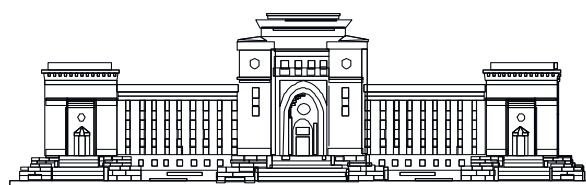


ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫ

# Ғылым жөніндегі ұлттық баяндама



АЛМАТЫ– НҰР-СҰЛТАН, 2021

**ҒЫЛЫМ ЖӨНІНДЕГІ ҰЛТТЫҚ БАЯНДАМА ҚАЗАҚСТАН  
РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ПРЕЗИДЕНТІ Н.Ә. НАЗАРБАЕВТЫҢ 2012  
ЖЫЛЫ 21 ТАМЫЗДАҒЫ №369 ЖАРЛЫҒЫМЕН БЕКІТІЛГЕН  
«ЕРЕЖЕГЕ» ЖӘНЕ 2015 ЖЫЛЫ 21 МАМЫРДА ЕНГІЗІЛГЕН №27  
ӨЗГЕРТУГЕ; ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ПРЕЗИДЕНТІ  
Қ.К. ТОҚАЕВТЫҢ ЖАРЛЫҒЫМЕН БЕКІТІЛГЕН 2020 ЖЫЛҒЫ 12  
ТАМЫЗДАҒЫ ТОЛЫҚТЫРУЛАРҒА СӘЙКЕС ШЫҒАРЫЛДЫ**

**Редакциялық алқа төрағасы:**

ҚР ҰҒА президенті, академик **М.Ж. Жұрынов**

**Редакциялық алқа мүшелері:**

**Т.И. Есполов** – ҚР ҰҒА академигі, профессор  
**М.З. Молдахметов** – ҚР ҰҒА академигі, профессор  
**М.Қ. Қойгелдиев** – ҚР ҰҒА академигі, профессор  
**Т.С. Рамазанов** – ҚР ҰҒА академигі, профессор  
**Қ.Д. Рахимов** – ҚР ҰҒА академигі, профессор  
**А.А. Жәрменов** – ҚР ҰҒА академигі, профессор  
**Қ.Ж. Жамбакин** – ҚР ҰҒА академигі, профессор

Ғылым жөніндегі ұлттық баяндама. – Нұр-Сұлтан; Алматы, 2021. – 250 б.

ISBN 9965-25-129-0

2020 жылғы Ғылым жөніндегі 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 2020 жылы іске асырылуына, сондай-ақ 2020 жылға арналған ғылымды дамытудың негізгі бағыттары бойынша республикамыздағы ұйымдар мен ғалымдардың ғылыми қызметінің нәтижесіне жасалған талдау ұсынылды.

ISBN 9965-25-129-0

© «Қазақстан Республикасы Ұлттық  
ғылым академиясы» РҚБ, 2021

## 1. КІРІСПЕ

### (Ұлттық баяндаманың мақсаты)

Қазіргі қоғамдағы ғылымның даму деңгейі мемлекеттің экономикалық, мәдени, өркениетті, білімді, заманауи дамуының негізгі көрсеткіштерінің бірі болып саналады.

Қазақстанда ғылымды қажетсінетін экономика жасау жөніндегі міндеттерді шешу үшін мемлекеттік деңгейде жүйелі шаралар қабылдануда. «Ғылым туралы» Қазақстан Республикасының Заңы одан әрі іске асырылуда, онда озық халықаралық тәжірибеге сәйкес ғылымды басқару моделі айқындалған.

2020 жылы ғылыми зерттеулерді іске асыру Қазақстан Республикасы Үкіметінің жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссияның (бұдан әрі – ЖҒТК) отырысында мақұлданған 2020 жылға арналған ғылымды дамытудың 8 басымдығына сәйкес жүргізілді:

1. Табиғи, оның ішінде су ресурстарын ұтымды пайдалану, қайта өңдеу, жаңа материалдар мен технологиялар, қауіпсіз бұйымдар мен конструкциялар;

2. Энергетика және машинажасау;

3. Ақпараттық, телекоммуникациялық және ғарыштық технологиялар;

4. Өмір және денсаулық туралы ғылымдар;

5. «Мәңгілік Ел» ғылыми негіздері (XXI ғасырдың білімі, гуманитарлық ғылымдар саласындағы іргелі және қолданбалы зерттеулер);

6. Агроөнеркәсіптік кешенді тұрақты дамыту және ауыл шаруашылығы өнімінің қауіпсіздігі;

7. Ұлттық қауіпсіздік және қорғаныс.

8. Жаратылыстану ғылымдары саласындағы ғылыми зерттеулер.

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.

«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 Жарлығымен Қазақстан Республикасы Президентінің Ұлттық баяндаманы мақұлдау қорытындылары бойынша берілген ұсынымдардың іске асырылу толықтығына талдау, отандық ғылымды дамытудың негізгі бағыттары бойынша прогресті бағалау, форсайттық зерттеулер нәтижелері туралы Қағидаларға 7-1-тармақ енгізілді (3 жылда 1 рет кезеңділікпен).

Баяндамада қазақстандық және әлемдік ғылымды дамытудың негізгі бағыттары ұсынылған, республикадағы ғылымның әртүрлі салаларындағы жағдайға егжей-тегжей талдау жүргізілген, елдегі және әлемдегі ғылымның жайына салыстырмалы бағалау келтіріледі, елдің индустриялық-инновациялық дамуын ғылыми қамтамасыз ету мақсатында дамыту қажет басым бағыттар айқындалады, қазақстандық ғалымдардың ғылыми жетістіктері, Қазақстан Республикасы институттары мен жоғары оқу орындарының 2020 жылғы ғылыми қызметінің нәтижелері көрсетілген.

Баяндамада химия және металлургия өнеркәсібіндегі жаңа материалдар;

энергетика, дәстүрлі энергетикадағы энергия тиімділігінің проблемалары; жасыл энергетика; телекоммуникациялық және ғарыштық технологиялар; медицина (клиникалық салалар); вирусқа қарсы препараттарды әзірлеу; гуманитарлық ғылымдар: филология, экономика, археология; өсімдік шаруашылығы және егіншілік; жабдықтардың жаңа түрлерін жасау жолымен әскери-техникалық базаны дамыту және киберқауіпсіздік, физика саласындағы зерттеулер сияқты ғылыми-технологиялық дамудың басым бағыттары, сондай-ақ форсайттық зерттеулердің нәтижелері қарастырылды.

Ғылымның басым бағыттары бойынша іргелі және қолданбалы зерттеулердің іске асырылуын талдауды (№3 бөлім) ҚР ҰҒА академиктері, корреспондент мүшелері, сондай-ақ еліміздің ғылыми-зерттеу институттарының зертханаларында және жоғары оқу орындарының кафедраларында жұмыс істейтін жетекші ғалымдар орындады. Сарапшы-ғалымдардың авторлық құрамы конкурстық негізде қалыптастырылды.

Жоба жетекшілері: **Жармағамбетова А.К.**, х.ғ.д., профессор (химия және металлургия өнеркәсібіндегі жаңа материалдар саласындағы зерттеулер); **Көшеков К.Т.**, т.ғ.д., профессор, ҚР ҰҒА корр. мүшесі (дәстүрлі энергетикадағы энергия тиімділігі мәселелерін зерттеу; жасыл энергетика); **Қалимолдаев М.Н.**, физ.-мат.ғ.д., профессор, ҚР ҰҒА академигі (телекоммуникациялық және ғарыштық технологиялар); **Нұрғожин Т.С.**, мед.ғ. докторы, профессор, ҚР ҰҒА корр. мүшесі; **Салиев Т.М.**, PhD докторы, медицина саласындағы зерттеулер (клиникалық салалар), вирусқа қарсы препараттарды әзірлеу; **Базарбаева З.М.**, филол.ғ. д., профессор, ҚР ҰҒА академигі (гуманитарлық ғылымдар саласындағы іргелі және қолданбалы зерттеулер (тіл білімі); **Сатыбалдин Ә.Ә.**, э.ғ.д., профессор, ҚР ҰҒА академигі (экономика); **Байтанаев Б.А.**, тарих ғ. докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі (археология); **Кененбаев С.Б.**, э/х. ғ. д., профессор, ҚР ҰҒА академигі (өсімдік шаруашылығы және егіншілік саласындағы зерттеулер); **Тойбазаров Д.О.**, PhD докторы (жабдықтардың жаңа түрлерін жасау арқылы әскери-техникалық базаны дамыту және киберқауіпсіздік); **Абишев М.Е.**, физ.-мат.ғ. докторы, профессор, ҚР ҰҒА корр. мүшесі (физика саласындағы зерттеулер).

Баяндамада Қазақстан ғылымының жалпы жай-күйі, оның ғылыми, ғылыми-техникалық және кадрлық әлеуеті ұсынылды, қазақстандық және әлемдік ғылымды дамытудың негізгі бағыттары көрсетілді, республикадағы ғылымның әртүрлі салаларындағы ахуалға егжей-тегжейлі талдау жүргізілді, елдегі және әлемдегі ғылымның жай-күйіне салыстырмалы бағалау келтіріледі, елдің индустриялық-инновациялық дамуын ғылыми қамтамасыз ету мақсатында дамыту қажет басым бағыттар анықталды, қазақстандық ғалымдардың ғылыми жетістіктері көрсетілді, Қазақстан Республикасы институттары мен жоғары оқу орындарының 2018-2020 жылдардағы ғылыми қызметінің нәтижелері көрсетілді (№2, 4-6-бөлімдер).

Материал саясат ғылымының кандидаты, «Мемлекеттік ұлттық ғылыми-техникалық сараптама орталығы» АҚ президенті, саясаттану ғылымдарының кандидаты **А.Ж. Ибраевтің** жетекшілігімен дайындалды.

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.

Баяндама Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің Ғылым комитетіне (бұдан әрі – ҚР БҒМ) ұсынылды.

## 2. ҚАЗАҚСТАН ҒЫЛЫМЫНЫҢ ЖАЛПЫ СИПАТТАМАСЫ

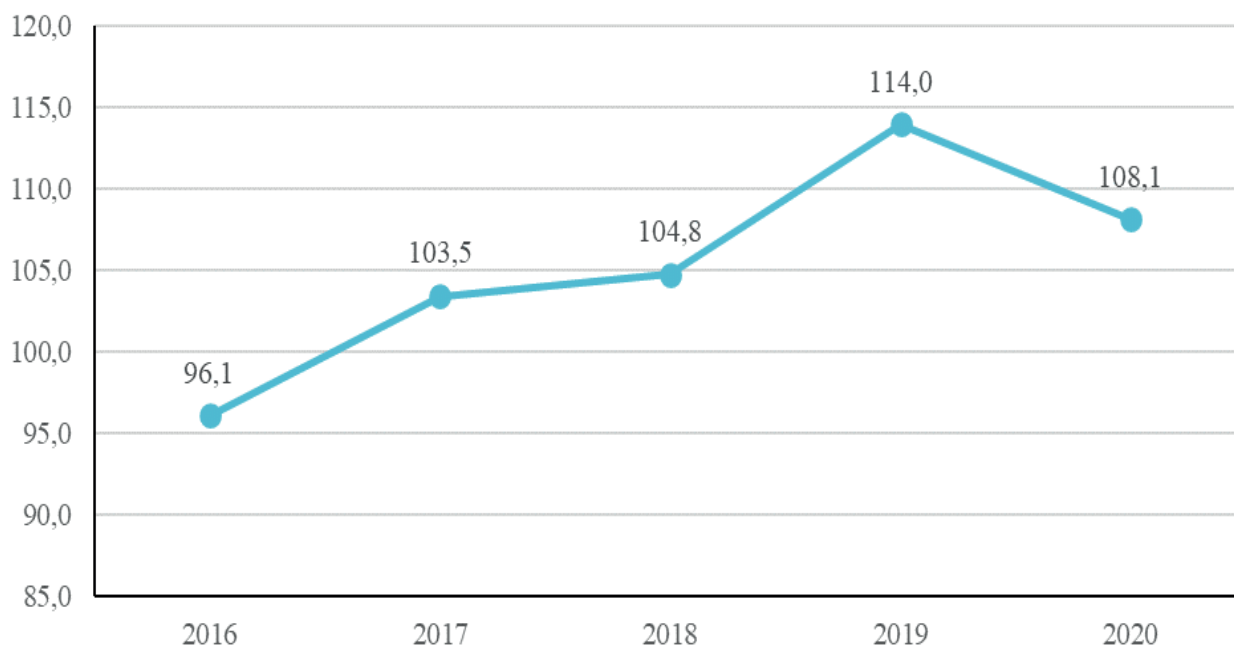
*(соңғы 3 жылдағы қазақстандық ғылымның жетістігін талдау, ғылымиметрикалық талдауын ұсына отырып (ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық қызметтер, енгізілген әзірлемелер), ғалымдардың зерттеушілік белсенділігінің көрсеткіштері (жарияланымдар саны, дәйексөз келтірілу индексі, импакт-факторы бар журналдар,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

2020 жылы ҒЗТКЖ-ға әлемдік шығындар рекордтық деңгейге - 1,7 триллион АҚШ долларына жетті, оның шамамен 80%-і әлемдегі ең дамыған 10 елге тиесілі. Сонымен бірге, 2030 жылға дейінгі Тұрақты даму мақсаттары шеңберінде барлық елдер ҒЗТКЖ-ға шығындарды және зерттеушілердің санын едәуір арттыруға міндеттелді.

2020-2025 жылдарға арналған Қазақстан Республикасының білімі мен ғылымын дамытудың мемлекеттік бағдарламасында зерттеулер мен әзірлемелерге шығындарды ұлғайту және ЖІӨ-нің ғылым сыйымдылығын 1% дейін арттыру көзделуде.

2020 жылы Қазақстан Республикасында ҒЗТКЖ шығыстарының 82,3-тен 89,0 млрд теңгеге дейін өскені байқалады. Алайда бұл өсім ЖІӨ-нің ғылым сыйымдылығына айтарлықтай әсер ету үшін жеткіліксіз болды, ол есепті жылы 0,13% деңгейінде қалды. Бұл, ең алдымен, 2020 жылғы ҒЗТКЖ-ға шығындардың өсу индексі 2019 жылмен салыстырғанда 5,9 процентке төмендеп, 2019 жылғы деңгейдегі көрсеткіштен төмен қалуына байланысты болып отыр (1-сурет).

өткен жылмен салыстырғанда процентпен



ҚР СЖӘРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша  
1-сурет. ҒЗТКЖ шығындарының өсу индексі

Қаржыландыру көздері бойынша ҒЗТКЖ-ға ішкі шығындарды талдау бойынша мемлекеттің 2020 жылы ғылыми зерттеулердің негізгі инвесторына айналғанын көрсетеді. Бұл шығындардың шамамен 52%-ін құрайды.

Алдыңғы екі жылда қаржыландырудың негізгі көзі меншікті қаражат болды, ол орташа 47%-ті құрады, ал 2020 жылы олардың үлесі 39,9%-ке дейін төмендеді (1-кесте).

1-кесте. Қаржыландыру көздері бойынша ҒЗТКЖ ішкі шығындарының көлемі

Қаржыландыру көздері	2018		2019		2020	
	млрд теңге	%	млрд теңге	%	млрд теңге	%
<b>Жалпы шығындар</b>	<b>72,2</b>	<b>100</b>	<b>82,3</b>	<b>100</b>	<b>89,0</b>	<b>100</b>
бюджет қаржысы	32,1	44	36,7	45	46,3	52,0
ғылыми ұйымдардың өз қаражаты	34,3	48	37,7	46	35,5	39,9
шетелдік инвестициялар	1,9	3,0	3,3	4	2,2	2,6
банктер қарызы	0,2	0	0,2	0	0,1	0,1
қаржыландырудың басқа да көздері	3,7	5	4,4	5	4,9	5,7

*ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша*

ҒЗТКЖ-ға бөлінген бюджеттік қаражат көлемінде базалық, гранттық және бағдарламалық-нысаналы қаржыландырудың қатынасы соңғы үш жылда орта есеппен 7/35/58 процентті құрайды (2-кесте).

2-кесте. Қаржыландыру нысандары бойынша ҒЗТКЖ-ға арналған ішкі шығындар

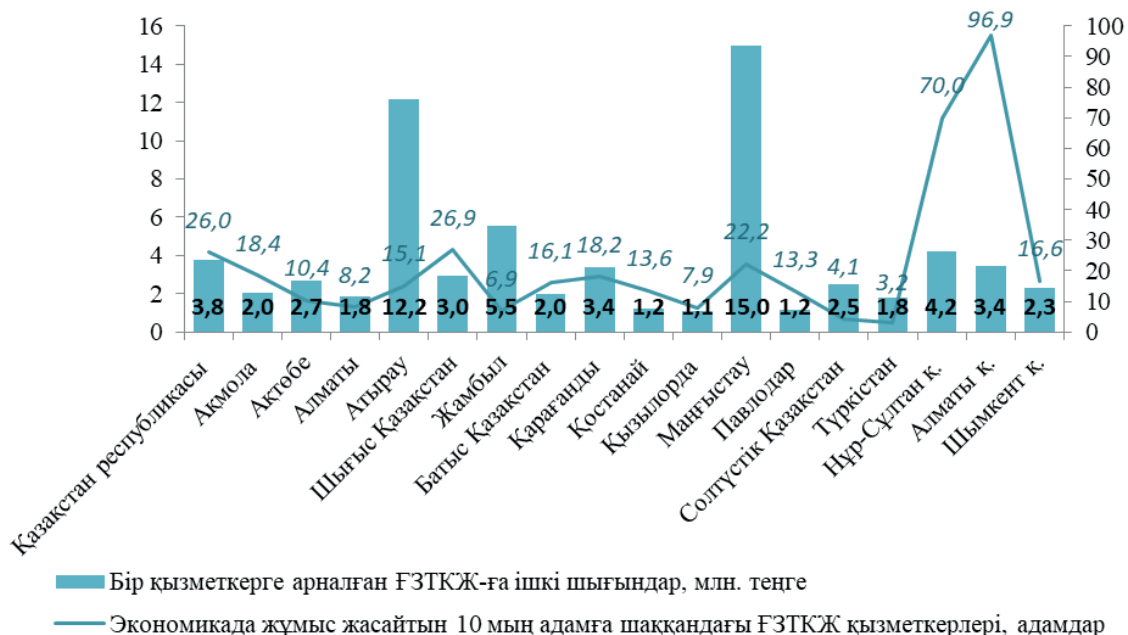
Көрсеткіштер	Шығын көлемі, млн. теңге		
	2018	2019	2020
Республикалық бюджеттен барлығы	37 750	36929	44 681
олардың ішінде:			
базалық	6 296	5 122	5 318
гранттық	9 491	9 424	16 860
бағдарламалық-нысаналы	21 963	22 383	22 503

*ҚР Қаржы министрлігінің деректері бойынша*

Аймақтық қимада бір қызметкерге ҒЗТКЖ-ға жұмсалатын ішкі шығындардың көлемі және экономикада жұмыс істейтін 10 мың адамға шаққанда оны орындаған қызметкерлер саны сияқты оның қарқындылығының нақты көрсеткіштері оның ғылыми-зерттеу қызметіне тартылуына тән (2-сурет).



Бір жұмысшыға шаққандағы шығындар көлемі 2020 жылы республикада орта есеппен 3,9 млн. теңгені құрайды. Маңғыстау, Атырау және Жамбыл облыстарында, сондай-ақ Нұр-Сұлтан қаласында бұл көрсеткіштің ең үлкен көлемі - 15,2; 12,2; тиісінше 6,2 және 4,8 млн. теңге.



ҚР СЖӘРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша есептелді  
2-сурет. 2020 жылғы ҒЗТКЖ даму қарқындылығының көрсеткіштері

Қызылорда, Қостанай, Павлодар және Түркістан облыстарында 1,1-1,9 млн теңге шығындар бір қызметкердің үлесіне тиеді.

«Экономикада жұмыс істейтін 10 мың адамға ҒЗТКЖ жүргізген жұмысшылар» индикаторы бойынша Алматы (97), Нұр-Сұлтан (70) қалалары, сондай-ақ Шығыс Қазақстан облысы (27) көш бастап тұр. Аутсайдерлер – Түркістан облысы (3) және Солтүстік Қазақстан облысы (4).

**Ғылыми жобалар / бағдарламалар конкурстары.** 2020 жылы ғылыми зерттеулерді жүзеге асыру үшін 13 конкурс өткізілді, оның ішінде 8 – бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру (БНҚ) бойынша салалық уәкілетті органдар және 5 – ҚР Білім және ғылым министрлігі гранттық (ГҚ) қаржыландыру бойынша (3-кесте).

Ұлттық мемлекеттік ғылыми-техникалық сараптама орталығы (бұдан әрі – ҰМҒТСО) БНҚ бойынша 149 өтінімге және ГҚ бойынша 2729 өтінімге сараптама ұйымдастырды. ҰҒК шешімдерімен 38 бағдарлама және 1157 жоба сәйкесінше бағдарламалық-нысаналы және гранттық қаржыландыру шеңберінде қаржыландыруға мақұлданды.

3-кесте. 2020 жылы гранттық және бағдарламалық-нысаналы қаржыландыруға арналған конкурстар туралы ақпарат

Ғылыми бағдарламалар / жобалар әкімшісі	Өтінімдер, бірлік			Жүзеге асыру мерзімі
	берілген	МТФС өткен	Қаржыландыруға ҰҒК мақұлдаған	
<b><i>Бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру</i></b>				
ҚР Сауда және интеграция министрлігі	1	0	0	2021-2022
ҚР энергетика министрлігі	5	4	4	2021-2023
ҚР Еңбек және халықты әлеуметтік қорғау министрлігі	1	1	0	2021-2023
ҚР Цифрлық даму, инновациялар және аэроғарыш өнеркәсібі министрлігі	2	0	0	2021-2023
ҚР Индустрия және инфрақұрылымдық даму министрлігі	3	2	2	2021-2023
ҚР Мәдениет және спорт министрлігі	63	53	29	2021-2023
ҚР Экология, геология және табиғи ресурстар министрлігі	19	10	3	2021-2023
ҚР Ауыл шаруашылығы министрлігі	96	79	қарастырылмаған	2021-2023
Барлығы	190	149	38	
<b><i>Гранттық қаржыландыру</i></b>				
ҚР Білім және ғылым министрлігі ( <i>іске асыру мерзімі 12 ай</i> )	373	193	123	2020-2022
ҚР Білім және ғылым министрлігі ( <i>іске асыру мерзімі 27 ай</i> )	1347	783	325	2020-2022
ҚР Білім және ғылым министрлігі ( <i>жас ғалымдарды ГҚ</i> )	547	197	151	2021-2023
ҚР Білім және ғылым министрлігі	1913	879	386	2021-2023
ҚР Білім және ғылым министрлігі ( <i>іске асыру мерзімі 12 ай</i> )	834	677	172	2021-2023
Барлығы	5014	2729	1157	

***Бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру шеңберіндегі ғылыми, ғылыми-техникалық бағдарламалардың нәтижелілігі.***

Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің 2019-2021 және 2020-2022 жылдарға арналған 2 бағдарламасы іске асырылуда. Осы бағдарламалардың аралық есептерінің нәтижелері бойынша 2 қорғау құжаты алынды, 16 ғылыми мақала жарияланды, оның 15-і шетелдік басылымдарда, 1 нәтиже енгізілді (4-кесте).

141 ғылыми, ғылыми және техникалық бағдарламалар аяқталды, олардың әкімшілері – Қазақстан Республикасының 8 министрлігі. Басым бөлігі ҚР Білім және ғылым министрлігі мен ҚР Ауыл шаруашылығы министрлігінің конкурстары аясында орындалды – сәйкесінше 81 және 42.

Жүргізілген зерттеу жұмысының өнімділігін сандық бағалау үшін 1 бағдарламаға формаланған көрсеткіш қолданылды. Қорғау құжаттары алынды, олардың саны жағынан ең көбі (3) ҚР Денсаулық сақтау министрлігінің 1 бағдарламасына тиесілі.



4-кесте. 2020 жылғы іске асырылған және аяқталған ғылыми, ғылыми-техникалық бағдарламалардың тиімділігі

Ғылыми бағдарламалар әкімшісі	Бағдарлама саны	Жүзеге асыру кезеңі	Нәтижелілігі, бірлік			
			қорғау құжаттары	жарияланымдар		енгізілгені
				арлығы	оның ішінде шетелдік	
Жүзеге асырылған бағдарламалар						
ҚР Білім және ғылым министрлігі (ҚР БҒМ)	1	2019-2021	-	16	15	1
ҚР Білім және ғылым министрлігі (ҚР БҒМ)	1	2020-2022	2	-	-	-
Барлығы	2		2	16	15	1
Аяқталған бағдарламалар						
ҚР Білім және ғылым министрлігі (ҚР БҒМ))	81	2018-2020	162	1754	728	47
ҚР Цифрлық даму, инновациялар және аэроғарыш өнеркәсібі министрлігі (ҚР ЦДИАӨМ)	3	2018-2020	6	121	58	13
ҚР Денсаулық сақтау министрлігі (ҚР ДСМ)	2	2018-2020	6	28	8	23
ҚР Ауыл шаруашылығы минист (ҚР АШМ)	42	2018-2020	79	872	375	360
ҚР Еңбек және халықты әлеуметтік қорғау министрлігі (ҚР ЕХӘҚМ)	1	2018-2020	3	65	17	20
ҚР Энергетика министрлігі (ҚР ЭМ)	4	2018-2020	3	61	30	0
ҚР Индустрия және инфрақұрылымдық даму министрлігі (ҚР ИИДМ)	3	2018-2020	0	12	8	0
ҚР Мәдениет және спорт министрлігі (ҚР МСМ)	3	2019-2020	0	11	7	0
ҚР Мәдениет және спорт министрлігі (ҚР МСМ)	2	2020-2020	0	31	6	0
Барлығы	141		259	2955	1237	463

Салалық органдардың 1 бағдарламаға жарияланым белсенділігі келесідей: ҚР ЕХӘҚМ – 65,0 бірлік; ҚР ЦДИАӨМ – 40,3; ҚР БҒМ – 21,7; ҚР АШМ – 20,8; ҚР МСМ (енгізу мерзімі 1 жыл) және ҚР ЭМ - 15-тен жоғары; ҚР ДСМ – 14,0; ҚР МСМ – 12,8; қалған бөлімдердің бағдарламалары үшін - шамамен 4 бірлік.

Іске асыру бөлігінде көрсеткіштің ең жоғары деңгейі ҚР ДСМ мен ҚР ЕХӘҚМ тиесілі - бір бағдарламаға сәйкесінше 11,5-тен 20,0-ға дейін. Басқа министрліктер үшін - 0-ден 8,6-ға дейін.

Жалпы, 2020 жылы аяқталған ғылыми, ғылыми-техникалық бағдарламалардың қорытындысы бойынша 259 қорғау құжаты алынды, 2955 ғылыми еңбек жарық

көрдi, оның 1718-і отандық басылымдарда және 1237-сі шетелдік басылымдарда, 463-і іске асырылды.

**Гранттық қаржыландыру аясындағы ғылыми, ғылыми-техникалық жобалардың нәтижелілігі.**

ҰМҒТСО мәліметтері бойынша, 2020 жылы ҚР БҒМ конкурстары шеңберінде 614 жалғасын тауып жатқан жоба жүзеге асырылды, нәтижесінде 4 патент алынды, 811 ғылыми еңбек жарық көрдi, оның 307-сі шетелдік басылымдарда болды, 11 енгізу жүзеге асырылды (5-кесте).

5-кесте. 2020 жылғы іске асырылған және аяқталған ғылыми, ғылыми-техникалық жобалардың тиімділігі

Конкурстың аты	Жүзеге асыру кезеңі	Жоба саны, бірлік	Нәтижелілігі, бірлік			
			патент тер	Жарияланымдар		енгізілгені
				барлығы	оның ішінде шетелдік	
<b>Жүзеге асырылған жобалар</b>						
2020-2022 жылдарға арналған ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық жобалар бойынша жас ғалымдарды ГҚ	2020-01-01 2022-01-01	166	1	520	191	6
2020-2022 жылдарға арналған ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық жобалар бойынша 12 ай іске асыру мерзімімен ГҚ	2020-10-01 2021-09-30	123	0	43	18	1
2020-2022 жылдарға арналған ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық жобалар бойынша 27 ай іске асыру мерзімімен ГҚ	2020-10-01 2022-12-31	325	3	248	98	4
<b>Барлығы</b>		<b>614</b>	<b>4</b>	<b>811</b>	<b>307</b>	<b>11</b>
<b>Аяқталған жобалар</b>						
2018-2020 жылдарға арналған ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық жобалар бойынша ГҚ	2018-01-01 2020-01-01	1059	369	6306	2838	181

2020 жылы ғылымды дамытудың 8 басым бағыты бойынша 1059 жоба аяқталды: Су ресурстарын, жануарлар мен өсімдіктер дүниесін ұтымды пайдалану, экология (ТРТП); Энергетика және машина жасау (ЭЖМ); Ақпараттық, коммуникациялық және ғарыштық технологиялар (АКҒТ); Өмір және денсаулық туралы ғылым (ӨДТҒ); «Мәңгілік ел» ғылыми негіздері (XXI ғасырдағы

білім беру, гуманитарлық ғылымдар саласындағы іргелі және қолданбалы зерттеулер) (Мәңгілік ел); Агроөнеркәсіптік кешенді тұрақты дамыту және ауыл шаруашылығы өнімдерінің қауіпсіздігі (АӨК); Ұлттық қауіпсіздік және қорғаныс (ҰҚЖҚ) (6-кесте).

6-кесте. 2018-2020 жылдарға арналған ҚР БҒМ гранттық қаржыландыру конкурсында аяқталған жобаларды басым бағыттар қимасында іске асыру нәтижелері

Басым бағыт	Барлық жоба, бірлік	Зерттеу түрі			Нәтижелілік*, бірлік			
		іргелі	қолданбалы	ТҚЖ	патент	жарияланымдар		енгізілді
						барлығы	оның ішінде шетелдік	
ТРТП	298	67	230	1	274	3202	1795	80
ЭжМ	84	8	74	2	136	899	488	29
АҚҒТ	169	99	70	0	56	2884	1461	35
ӨДТҒ	202	78	124	0	95	1813	977	70
Мәңгілік ел	218	176	42	0	20	5769	1708	145
АӨК	77	4	73	0	72	828	420	31
ҰҚЖҚ	11	4	7	0	5	221	67	13
<b>Барлығы</b>	<b>1059</b>	<b>436</b>	<b>620</b>	<b>3</b>	<b>658</b>	<b>15616</b>	<b>6916</b>	<b>403</b>

\*2018-2020 жылдардағы көрсеткіштер 2018 жылы 1083, 2019 жылы 1066 және 2020 жылы 1059 жобаны іске асыру кезінде алынған нәтижелердің жиынтығын білдіреді.

2020 жылы аяқталған жобалар үшін қолданбалы жұмыстардың үлесі жоғары (59%). Олардың АӨК бойынша үлесі ең жоғары. Іргелі зерттеулерде Мәңгілік ел басымдығы бойынша көрсеткіш жоғары (81%).

Іске асыру нәтижелері бойынша 3 жылда 658 патент алынды. Патенттердің негізгі үлесі үш басымдық шеңберіндегі жобаларға тиесілі: ТРТП – 42%, ЭжМ – 21, ӨДТҒ – 14%. Қалған басымдықтар үшін 5-тен 72-ге дейін патенттер алынды.

Барлығы 15616 ғылыми еңбек жарық көрді, оның 6916 шетелдік басылымдарда жарияланды (44%). Шетелдік басылымдардың ТРТП, ЭжМ және ӨДТҒ басымдықтарындағы үлесі басым (54-56%). Басқа басымдықтар үшін бұл 30-52%-ті құрайды.

Іске асырылған 403 нәтиженің ішіндегі ең көбі «Мәңгілік ел» басымдығына сәйкес белгіленді – 145 бірлік.

1 жоба бойынша патенттеудің ең жоғары белсенділігі ЭжМ (1,62 бірлік) және АӨК (0,94 бірлік) басымдықтарында байқалады, оның шеңберінде негізінен қолданбалы жұмыстар жүргізіледі.

1 жобаға арналған басылымдардың жалпы саны бойынша «Мәңгілік ел» басымдығы алда тұр – 26,5 бірлік. ҰҚЖҚ басымдығы бойынша жоғары

жарияланым белсенділігі байқалады – 1 жобаға 20,1. Шетелдік басылымдардың хабарлауынша, АКҒТ мен «Мәңгілік ел» басымдықтары жоғары көрсеткішке ие – 1 жобаға 8,6 және 7,8 бірлік.

ҰҚЖҚ (1,18 бірлік) және Мәңгілік ел (0,67 дана) басымдықтары бойынша ең көп енгізілген көрсеткіш байқалады.

Жалпы алғанда, 2018-2020 жылдарға арналған ҚР БҒМ гранттық қаржыландыру конкурсы шеңберіндегі жобаларды іске асыру қорытындылары бойынша 15616 ғылыми еңбек жарық көрді, оның 6916-сы жақын және алыс шет ел басылымдарында жарияланды; алынған патенттер – 658; іске асыру нәтижелері – 403.

## **2.1. Қазақстандық ғылымның жетістіктерін талдау (ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық қызметтің маңызды нәтижелері, іске асырылған әзірлемелер)**

2020 жылы аяқталған бағдарламалар мен жобалар үшін келесі маңызды нәтижелер алынды.

**Жаратылыстану ғылымдары саласындағы** ғылыми зерттеулер үшін *«Плазма және плазма тәрізді орта физикасының іргелі мәселелерін зерттеу»* бағдарламасы шеңберінде әл-Фараби атындағы ҚазҰУ эксперименттік және теориялық физика ғылыми-зерттеу институтында плазма физикасы, плазма тәрізді орта саласында жаңа іргелі білімдер алды, атап айтқанда; ақ карлик атмосферасындағы көміртегі шаңының бөлшектерінің термиялық булануы зерттелді; тығыз жартылай классикалық плазмадағы үйкеліс күші есептеледі; термофоретикалық күштің криогендік күрделі плазмадағы шаң бөлшектерінің орташа квадраттық ығысуға әсерін зерттеді; диэлектрлік тосқауыл разрядының құрылымдық қасиеттерін зерттеді; электромагниттік толқындар арқылы плазмалық диагностиканың тиімді әдістері зерттелді.

**Өмір және денсаулық сақтау саласында***«Жаңа шөптік дәрі-дәрмектерді жасау және олардың фармакологиялық және клиникалық зерттеулері»* бағдарламасы аясында «Фитохимия» халықаралық ғылыми-өндірістік холдингінің ғалымдары пилоттық өндірістік ережелер мен нормативтік құжаттарды әзірледі және фармацевтикалық өндіріс кезеңдерінің сапасын бақылау әдістерін жақсарту үшін дәрілік заттардың 23 стандартты үлгілерін енгізді. «Сортаң соссюрея, шөп» және «Саусалин» затын тіркеу досьесін мемлекеттік тіркеу үшін ҚР ДСМ Ұлттық дәрі-дәрмек сараптау орталығына ұсынылды.

Бірегей дәрілердің тәжірибелік өндірісі ұйымдастырылды. Фармацевтикалық нарықтың бірегей дәрі-дәрмектер бойынша маркетингтік зерттеулер жүргізіліп, шөптен жасалған жаңа дәрілік заттарды дамытудың маркетингтік стратегиясы әзірленді.

Осы саладағы келесі жұмыс – әл-Фараби ат. ҚазҰУ-дың биология және биотехнология мәселелері ҒЗИ жүзеге асырылған *«miRNA ассоциациялары және*

олардың мақсатты гендері негізінде жүрек-қан тамырлары, онкологиялық және нейродегенеративті ауруларды ерте диагностикалаудың тест жүйесін құру» жобасы. Зерттеу нәтижесінде miRNA-ның миокард инфарктісіне, жүректің ишемиялық ауруына, артериялық гипертонияға, метаболикалық синдромға, атеросклерозға, инсультқа, сондай-ақ өкпе, сүт безі қатерлі ісіктеріне қатысатын miRNA -мен байланысуының сандық сипаттамалары анықталды. қатерлі ісік, асқазан-ішек жолдарының мүшелері, Альцгеймер ауруы және Паркинсон ауруы, тринуклеотидтің қайталануынан болатын аурулар анықталды. Зерттелген ауруларды ерте диагностикалаудың тестілік жүйелерін жасау үшін miRNA-ның және олардың мақсатты гендерінің ең тиімді бірлестігі құрылды. Алынған нәтижелер жүрек-қан тамырлары ауруларын, онкологиялық ауруларды және нейродегенеративті ауруларды диагностикалаудың молекулалық маркерлерін жасауға негіз болады, өйткені бұл аурулардың функционалды диагностикасының қолданыстағы әдістері оларды қазірдің өзінде белсенді дамып келе жатқан патология сатысында анықтайды.

**Энергетика саласында** «Қазіргі заманғы материалтану, баламалы энергетика, нано- және микроэлектроника үшін радиацияға төзімді наноқұрылымды материалдар құру» бағдарламасы аясында Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің қызметкерлері заманауи материалтану, құрылымдық материалдар, баламалы энергетика, нано және микроэлектроникада потенциалды қолдану мүмкіндігі бар синтездеу технологияларын дамыту, мақсатты модификациялау және наноқұрылымды композиттік материалдардың коррозияға төзімділігі туралы зерттеулер жүргізді. Алынған нәтижелер радиациялық материалтанудың және жаңа материалдардың дамуына айтарлықтай үлес қосуға мүмкіндік береді.

**Машина жасау саласында** «Д. Серікбаев атындағы Шығыс Қазақстан техникалық университеті» КЕАҚ-да «Қыста жолдар мен тротуарларды тазартудың механикаландырылған кешені» жобасы бойынша инновациялық шешімдер алынды, қыста жолдар мен тротуарлардан мұз түзілімдерін тиімді түрде тазартуға арналған жабдықтар кешені жасалып, енгізілді. Технология жасалды және мұз жарғыштарды сериялы түрде шығаруға арналған цех жобаланды. Ұсынылған технология мен жобалық құжаттаманы Қазақстанның машина жасау және коммуналдық салаларында пайдалануға болады.

**Жаңа материалдар жасау саласында** әл-Фараби атындағы ҚазҰУ жанындағы жаңа химиялық технологиялар мен материалдар ҒЗИ зерттеушілері «Функционалдандырылған органикалық заттар мен кең ауқымды жоғары тиімді практикалық қолдану материалдары» бағдарламасы аясында медицинада, косметологияда, ауыл шаруашылығында, биотехнологияда және мұнай өнеркәсібінде қолдануда болашағы зор көптеген органикалық заттар мен материалдарды әзірледі және зерттеді.



Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ-дың ғылыми-техникалық паркінде «Қалалық ауаны тазарту мен баптаудың өз шығынын өзі өтейтін кешенді жүйелерін өндіру технологиясын әзірлеу» жобасын іске асыру нәтижесінде медиа экранның электрлік-техникалық сызбасы және жүйенің оптикалық элементтерінің дизайнын жасалды, онда ауаны дисперсті су тазартылған аралас жүйеде бір уақытта кескіндердің жаңғыртылуын қамтамасыз етеді. Сауда орталықтары мен қоғамдық тамақтану орындарының бөлмелерінде орналастыруға арналған медиа-экранның үлкен өлшемді үлгісі жасалды. Бұл үлгіні ауаны тазарту үшін де, дезинфекциялау үшін де қолдану мүмкіндігі дәлелденді; бұл үлгіні вирустардың физикалық-химиялық қасиеттері, әсіресе сумен өзара әрекеттесу сипаты бойынша модельдейтін композициялар көмегімен сынап көрді. Осы типтегі екі мақсатты жүйелердің сериялық өндірісін ұйымдастырудың техникалық тапсырмасы әзірленді және осы өндіріске шығындар есептелді. Мақалада эпидемиологиялық дағдарыс жағдайында шағын және орта бизнестің тұрақтылығын сақтау міндеттеріне, сонымен қатар қайта өршіген ауруға байланысты ҚР ДСМ-нің «COVID-19-қа қарсы бірге» бастамасының ұстанымына жауап беретін бұқаралық іс-шаралар өткізілетін залдарды жабдықтау үшін ұсынылған жүйелерді қолданудың орындылығы туралы дәлелдер келтірілген.

**Ақпараттық технологиялар саласында** «Жоғары температуралы физикалық-химиялық реакция орталарында жылу және масса алмасу процестерін 3D модельдеудің жаңа компьютерлік технологияларын құру» тақырыбында Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ эксперименттік және теориялық физика ҒЗИ ЖЭС от жағу камераларындағы технологиялық процестерді онтайландыру және атмосфераға зиянды шығарындыларды азайту мақсатында жылу және масса алмасу процестерін модельдеу бойынша есептеу эксперименттерін жүргізудің жаңа технологияларын ұсынды. Жану процестерін 3D модельдеу нәтижелері жаңа және жұмыс істеп тұрған от жағу камераларын құру барысында құрылымдық және жұмыс параметрлерін таңдау үшін негіз болып табылады.

**Агроөнеркәсіптік кешенді тұрақты дамыту және ауылшаруашылық өнімдерінің қауіпсіздігі саласында** «Жергілікті табиғи ресурстарды ұтымды пайдалану және биологиялық құндылығы жоғарылаған тамақ өнімдерінің түрлерін кеңейту мақсатында өсімдік шикізатын кешенді қайта өңдеу» тақырыбында «Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті» КЕАҚ-нда қалдықсыз суық технологиялар әзірленді және энергияны аз тұтынатын өнімділігі жоғары жабдықтар қоршаған ортаның табиғи ресурстарын сарқымай, халыққа қол жетімді өнім түрлерін кеңейтуге мүмкіндік берді. Алынған нәтижелер өсімдік шикізатын терең өңдеудегі жаңа тәсілге негіз болады.

**Қазақстан Республикасының Әл-Фараби атындағы ғылым мен техника саласындағы мемлекеттік сыйлығы** – ғылым мен техника қызметкерлерінің қоғам мен мемлекет алдындағы сіңірген еңбегінің жоғары танылуы.



2020 жылы Қазақстан Республикасы Президентінің 2020 жылғы 3 желтоқсандағы № 460 Жарлығына сәйкес **металлургия, медицина және математика саласындағы** ерекше нәтижелері үшін сыйлық берілді:

1) *«Жоғары температуралық қорытпалар және олардың негізінде бөлшектерді өндіру мен өңдеудің жаңа буын технологияларын жасау»* тақырыбындағы жұмысы үшін Қарағанды техникалық университетінің авторлар тобына – А.З.Исагулов, акад. ҚазҰЖҒА, проф., техн.ғ.д.; Жетесова Г.С., акад. ҚазҰЖҒА, проф., техн.ғ.д.; Ибатов М.К., акад. ҚазҰЖҒА, ҚазҰИА, проф., техн.ғ.д.; Квон С.С., проф, техн.ғ.к.; Куликов В.Ю., проф., техн.ғ.к.; Сулейменов Т.С., саяси ғ.д.

Әлемдік деңгейде жабдықталған отқа төзімді материалдар жөніндегі университеттік орталықтың негізінде никель немесе кобальт бар балқымалардың өзіндік құнын едәуір төмендетуге қол жеткізіп, теңгерімді құрамы бар матрицаға темірді молибден, ниобий, ванадий және бор сияқты қоспа элементтері теңдестірілген композицияны қосу арқылы енгізу мүмкін. Құю кезінде металл шығынын азайту үшін күрделі пішінді және сапалы бөлшектерді құюға мүмкіндік беретін, газдандырылған модельдер бойынша университет ғалымдары жетілдірген құю технологиясы қолданылды. Нәтижесінде ыстыққа төзімді қасиеттері қазіргі қолданылып жүрген болаттардан 30-40% жоғары жаңа қорытпа алынды. Бұл одан жасалған бөлшектердің қызмет ету мерзімін ұзартуға және оның жоғары температурада жұмыс жасайтын өндірістік қондырғыларының бөлшектерін жиі ауыстырумен байланысты тоқтап қалуын азайту арқылы оның өнімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Әлемдік аналогтардан кем түспейтін, бірақ ыстыққа төзімді, бағасы төмен өзіндік материалдарды жасау экономикалық тәуелсіздік пен металлургия, отын-энергетика және мұнай-газ секторлары сияқты ел экономикасын дамыту үшін маңызды салалардың дамуын қамтамасыз ете алады.

Жоба танымал шетелдік ғалымдар мен зерттеушілердің, сарапшылардың көптеген оң пікірлерін алып, жоғары ғылыми метрикалық көрсеткіштермен ерекшеленді. Жаңа қорытпаның құрамына және одан бөлшектер шығару технологиясына ондаған қазақстандық қана емес, сонымен қатар еуразиялық патенттер алынды.

2) *«Клиникалық медицинада инновациялық жасушалық технологияларды әзірлеу және енгізу»* тақырыбындағы жұмысы үшін А.К.Байгенжин, медиц.ғ.к.; Аскаров М.Б., проф., медиц.ғ.д.; Жантурганов М.А., медиц.ғ.к.; Кадырова Е.А., медиц.ғ.к.; Карибеков Т.С., медиц.ғ.д.; Купенов Б.Г., медиц.ғ.к. (Ұлттық ғылыми медициналық орталық, ҰҒМО); Сапарбаев С.С., медиц.ғ.к. (М. Оспанов атындағы Батыс Қазақстан медициналық университеті).

Қазіргі уақытта бүкіл әлемде ұялы технологиялар заманауи ғылым мен медицинаның ең сұранысқа ие бағыттарының біріне айналды. Бұл, ең алдымен, соңғы жылдардағы молекулалық биологияның қарқынды дамуына және дің жасушаларын зерттеудегі бірқатар революциялық жаңалықтарға байланысты.

Олардың регенеративті, алмастырғыш, қабынуға қарсы және иммунорегуляциялық қасиеттері ғалымдарға донорлық жасушалардың көмегімен қайтымсыз зақымдалған органдардың қызметін қалпына келтірудің жаңа әдістерін жасауға мүмкіндік береді.

Жедел диагностикалық араласудың клиникалық хаттамалары жасалды және практикалық денсаулық сақтау тәжірибесіне енгізілді. Жоғары мамандандырылған медициналық көмек шеңберінде дің жасушаларының әртүрлі типтерін трансплантациялауды қолдану ішкі аурулар мен хирургия клиникасының күрделі мәселелерін шешуге мүмкіндік береді. Орталықта Қазақстан, АҚШ, Қытай, БАӘ, Кувейт, Үндістан және Ресейден қант диабеті, бауыр циррозы, аутоиммундық аурулар, буын аурулары, бүйрек жеткіліксіздігі, орталық жүйке жүйесі аурулары және травмадан кейінгі ми мен жұлын жүйкелік склеродермия аурулармен, ЖҚЖ, кеңейтілген кардиомиопатия, бүйрек пен бауырдың үдемелі аурулары, қалқанша безінің ауруларымен ауыратын 13 мыңнан астам науқас емделді.

3) *«Локальды емес дифференциалдық операторлар теориясы туралы»* бірқатар мақалалары үшін Садыбеков М.А., физика-математика ғылымд. докторы. проф.; Сұраған Дурвудхан, философия докторы, қауымд. проф. («Математика және математикалық модельдеу институты» РМК).

Зерттеу нәтижелері локальды емес дифференциалдық операторлардың жалпы теориясының дамуына ықпал ете отырып, тікелей өлшеу үшін қол жетпейтін шекарасы бар аймақтарда болатын физикалық және биологиялық процестерді дәлірек сипаттауға, қолданбалы шешімдерге, атап айтқанда, технологиялық мәселелер, жаратылыстану процестерін математикалық модельдеуге арналған.

Қазақстандық ғылымның жетістіктеріне **дәйексөз келтіру деңгейі жоғары және жылдам дәйексөз келтірілген жарияланымдар тізіміне енгізілген, шетелдік авторсыз дайындалған, отандық мақалалар** жатады. Зерттелген кезеңде осындай 4 жұмыс орындалған:

**Қоршаған ортаны қорғау саласында** ең танымал жұмыстардың тізіміне әл-Фараби атындағы ҚазҰУ-дың физикалық-химиялық зерттеу және талдау әдістері орталығынан *А. Керимрай, Н. Байматова, О. Ибрагимова, Б. Букенов, Б. Кеңесов*, ауаның ластануын бақылайтын Airkaz.org сайтындағы *П. Плотицын* және Назарбаев Университетінен *Ф. Караджаның* «*Assessing air quality changes in large cities during COVID-19 lockdowns: The impacts of traffic-free urban conditions in Almaty, Kazakhstan*» мақаласы енгізілді. Жұмыс COVID-19 карантині кезінде ірі қалаларда, атап айтқанда Алматыда ауа сапасының өзгеруін бағалауға арналған. 2020 жылғы 19 наурыз бен 14 сәуір аралығындағы блоктаудың Алматыдағы ауаны ластаушы заттардың шоғырлануына әсері туралы талдау жасалды. Нәтижелер көлік қозғалысының атмосфераның ластануына әсерін, бұған көбінесе көлік қозғалысынан басқа әртүрлі көздердің ықпал ететінін көрсетеді. Бұл негізінен көмірмен жұмыс жасайтын жылу-электр станциялары және тұрғын үйлерді

жылыту жүйелері, сондай-ақ қалдықтарды және моншалар жағу сияқты тұрақты емес көздер. Мақала 2020 жылы импакт-факторы 6,551, Q1 квантильді «*Science of the Total Environment*» журналында Environmental Sciences санатында жарияланған.

**Экономика және бизнес саласында** ғылыми қоғамдастықтың қызығушылығын тудырған Қазақстан менеджмент институтынан *Н.Оразалин* және әл-Фараби атындағы ҚазҰУ-дың Жоғары экономика және бизнес мектебінен *М.Байдаулетов* дайындаған «*Corporate Social Responsibility Strategy and Corporate Environmental and Social Performance: the Moderating Role of Board Gender Diversity*» мақаласы болды. Жоғары деңгейлі және ресурстарға тәуелділік теорияларына сүйене отырып және 2009-2016 жылдар кезеңіндегі еуропалық листингтік компаниялардың мәліметтерін қолдана отырып, корпоративті әлеуметтік жауапкершілік стратегиясы мен директорлар кеңесінің гендерлік әртүрлілігінің экологиялық және әлеуметтік нәтижелерге әсері зерттелді. Компанияның экологиялық және әлеуметтік көрсеткіштеріне әсер ететін негізгі факторлар анықталды. Зерттеу нәтижелері импакт-факторы 4,542, квантиль Q1 «*Corporate Social Responsibility and Environmental Management*» журналында Business, Environmental Studies, Management санаттарында ұсынылған.

**Материалтану саласында** жылдам дәйексөз келтірілу тобына қазақстандық ғалымдар дайындаған 2 мақала кіреді. «*FeCo-Fe<sub>2</sub>CoO<sub>4</sub>/Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub> nanocomposites: Phase transformations as a result of thermal annealing and practical application in catalysis*» мақаласында FeCo нановирлерінің жасыту температурасына (200-800 ° C) байланысты синтезі мен кейінгі фазалық түрлендірулеріне арналған зерттеулердің нәтижелері келтірілген. Мақала импакт-факторы 3.83, квантиль Q1 *Ceramics International* журналында Materials Science санаты бойынша ұсынылған.

Екінші «*The effect of lithium doping on the ferroelectric properties of LST ceramics*» мақалада литиймен допингтің LST керамикасының ферроэлектрлік қасиеттеріне әсері қарастырылған. Синтез кезінде литий құрамының жоғарылауы  $\text{SrTiO}_3 / \text{TiO}_2 \rightarrow \text{SrTiO}_3 / \text{TiO}_2 / \text{Li}_2\text{Ti}_3\text{O}_7 \rightarrow \text{SrTiO}_3 / \text{Li}_2\text{Ti}_3\text{O}_7$  түріндегі фазалық түрлендірулерге әкелетіні анықталды, ал литий концентрациясы  $x = 0,15$  кезінде күрт өсіп, бүкіл жиілік диапазонындағы мән өзінің күйін сақтайды.  $\Delta T$  шамалы мәні 100-110 ° C аспайтын температурада тетрагоналды/ортотромбтыдан кубқа фазалық ауысудың басталуын көрсетеді. Сонымен қатар жұмыс *Ceramics International* журналында жарияланды.

Бұл еңбектерді ғалымдар *М. Здоровец* (Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті), *А. Козловский* (Ядролық физика институты) және *И. Кенжина* (Ядролық физика институты) дайындады, 1 мақала.

## 2.2. Ғалымдардың зерттеу белсенділігінің көрсеткіштері

Ғылыми өнімділіктің маңызды көрсеткіші әр түрлі елдердің ғалымдары әлемдік білім қорына үлес қосатын ғылыми жарияланымдар болып табылады.

Қазақстан үшін әлемдік білім беру және ғылыми аренаға шығу міндеті басымды әрі маңызды болып қала береді, ал отандық ғылыми жұмыстардың сапасы жоғары деңгейде болуы керек.

InCites, Web of Science Core Collection деректер қорының аналитикалық құралының деректері бойынша, 2018-2020 жылдардағы Қазақстандағы жарияланымдардың саны 11559 құжатты құрады, бұл 213 елдің әлемдік рейтингінде 74 орын алуға мүмкіндік берді (3-сурет).

Суретте жарияланымдардың саны бойынша әлемдік рейтингте жетекші орындарды иеленетін 10 елдің тізімі көрсетілген. Бұл АҚШ, Қытай, Ұлыбритания және т.б.

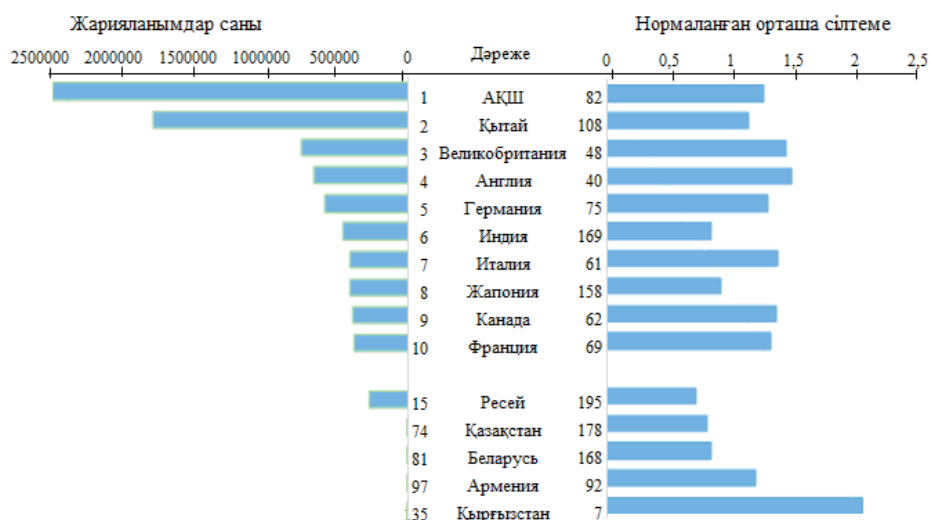
Сондай-ақ Еуразиялық экономикалық одақтағы (ЕАЭО) Қазақстанның серіктес елдері ұсынылған, олар келесі орындар бойынша бөлінеді: Ресей – 15 орын; Беларусь – 81; Армения – 97; Қырғызстан – 135.

Ғылыми жұмыстың маңызды және объективті көрсеткіші – сілтемелердің нормаланған орташа жылдамдығы. Бұл критерий бір мақаладағы сілтемелер санының сол жылы бір тақырыптық облыста жарияланған бірдей типтегі барлық мақалаларға сілтемелердің жалпы санына қатынасы ретінде есептеледі. Егер алынған мән бірден үлкен болса, онда зерттеу әлемде көп дәйексөз келтіріліп, жоғары бағаланады, егер біреуден аз болса, мақаланың танымалдығы төмен, ол осы тақырыптағы мақалалардан гөрі аз дәйексөз келтіріледі.

Зерттеу кезеңінде қазақстандық жарияланымдардың нормаланған орташа дәйексөз келтірілуінің әлемдік орташа деңгейге жете алмады және 0,81 құрады.

Бұл көрсеткіштің ең жоғары деңгейіне ие елдердің бірінші тобында Ұлыбритания тұр – бұл рейтингте 48 орын алуға мүмкіндік берген 1,45.

ЕАЭО елдерінің ішінде Қырғызстан аз жарияланымдарымен 7-ші орынға ие, сілтемелердің нормаланған орташа коэффициенті – 2,06.



*InCites (Clarivate Analytics) 29.04.2021 ж. жағдайдағы деректері бойынша*  
3-сурет. 2018-2020 жж. жарияланымдар мен нормаланған дәйексөздер саны бойынша елдердің рейтингі

Қарастырылып отырған кезеңде Web of Science Core Collection дерекқорындағы ғылыми ақпараттар ағымындағы қазақстандық жарияланымдардың үлесі артып келеді. Егер 2018 жылы ол 0,11% болса, 2020 жылға қарай 0,13%-ті құрады (7-кесте).

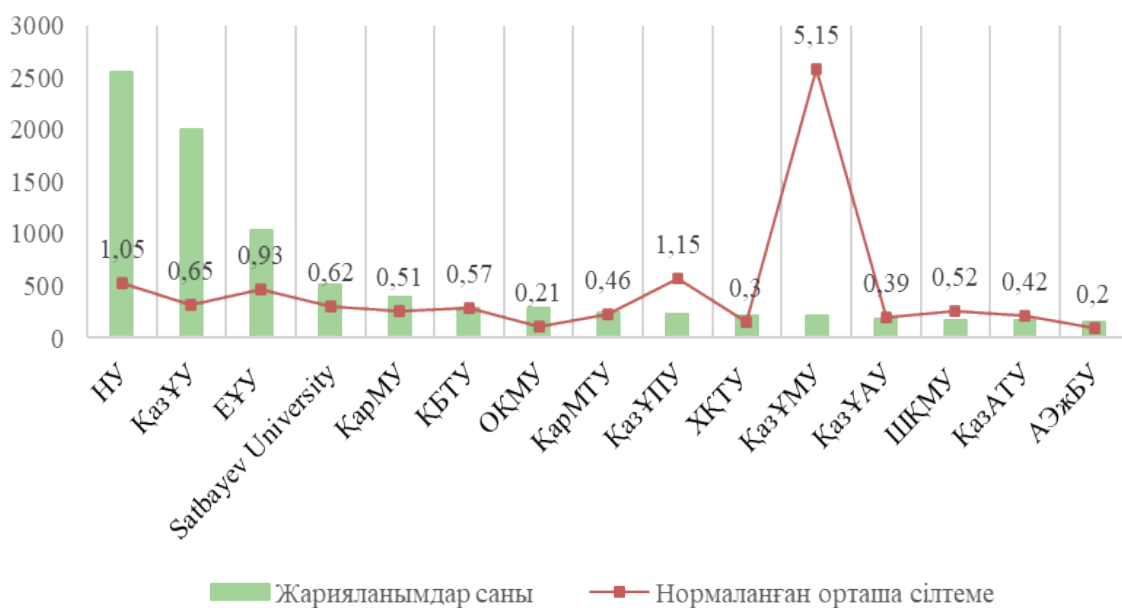
7-кесте. 2018-2020 жж. ғылыми еңбектердің әлемдік ағынындағы қазақстандық жарияланымдардың үлесі

Жылдар	Жарияланым саны		Қазақстан басылымдарының әлемдегі үлесі, %
	Қазақстан	мировой корпус	
2018	3463	3210401	0,11
2019	4096	3378818	0,12
2020	4000	3189599	0,13
<b>2018-2020</b>	<b>11559</b>	<b>9778818</b>	<b>0,12</b>

*InCites (Clarivate Analytics) 29.04.2021 ж. жағдайдағы деректері бойынша*

Қазақстанның 2018-2020 жж. жарияланымдар ауқымы 129 қазақстандық ұйымдармен байланысқан, оның ішінде ЖОО – 73, ҒЗИ – 51, қоғамдық ұйымдар – 5. Ғылыми жұмыстардың 90%-тен астамы немесе 10993 жарияланым университеттер зерттеушілерінің қатысуымен дайындалған.

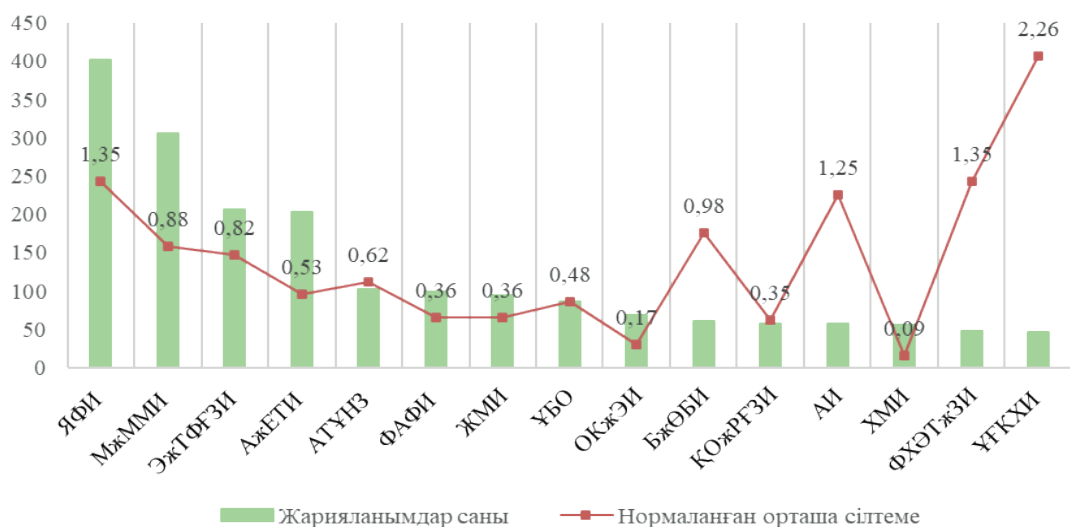
Назарбаев Университеті жарияланымдар саны бойынша алдыңғы қатарда – 2555 құжат және әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті – 2000 құжат (4-сурет).



*InCites (Clarivate Analytics) 29.04.2021 ж. жағдай дағы деректері бойынша*  
4-сурет. Қазақстандық ЖОО библиометриялық көрсеткіштері,  
15-үздік топ



Зерттеу институттарының арасында Ядролық физика институты (402 құжат), Математика және математикалық модельдеу институты (306 құжат) және Эксперименттік және теориялық физика институты (206 құжат) бар (5-сурет).



*InCites (Clarivate Analytics) 29.04.2021 ж. жағдайдағы деректері бойынша*  
5-сурет. Қазақстан ҒЗИ библиометриялық көрсеткіштері, 15-үздік топ

ЖОО арасында С. Асфендияров атындағы Қазақ Ұлттық медицина университетінің жарияланымдарының нормаланған орташа дәйексөзінің әлемдік орташа деңгейден 5 есе артық және 5,15 құрайды. Бұл көрсеткіш Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті және Назарбаев Университетінде бірден сәл жоғары, сәйкесінше 1,15 және 1,05.

Ғылыми зерттеу ұйымдарының тобында Ұлттық ғылыми кардиохирургия орталығының жарияланымдарының нормаланған орташа дәйексөзі 2,26 құрайды. Сондай-ақ Физика-химиялық әдістері зерттеу және талдау орталығының, Ядролық физика институтының, Аккумуляторлар институтының ғылыми жұмыстарына дәйексөз келтірілу деңгейі жоғары.

2018-2020 жж. Қазақстанның ғылыми жұмыстары 3417 басылымдарда, оның ішінде 2780 журналда ұсынылған, оның 2034-і (73,2%) импакт-факторға ие (8-кесте).

8-кесте. Импакт-фактордың мәні бойынша қазақстандық жарияланымдары бар журналдарды бөлу

Журналдың рейтингісі*	Импакт-фактордың өлшеу диапазоны	Журналдар саны	Мақала саны
өте жоғары	10-нан жоғары	51	184
жоғары	>5 – 10	198	484
орташа	>1 – 5	1406	3477
төмен	>0,5 – 1	292	875



өте төмен	>0 – 0,5	87	279
-	импакт-факторы жоқ	746	4564

*InCites (Clarivate Analytics), 2015-2019 жж. 29.04.2021 ж. жағдайдағы деректері бойынша*

*\*Journal Citation Reports (Clarivate Analytics) дерекқорына енгізілген ғылыми журналдардың рейтингтерінің жіктеу шкаласы*

Web of Science платформасында басталған Emerging Sources Citation Index құрамына қазақстандық зерттеушілердің 2103 мақаласы бар 14 қазақстандық журнал кіреді. Осы ресурстарға енгізілген журналдар үшін импакт-фактор есептелмейді (9-кесте).

9-кесте. Emerging Sources Citation Index-не енген қазақстандық журналдар

Басылым атаулары	Мақала саны	Дәйексөз келтірілген мақалалар, %	Нормаланған орташа дәйексөздер
Bulletin of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan	444	37,39	0,50
News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan Series of Geology and Technical Sciences	401	48,38	0,25
News of The National Academy of Sciences of The Republic of Kazakhstan-Series Chemistry and Technology	262	32,44	0,09
News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan - Series Physico-Mathematical	226	31,42	0,16
Bulletin of the Karaganda University - Mathematics	148	27,70	0,39
Bulletin of the University of Karaganda - Chemistry	132	11,36	0,03
Bulletin of the University of Karaganda - Physics	123	21,95	0,06
International Journal of Biology and Chemistry	98	13,27	0,03
Eurasian Chemico-Technological Journal	87	41,38	0,13
Kompleksnoe Ispolzovanie Mineralnogo Syra	75	24,00	0,41
International Journal of Mathematicsa Physics	56	7,14	0,04
Eurasian Mathematical Journal	29	41,38	0,40
Eurasian Journal of Mathematical and Computer Applications	17	41,18	0,28
Central Asian Journal of Global Health	5	40,00	0,34

*InCites (Clarivate Analytics) 29.04.2021 ж. жағдайдағы деректері бойынша*

Web of Science Core Collection дерекқорында 7 ғылым саласы бойынша 147 ғылыми бағытты қамтитын халықаралық басылымдар бар: ауылшаруашылық және биологиялық ғылымдар, медицина, әлеуметтік, жаратылыстану, техникалық ғылымдар, өнер және гуманитарлық ғылымдар (6-сурет).

Қазақстандық жарияланымдардың құрылымында жаратылыстану саласындағы зерттеулердің нәтижелерін қамтитын жұмыстар басым – 41,1% (4752 дана). Бұл саладағы жұмыс күшінің үлесі дүниежүзілік көрсеткіштен

екі есеге басым – 21,2% (2 083 145). Техникалық ғылымдар да біздің еліміз үшін басымдылық болып табылады, олар жарияланымның 35,7% (4126 дана) көрсетілген. Сонымен қатар, медицинаның үлесі әлемдік құжат айналымына – 34,6% (3 398 381 бірлік) қарағанда 2,7 есе төмен – 13,0% (1500 бірлік). Қоғамдық ғылымдарда ғана қазақстандық ғылыми жұмыстардың үлесін әлемдік құндылықтармен салыстыруға болады. Биологиялық және ауылшаруашылық ғылымдарында, сондай-ақ өнер және гуманитарлық ғылымдарда қазақстандық жарияланым үлесі осыған ұқсас салалардағы әлемдік құндылықтардан 30-40%-ке төмен.

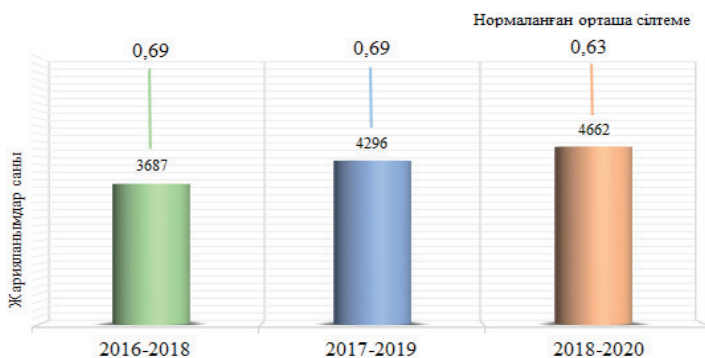


*InCites (Clarivate Analytics) 29.04.2021 ж. жағдайдағы деректері бойынша*  
6-сурет. 2018-2020 жж. Ғылым салалары бойынша Қазақстандағы жарияланымдар құрылымы

Жарияланым белсенділігі мен дәйексөз келтіруге негізделген ең өнімді ғылыми бағыттарын анықтау үшін үш кезеңге талдау жасалды.

**Жаратылыстану ғылымдарында басылым** белсенділігінің тұрақты өсімі байқалды. Соңғы үш жылда жарияланымдар саны 4662 құжатты құрады, бұл 2016-2018 жылдармен салыстырғанда 21%-ке артық.

Алайда дәйексөз көрсеткішінің мәні бірлік ретінде алынған әлемдік орташа деңгейге жете бермейді. Егер 2016-2018 жж. және 2017-2019 жж. алғашқы екі кезеңінде бұл көрсеткіш 0,69 құраса, соңғы үш жыл ішінде ол 0,63-ке дейін төмендеді (7-сурет).



*InCites (Clarivate Analytics) 29.04.2021 ж. жағдайдағы деректері бойынша*  
7-сурет. Қазақстандық жарияланымдар динамикасы және оларға жаратылыстану ғылымдары саласындағы дәйексөз келтірілу көрсеткіші

Жаратылыстану ғылымдары саласында дәйексөз келтірілу деңгейі жоғары қазақстандық жарияланымдар үлесі мардымсыз, 2018-2020 жж. ол 0,32%-ті құрады (10-кесте).

10-кесте. 2015-2019 жж. жаратылыстану ғылымдары саласындағы Қазақстан жарияланымдары өнімділігінің көрсеткіштері

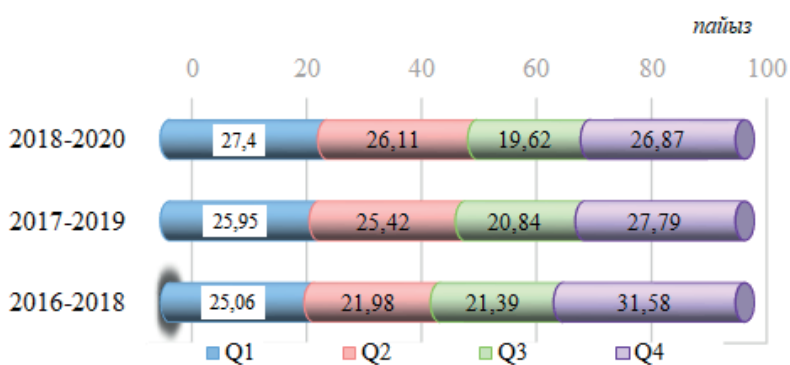
Кезең	Дәйексөз келтірілу деңгейі жоғары жарияланымдар үлесі	Коллаборация үлесі	
		халықаралық	корпоративтік
2016-2018	0,27	56,63	0,57
2017-2019	0,28	61,01	0,51
2018-2020	0,32	62,29	0,28

*InCites (Clarivate Analytics) 29.04.2021 ж. жағдайдағы деректері бойынша*

Халықаралық коллаборация ғылыми білімді дамыту мен таратудың, сондай-ақ ғылыми ықпалдың өсуін ынталандыратын тиімді әдістердің бірі болып табылады. Жаратылыстану бойынша қазақстандық ғылыми еңбектерде халықаралық коллаборация үлесі оң нәтижеге ие. Егер бірінші кезеңде ол 56,6%-ті құраса, онда 2018-2020 жж. ол 62,3%-ке жетті.

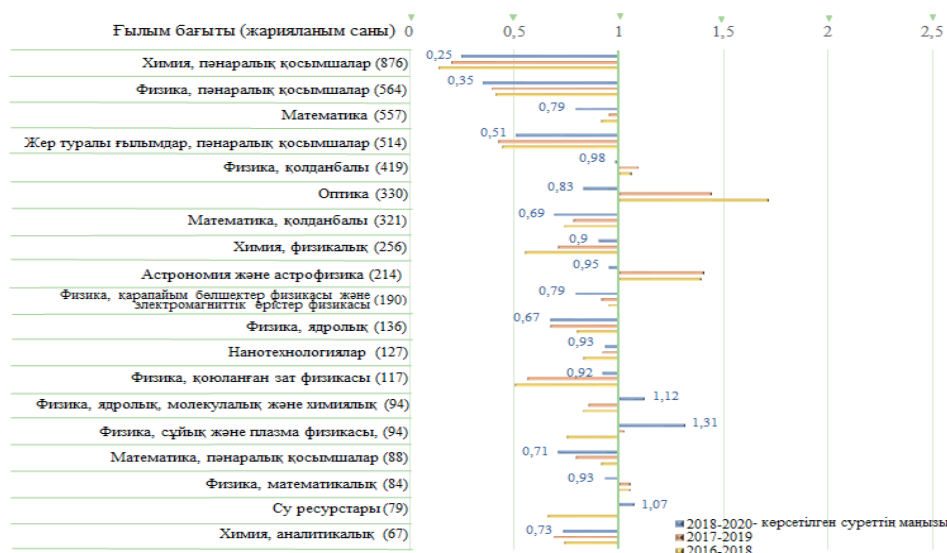
Корпоративтік коллаборация – шетелдік коммерциялық компаниялармен ғылыми ұйымдардың бірлестіктерімен зерттеу жұмыстарының үлесі өте төмен. Соңғы кезеңде бұл 0,28%-ті құрайды.

Жаратылыстану ғылымдары бойынша жұмыстардың 48%-тен астамы Q1 және Q2 кварталдеріне кіретін ең жоғары рейтингтік журналдарда жарияланған (8-сурет).



*InCites (Clarivate Analytics) 29.04.2021 ж. жағдайдағы деректері бойынша*  
8-сурет. 2016-2020 жж. жаратылыстану ғылымдары саласындағы Қазақстанның жарияланымдары бар журналдарды кварталі бойынша бөлу

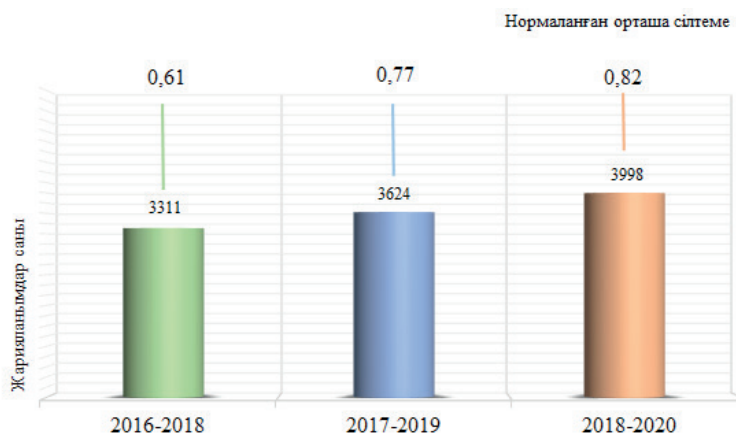
Жаратылыстану ғылымдары саласында зерттелген кезеңдерде 105-тен 111-ге дейінгі тақырыптық бағыттарды, соның ішінде пәнаралық бағыттарды қамтитын зерттеулер жүргізілді. 2018-2020 жж. (67-ден 826 бірлікке дейін) ең көп жарияланған 19 бағыт талданды (9-сурет).



*InCites (Clarivate Analytics) 29.04.2021 ж. жағдайдағы деректері бойынша*  
 9-сурет. 2018-2020 жж. жаратылыстану ғылымдары саласындағы жарияланымдар саны бойынша зерттеу бағытының 19-үздік тобы

2018-2020 жж. Су ресурстары (1,07), Физика, ядролық, молекулалық және химиялық (1,12), Физика, сұйықтық және плазма физикасы (1,31) сияқты үш салада нормаланған орташа дәйексөз әлемдік орташа деңгейден асып түсті.

**Техникалық ғылымдар саласы** қазақстандық жарияланымдар ағынының қарқынды өсуімен және дәйексөз келтірілуімен сипатталады. Егер 2016-2018 жж. базаға нормаланған дәйексөз келтіру коэффициенті 0,61 болған 3311 жұмыс енгізілген болса, онда 2018-2020 жж. – сәйкесінше 0,82-ден 3998 (10-сурет).



*InCites (Clarivate Analytics) 29.04.2021 ж. жағдайдағы деректері бойынша*  
 10-сурет. Қазақстандық жарияланымдардың динамикасы және оларға техникалық ғылымдар саласындағы дәйексөз келтірілу көрсеткіші

Жалпы, зерттеліп отырған кезеңдер үшін техникалық ғылымдар саласындағы дәйексөз келтірілуі деңгейі қазақстандық еңбектер үлесінің артуы байқалады (11-кесте).

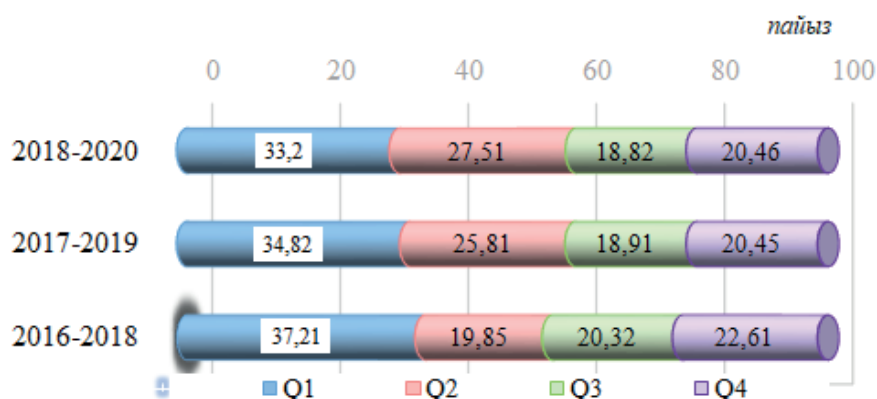
11-кесте. 2016-2020 жж. техникалық ғылымдар саласындағы Қазақстан жарияланымдары өнімділігінің көрсеткіштері

Кезең	Дәйексөз келтірілу деңгейі жоғары жарияланымдар үлесі	Коллаборация үлесі	
		халықаралық	корпоративтік
2016-2018	0,15	54,64	0,69
2017-2019	0,36	62,00	0,63
2018-2020	0,53	64,98	0,45

*InCites (Clarivate Analytics) 29.04.2021 ж. жағдайдағы деректері бойынша*

Шетелдік зерттеушілермен бірлесе отырып жарияланымдар санымен өлшенетін қазақстандық ғалымдардың әлемдік ғылыми қоғамдастыққа интеграциялану деңгейі айтарлықтай жоғары, орта есеппен 63%. Зерттеуге қатысатын коммерциялық ұйымдар мен коллаборация үлесі талданып отырған кезеңдерде бір проценттен аспайды.

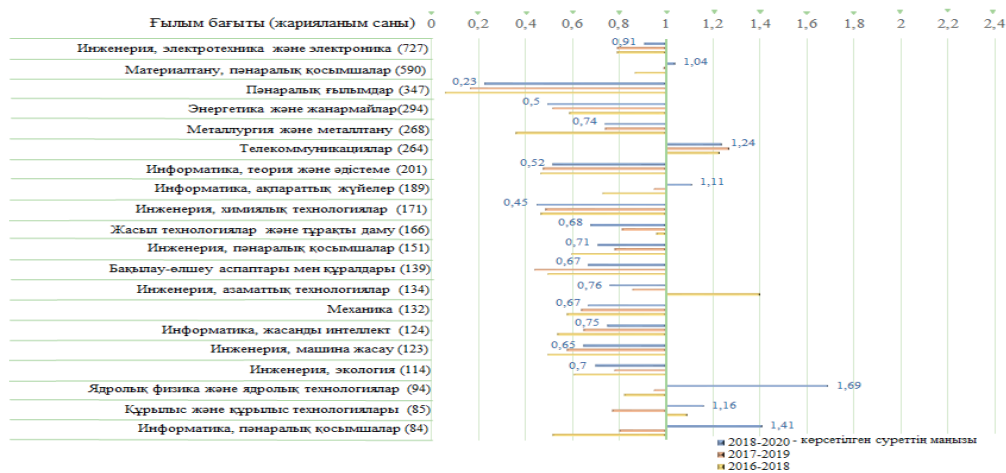
Егер қазақстандық авторлардың ғылыми мақалалары жарық көретін бірінші және екінші квантильді журналдарының үлесі бірінші кезеңде орта есеппен 57%-ті құраса, екінші және үшінші кезеңдерде бұл 60%-тен асты (11-сурет).



*InCites (Clarivate Analytics) 29.04.2021 ж. жағдайдағы деректері бойынша*

11-сурет. Техникалық ғылымдар саласындағы Қазақстанның жарияланымдары бар журналдарды квантиль бойынша бөлу

Web of Science Core Collection-дағы техникалық ғылымдар саласындағы қазақстандық жұмыстар 180 тақырыптық бағытта ұсынылған. 20-үздік топқа 2018-2020 жж. ең көп жарияланымдары бар бағыттар кіреді (12-сурет).



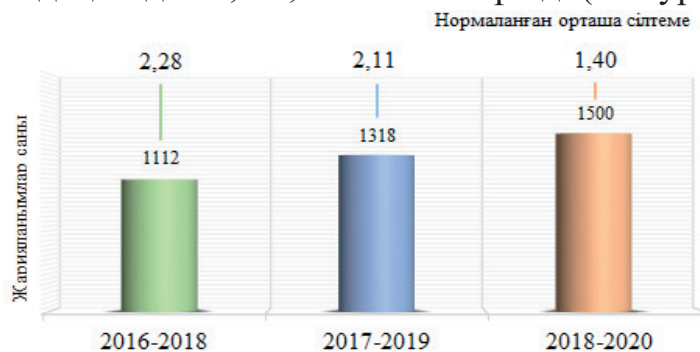
*InCites (Clarivate Analytics) 29.04.2021 ж. жағдайдағы деректері бойынша*  
 12-сурет. 2018-2020 жж. техникалық ғылымдар саласындағы жарияланымдар саны бойынша зерттеу бағытының 20-үздік тобы

Бүкіл зерттеу кезеңінде Телекоммуникация саласындағы ғылыми еңбектерге дәйексөз келтірілуі бірге тең орташа әлемдік деңгейден үнемі жоғары болды. Соңғы уақыт аралығында бірге тең дәйексөз келтірілуінің орташа нормасынан Ядролық физика және ядролық технологиялар, Информатика, пәнаралық қосымшалар, Құрылыс және құрылыс технологиялары, Материалтану, пәнаралық қосымшалар сияқты тақырыптық бағыттарда асып түсті.

Тұтастай алғанда, техникалық ғылымдар саласындағы дәйексөз келтірілу көрсеткіші қазақстандық зерттеушілердің жарияланым белсенділігінің оң көрсеткішіне қарамастан төмен болып қала береді.

**Медицина саласындағы** жарияланым белсенділігі өсу үстінде. Сонымен, 2018-2020 жж. 2016-2018 жылдармен салыстырғанда жарияланымдар санының өсуі шамамен 26%-ті құрады.

Медицина саласындағы зерттеу нәтижелерінің өзектілігін сипаттайтын дәйексөз көрсеткіші айтарлықтай жоғары. Барлық зерттелген уақыт кезеңдерінде ол орташа әлемдік деңгейден 1,4-2,3 есе асып түседі (13-сурет).



*InCites (Clarivate Analytics) 29.04.2021 ж. жағдайдағы деректері бойынша*  
 13-сурет. Қазақстандық жарияланымдардың динамикасы және оларға медицина саласында дәйексөз келтірілуі көрсеткіші



Медицина саласындағы дәйексөз келтірілуі деңгейі жоғары мақалалардың деңгейі айтарлықтай жоғары, дегенмен соңғы жылдары төмендеу байқалады (12-кесте).

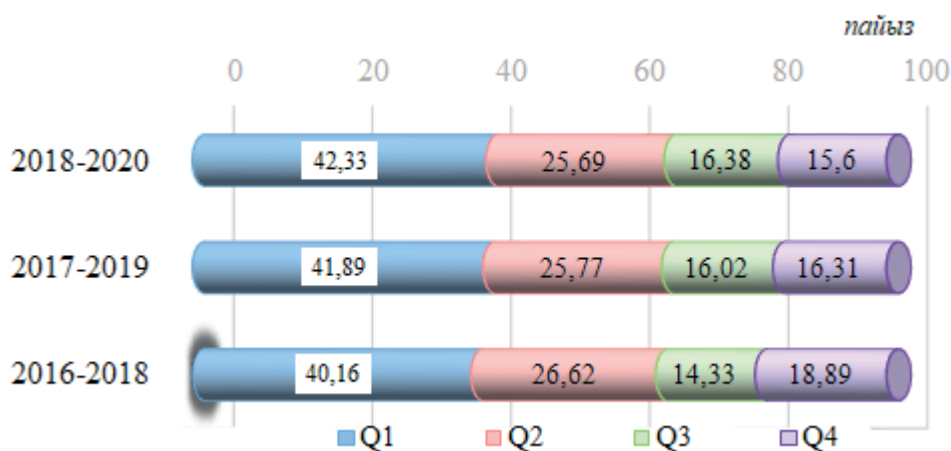
12-кесте. 2016-2020 жж. медицина саласында Қазақстан жарияланымдары өнімділігінің көрсеткіштері

Кезең	Дәйексөз келтірілу деңгейі жарияланымдар үлесі	Коллаборация үлесі	
		халықаралық	корпоративтік
2016-2018	2,07	59,08	3,15
2017-2019	2,50	60,55	3,26
2018-2020	1,87	62,53	3,20

*InCites (Clarivate Analytics) 29.04.2021 ж. жағдайдағы деректері бойынша*

Қазақстандық медицина ғылымының интернационалдануын және оның инновациялық бағыттағы бизнеспен тұрақты өзара әрекеттесуін атап өтуге болады. Бұл, ең алдымен, 2018-2020 жылдары қазақстандық жұмыстардың жалпы көлемінің 63%-іне жететін халықаралық жарияланымдардың көбеюінен байқалды. Бір немесе бірнеше коммерциялық компаниялардың қосылуы ретінде көрсетілген корпоративтік жарияланымдардың үлесі орта есеппен 3,2%-ті құрайды.

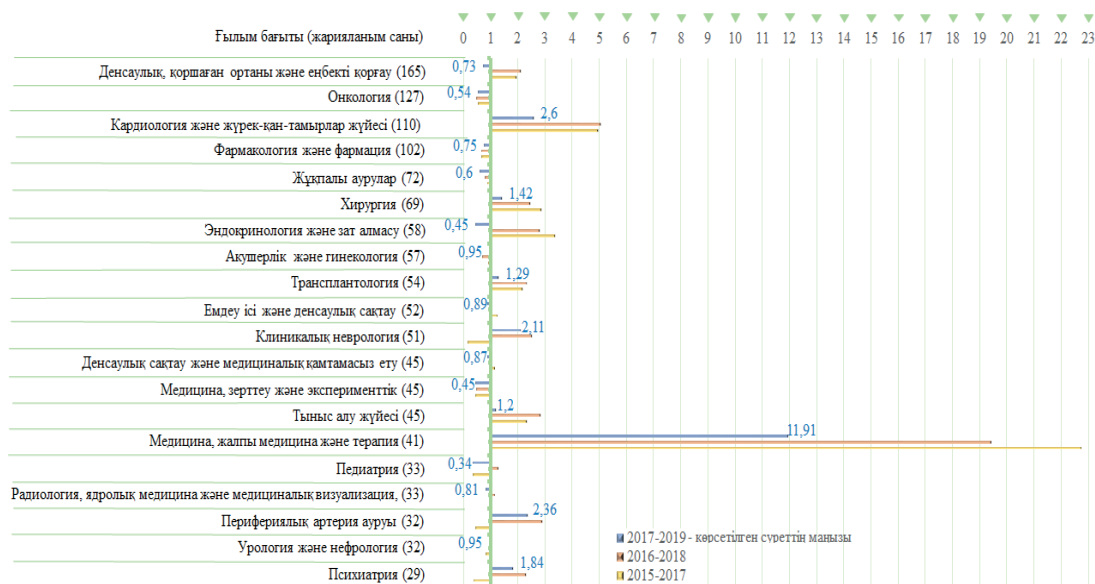
Мақалалардың едәуір бөлігі – 40%-тен астамы Q1 бірінші квартильге кіретін ғылыми журналдарда шоғырланған, бұл жанама түрде қазақстандық ғалымдардың медицина саласындағы зерттеулерінің сапасының жоғары екендігін көрсетеді. Орташа алғанда медицина бойынша жұмыстардың 67%-тен астамы Q1 және Q2 квартильді журналдарында шоғырланған, бұл жанама түрде қазақстандық ғалымдардың осы саладағы зерттеулерінің нәтижелілігін көрсетеді (14-сурет).



*InCites (Clarivate Analytics) 29.04.2021 ж. жағдайдағы деректері бойынша*

14-сурет. Медицина саласындағы Қазақстанның жарияланымдары бар журналдарды квартилі бойынша бөлу

Web of Science Core Collection дерекқорында Қазақстанның медицина саласындағы ғылыми жұмыстары 115 тақырыптық бағытта көрсетілген. 2018-2020 жж. ең көп жұмыс көлемі денсаулық сақтау, қоршаған ортаны қорғау және еңбекті қорғау салалары бойынша жарық көрді – 165 құжат; Онкология – 127; Кардиология және жүрек-қан тамырлары жүйесі – 110, ал Фармакология және фармация – 102 құжат (15-сурет).



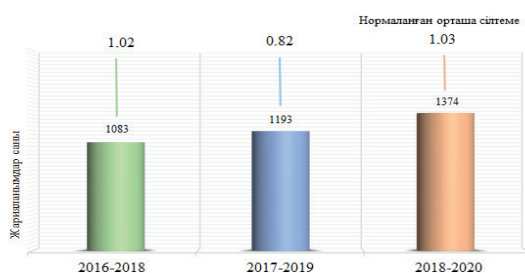
*InCites (Clarivate Analytics) 29.04.2021 ж. жағдайдағы деректері бойынша*  
15-сурет. 2018-2020 жж. медицина саласындағы жарияланымдар саны бойынша зерттеу бағытының 20-үздік тобы

5 тақырыптық бағыт бойынша жарияланымдардың нормаланған орташа дәйексөз келтірілу деңгейі барлық уақыт кезеңдеріндегі орташа әлемдік мәннен асады. Мұнда Медицина, Жалпы медицина және Терапия бойынша бұл көрсеткіш әртүрлі уақыт кезеңдерінде 11,9-дан 22,7-ге дейін болды.

2018-2020 жылдардағы Кардиология және жүрек-қан тамыр жүйесі бойынша жарияланымдарға дәйексөз келтірілу деңгейі әлі күнге дейін әлемдік орташа көрсеткіштен 2,6 есе асып түсуде. Соңғы кезеңдерде келесі бағыттар бойынша дәйексөз келтіру деңгейі бірден жоғары болды: Перифериялық артерия аурулары (2,36), Клиникалық неврология (2,11), Психиатрия (1,84), Хирургия (1,42), Трансплантология (1,29) және Тыныс алу мүшелері (1,20).

Жалпы, медицина бойынша жарияланымдар көлемінің ұлғаю үрдісі байқалады. Барлық кезеңдерде олардың дәйексөз келтірілуі жиілігі әлемдік орташа деңгейден жоғары.

**Қоғамдық ғылымдарда** жарияланым белсенділігі бойынша оң үрдіс аса көп емес. Бірінші және үшінші уақыт кезеңдеріндегі жұмыстардың орташа дәйексөз келтірілуі коэффициенті орташа әлемдік деңгейге тең және сәйкесінше 1,02 және 1,03 құрайды (16-сурет).



*InCites (Clarivate Analytics) 29.04.2021 ж. жағдайдағы деректері бойынша*  
16-сурет. Қазақстандық жарияланымдардың динамикасы және оларға әлеуметтік ғылымдар саласында дәйексөз келтірілу көрсеткіші

Дәйексөз келтірілуі деңгейі жоғары жарияланымдар тек соңғы кезеңде ғана кездеседі, олардың үлесі шамалы – 0,15 (13-кесте).

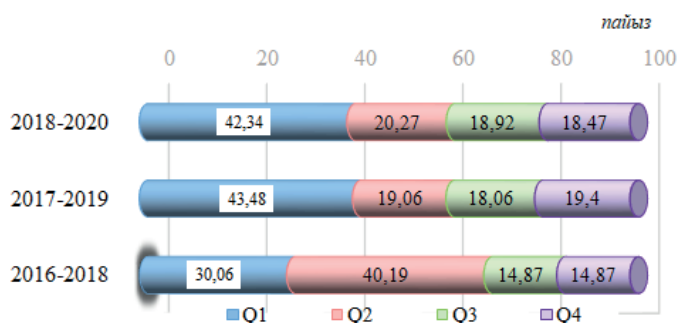
13-кесте. 2016-2020 жж. қоғамдық ғылымдар саласындағы Қазақстан жарияланымдары өнімділігінің көрсеткіштері

Кезең	Дәйексөз келтірілу деңгейі жоғары жарияланымдар үлесі	Коллаборация үлесі	
		халықаралық	корпоративтік
2016-2018	0,00	34,63	0,18
2017-2019	0,00	45,35	0,08
2018-2020	0,15	47,23	0,15

*InCites (Clarivate Analytics) 29.04.2021 ж. жағдайдағы деректері бойынша*

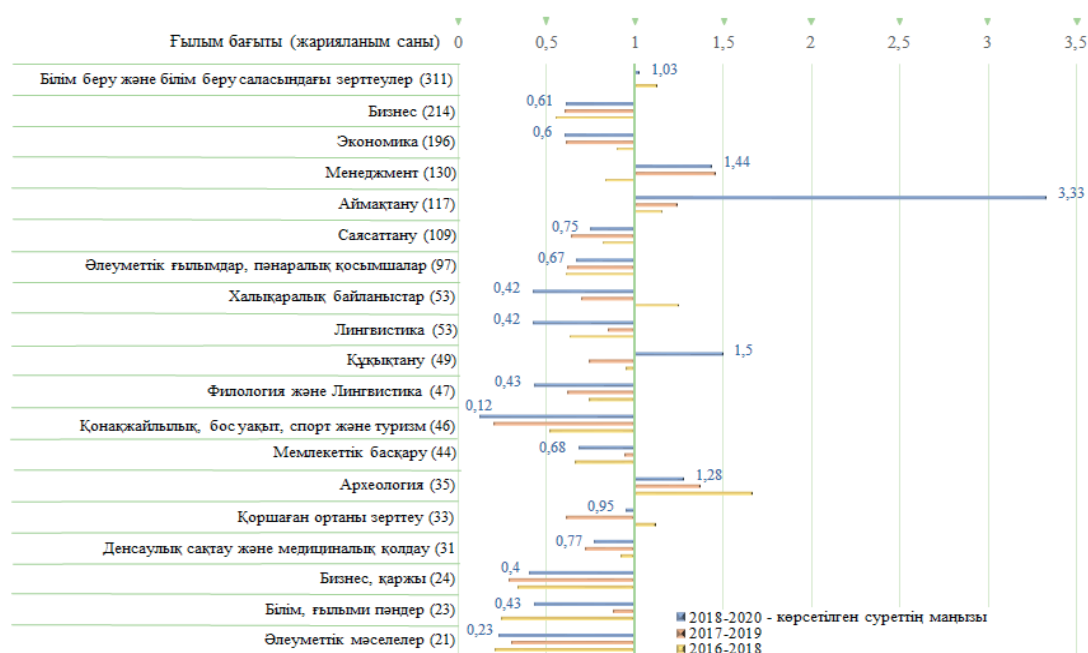
Халықаралық коллаборацияның өсуі отандық зерттеушілердің еңбектерінен айқын көрінеді. Егер 2016-2018 жж. Олардың үлесі 34,6-ті құраса, кейін 2018-2020 жж. үлесі 47%-тен асты. Халықаралық бизнеспен байланыс бар, бірақ ол тұрақсыз. Соңғы кезеңде ол 0,15%-ті құрады.

Қоғамдық ғылымдар бойынша қазақстандық журнал мақалалары көбінесе Q1 квантиліне кіретін басылымдарда ұсынылған. Екінші және үшінші кезеңде олардың үлесі 43%-ті құрады. 2018-2020 жылдары Q1 және Q2 квантильді беделді журналдарға қазақстандық мақалалардың 62%-тен астамы енді.



*InCites (Clarivate Analytics) 29.04.2021 ж. жағдайдағы деректері бойынша*  
17-сурет. Қоғамдық ғылымдар саласындағы Қазақстанның жарияланымдары бар журналдардың квантилі бойынша бөлінуі

Қоғамдық ғылымдар саласында жарияланымдар 103 тақырыпты қамтиды. Еңбектердің едәуір бөлігі оның 19-ында көрсетілген (18-сурет).



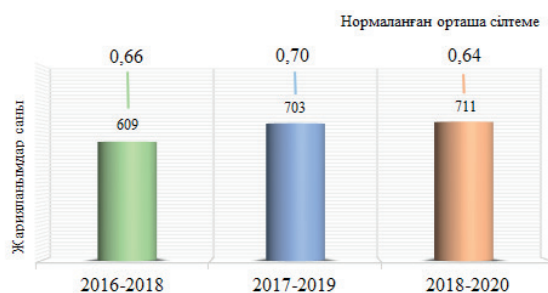
*InCites (Clarivate Analytics) 29.04.2021 ж. жағдайдағы деректері бойынша*  
18-сурет. 2018-2020 жж. қоғамдық ғылымдар саласындағы жарияланымдар саны бойынша зерттеу бағытының 19-үздік тобы

Білім және білім беру саласындағы зерттеулер (311 құжат), Бизнес (214 құжат), Экономика (196 құжат), Менеджмент (130 құжат), Аймақтану (117 құжат) және Саясаттану (109 құжат) сияқты алты пәннің әрқайсысында 100-ден астам қазақстандық ғалымдардың еңбектері ұсынылған.

2018-2020 жылдардағы Аймақтану бойынша жарияланымдар әлемдік ғылыми қоғамдастықтың үлкен қызығушылығын тудырып отыр. Осы бағыттың сол кезеңдегі дәйексөз көрсеткіші әлемдік көрсеткіштен 3 есе артық. Мына салалардағы мақалалардан дәйексөз алу көрсеткіші жоғары: Менеджмент – 1,44, Құқықтану – 1,50, Археология – 1,28 және Білім беру саласындағы зерттеулер – 1,03.

Жалпы алғанда, әлемдік ғылыми қауымдастық қазақстандық зерттеушілердің қоғамдық ғылымдар саласындағы еңбектерін қызығушылықпен қабылдайды, олардың дәйексөз келтірілу деңгейі орташа әлемдік деңгейден асып түседі.

**Биологиялық ғылымдар.** Биологиялық ғылымдар саласындағы қазақстандық зерттеушілердің жарияланымдық белсенділігі және олардың дәйексөз көрсеткіштері үш жылдық кезеңде айтарлықтай өзгерген жоқ. Web of Science Core Collection қоры басқарған ғылыми журналдардағы жарияланымдар саны 2018-2020 жж. 711 бірлікті құрайды, ал олардың нормаланған орташа дәйексөз келтірілуі бірге тең әлемдік орташа көрсеткіштің 0,64-ін құрайды (19-сурет).



*InCites (Clarivate Analytics) 29.04.2021 ж. жағдайдағы деректері бойынша*  
19-сурет. Қазақстандық жарияланымдардың динамикасы және оларға биологиялық ғылымдар саласында дәйексөз келтірілу көрсеткіші

Қарастырылып отырған ғылым саласында дәйексөз келтірілу деңгейі жоғары жұмыстар барлық уақыт аралықтарында бар, соңғы жылдары олардың саны екі есеге көбейді (14-кесте).

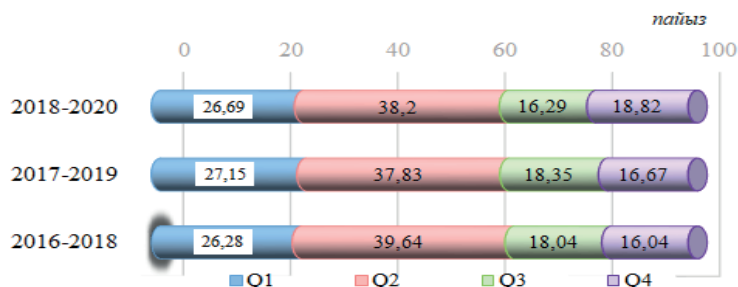
14-кесте. Биология ғылымдары саласындағы 2018-2020 жж. Қазақстан жарияланымдарының өнімділік көрсеткіштері

Кезең	Дәйексөз келтірілу деңгейі жоғары жарияланымдар үлесі	Коллаборация үлесі	
		халықаралық	корпоративтік
2016-2018	0,16	61,74	0,99
2017-2019	0,14	64,58	1,00
2018-2020	0,28	68,50	0,42

*InCites (Clarivate Analytics) 29.04.2021 ж. жағдайдағы деректері бойынша*

Сондай-ақ, қазақстандық ғалымдар шетелдік әріптестерімен бірлесіп шығарған еңбектері оң үрдіске ие – орташа алғанда 65 шамасында. Зерттеушілердің халықаралық бизнеспен байланысы едәуір тұрақты, бірақ соңғы үш жылда алдыңғы екі жылдағы көрсеткішпен салыстырғанда екі есе азайды.

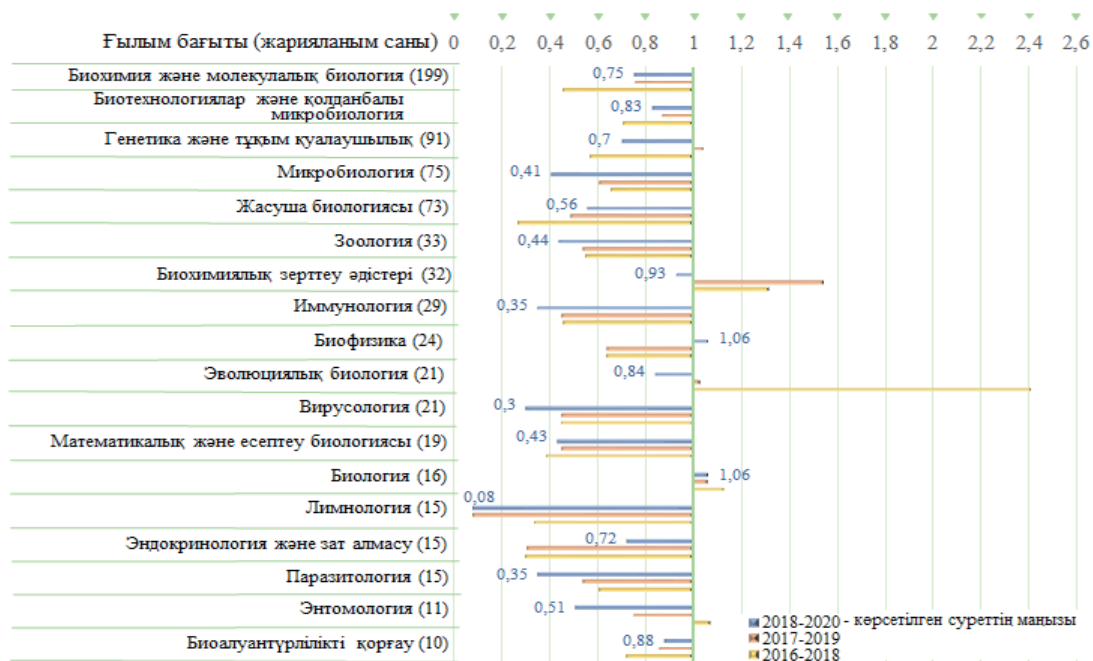
Биологиялық ғылымдар саласы бойынша журналдық мақалалар көбінесе Q1 және Q2 квантильдеріне кіретін жетекші басылымдарда жалпы санының 65%-тен астамы жарияланады (20-сурет).



*InCites (Clarivate Analytics) 29.04.2021 ж. жағдайдағы деректері бойынша*  
20-сурет. Биология ғылымдары саласындағы Қазақстанның жарияланымдары бар журналдардың квантиль бойынша бөлінуі



Қазақстанның 2018-2020 жылдардағы биология ғылымдары саласындағы жұмыстары Web of Science Core Collection базасында пәнаралық бағыттарды ескергенде, 95 тақырыптық бағытта ұсынылған. Осы жылдарда ең көп жарияланым Биохимия және молекулалық биология (199 док.), Биотехнология және қолданбалы микробиология (114), Генетика және тұқым қуалаушылық (91 док.) сияқты пәндерге тиесілі, бұлар биомедициналық және биотехнологиялық әзірлемелер үшін негіз болып табылады (21-сурет).



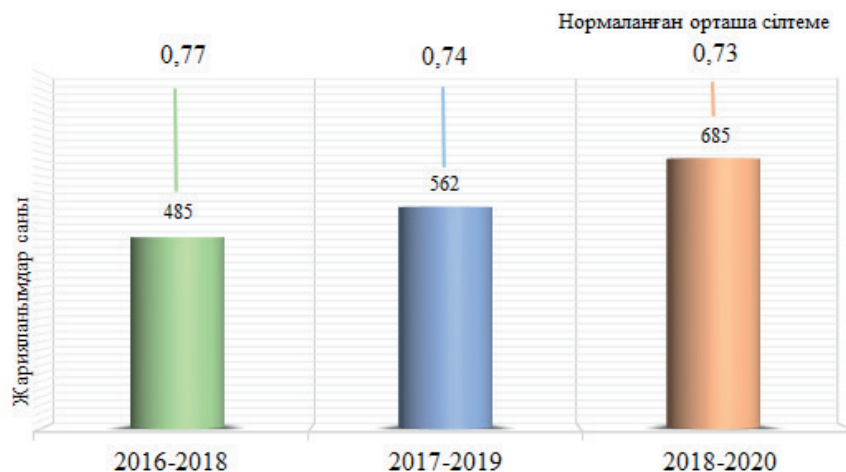
*InCites (Clarivate Analytics) 29.04.2021 ж. жағдайдағы деректері бойынша*  
21-сурет. 2018-2020 жж. Биологиялық ғылымдар саласындағы жарияланымдар саны бойынша ғылыми бағыттардың 18-үздік тобы

Ғылыми қоғамдастыққа жарияланымдардың әсер етуінің көрсеткіші - олардың дәйексөз келтірілуінің жиілігі. Жоғарыда келтірілген нормаланған орташа сілтемелер бойынша жоғары жарияланым белсенділігі бар тақырыптық бағыттар барлық үш жылдық кезеңдерде әлемдік орташа деңгейге жете бермейді. Ерекшелігі – 2017-2019 жж. Генетика және тұқым қуалаушылық және 2016-2018 жж. Энтомология салалары бойынша жарияланымдардың осы кезеңдердегі дәйексөз келтірілуі бірден сәл жоғары. Барлық үш жылдық кезеңдерде тек Биология бойынша жұмыстар әлемдік орташа деңгейден асып түсті.

Эволюциялық биология бойынша еңбектердің дәйексөз келтірілуін атап өтуге болады. 2018-2020 жж. бұл көрсеткіштің мәні – 0,84, бірақ алдыңғы кезеңдерде ол орташа әлемдік деңгейден жоғары болған. 2016-2018 жж. жарияланымдар ең көп сұранысқа ие, олардың дәйексөз келтірілуінің орташа нормасы 2,4 есе жоғары.

Жалпы алғанда, қазақстандық ғылымның құрылымындағы биологиялық бейіндегі жарияланымдардың үлесі жаһандық көрсеткішке қарағанда аз. Олардың өнімділігі ауыз толтырып айтарлықтай емес.

*Ауыл шаруашылығы ғылымдары* жарияланымдар санының тұрақты өсуімен сипатталады. 2018-2020 жж. бірінші кезеңмен салыстырғанда отандық ғалымдардың жарияланым белсенділігі 30%-ке өсті. Нормаланған орташа дәйексөз жылдамдығының тұрақты мәндері бар, олар бірге жетпейді (22-сурет). Демек, қазақстандық мақалаларға осы саладағы әлемдік мақалаларға қарағанда аз сілтеме жасалады.



*InCites (Clarivate Analytics) 29.04.2021 ж. жағдайдағы деректері бойынша* 22-сурет. Қазақстандық жарияланымдардың динамикасы және оларға ауылшаруашылық ғылымдары саласындағы дәйексөз келтірілу көрсеткіші

Ауылшаруашылық ғылымдары бойынша дәйексөз келтірілу деңгейі жоғары зерттеулері әр уақыт аралығында бар, бірақ олардың жарияланымдардың жалпы көлеміндегі үлесі орташа – 0,41%-тен аспайды (15-кесте).

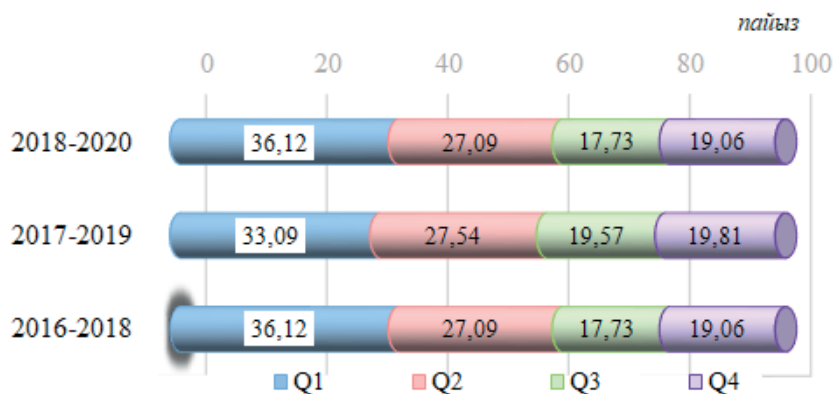
Басқа елдердің зерттеушілерімен бірге орта есеппен 72% жарияланымдар дайындалды. Коммерциялық кәсіпорындармен байланыс бар. 2018-2020 жж. жұмыстарда олардың үлесі 0,15%-ті ғана құрады.

15-кесте. Ауылшаруашылық ғылымдары саласындағы Қазақстан жарияланымдары өнімділігінің көрсеткіштері

Кезең	Дәйексөз келтірілу деңгейі жоғары жарияланымдар үлесі	Коллаборация үлесі	
		халықаралық	корпоративтік
2016-2018	0,44	71,24	0,15
2017-2019	0,36	74,02	0,36
2018-2020	0,44	71,24	0,15

*InCites (Clarivate Analytics) 29.04.2021 ж. жағдайдағы деректері бойынша*

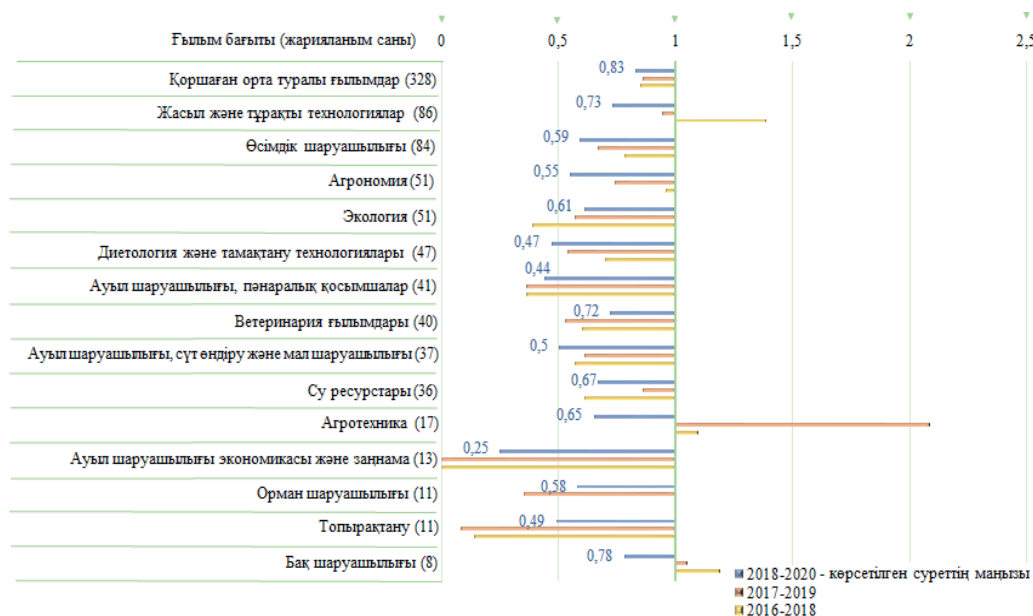
Ауылшаруашылық ғылымдары бойынша журнал мақалаларының 60%-тен астамы Q1 және Q2 квантильдеріне кіретін рейтингтік басылымдарда жарияланады. Бұл үлес барлық зерттелген уақыт кезеңдеріне тән (23-сурет).



*InCites (Clarivate Analytics) 29.04.2021 ж. жағдайдағы деректері бойынша*  
23-сурет. Ауылшаруашылық ғылымдары саласындағы Қазақстанның жарияланымдары бар журналдардың квантили бойынша бөлінуі

Зерттелген кезеңдерде ауылшаруашылық ғылымдары саласында 82-ден астам тақырыптық бағытта, оның ішінде пәнаралық бағытта жұмыстар жүргізілді. 2018-2020 жж. жарияланымдары көп 15 бағыт талданды (24-сурет).

Жалпы, аграрлық профильдің әр ғылыми бағыты бойынша жарияланымдардың саны мардымсыз, үш жылдық кезеңдегі тек төрт ғылыми бағытта 51-ден 86 бірлік ғана бар: Экология, Агрономия, Өсімдік шаруашылығы және Жасыл және тұрақты технологиялар. Тек ұсынылған 328 мақалада қоршаған ортаны қорғау туралы ғылымдарда ғана жарияланым белсенділігі айтарлықтай ерекшеленеді.



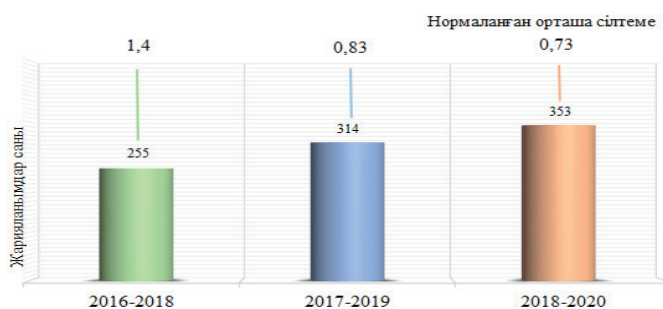
*InCites (Clarivate Analytics) 29.04.2021 ж. жағдайдағы деректері бойынша*  
24-сурет. 2018-2020 жж. аграрлық ғылымдар саласындағы жарияланымдар саны бойынша ғылыми бағыттардың 15-үздік тобы

Дәйексөз келтірілуі көрсеткіші бойынша алдыңғы екі кезең аграрлық бейіннің үш бағыты үшін ең қолайлы болды. Жасыл және тұрақты технологиялар және

Бақша өсіру сияқты тақырыптық бағыттар әлемдік орташа деңгейден асып түсті. Сонымен қатар, 2017-2019 жж. Аралығында Агрономия бағытындағы жарияланымдардың нормаланған орташа дәйексөз мөлшерлемесі орташа әлемдік деңгейден екі есе көп.

Соңғы кезеңде ауылшаруашылық ғылымдары саласындағы бірде-бірінде зерттеу дәйексөз келтірілу тұрғысынан қарастырылып отырған салалардың әлемдік деңгейіне жете алмады.

**Өнер және гуманитарлық ғылымдар саласында** жарияланым белсенділігі оң нәтиже берген. 2018-2020 жж. бірінші кезеңмен салыстырғанда жарияланымдар саны 38%-ке өсті. Осы бағыттағы жарияланымдардың дәйексөз келтірілу деңгейі әлемдік орташа деңгейден асып түседі. Алайда кейінгі кезеңдерде қазақстандық авторлардың ғылыми еңбектері аз және 2018-2020 жж. жарияланымдардың нормаланған орташа дәйексөз мөлшерлемесі тек 0,73 құрайды, бұл әлемдік орташа деңгейдегі көрсеткіш ширегінен төмен (25-сурет).



*InCites (Clarivate Analytics) 29.04.2021 ж. жағдайдағы деректері бойынша*  
25-сурет. Қазақстандық жарияланымдардың динамикасы және оларға өнер және гуманитарлық ғылымдар саласында дәйексөз келтірілу деңгейі

Зерттеу саласында өнімділік көрсеткіштерінің ішінде тек халықаралық коллаборация бар, бірақ олардың үлесі шамалы, әртүрлі кезеңдерде 19-24%-ті құрайды (16-кесте).

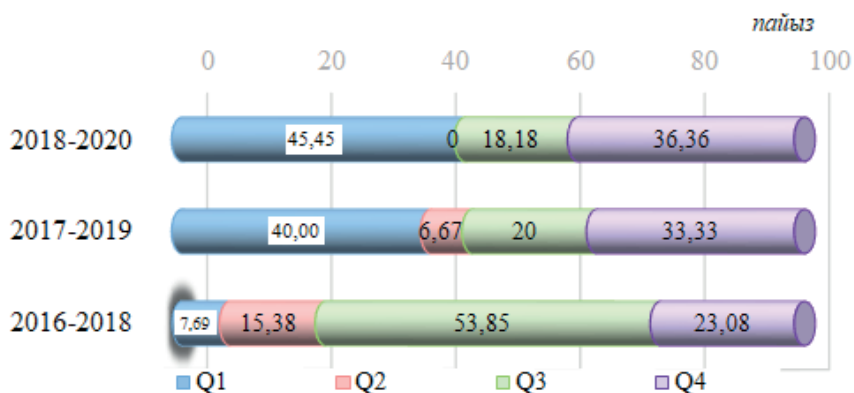
16-кесте. Өнер және гуманитарлық ғылымдар саласындағы Қазақстан жарияланымдары өнімділігінің көрсеткіштері

Кезең	Коллаборация үлесі	
	халықаралық	корпоративтік
2016-2018	19,22	0,00
2017-2019	22,61	0,00
2018-2020	23,23	0,00

*InCites (Clarivate Analytics) 29.04.2021 ж. жағдайдағы деректері бойынша*

Кестеде көрсетілген үш өнімділік критерийінің екеуі нөлге тең. Сондықтан, барлық уақытта дәйексөз келтірілу деңгейі жоғары жұмыстар жоқ, коммерциялық

кәсіпорындар бірлескен зерттеулерге қызығушылық танытпайды. 2017-2019 жж. өсім өткен уақыт аралықтарымен салыстырғанда Q1 және Q2 квантилдері бар рейтингтік басылымдарда жарияланған өнер-гуманитарлық бағыттағы журнал мақалаларының санынан 2 есе артық (26-сурет).



*InCites (Clarivate Analytics) 29.04.2021 ж. жағдайдағы деректері бойынша*  
26-сурет. Өнер және гуманитарлық ғылымдар саласындағы Қазақстанның жарияланымдары бар журналдардың квантилі бойынша бөлінуі

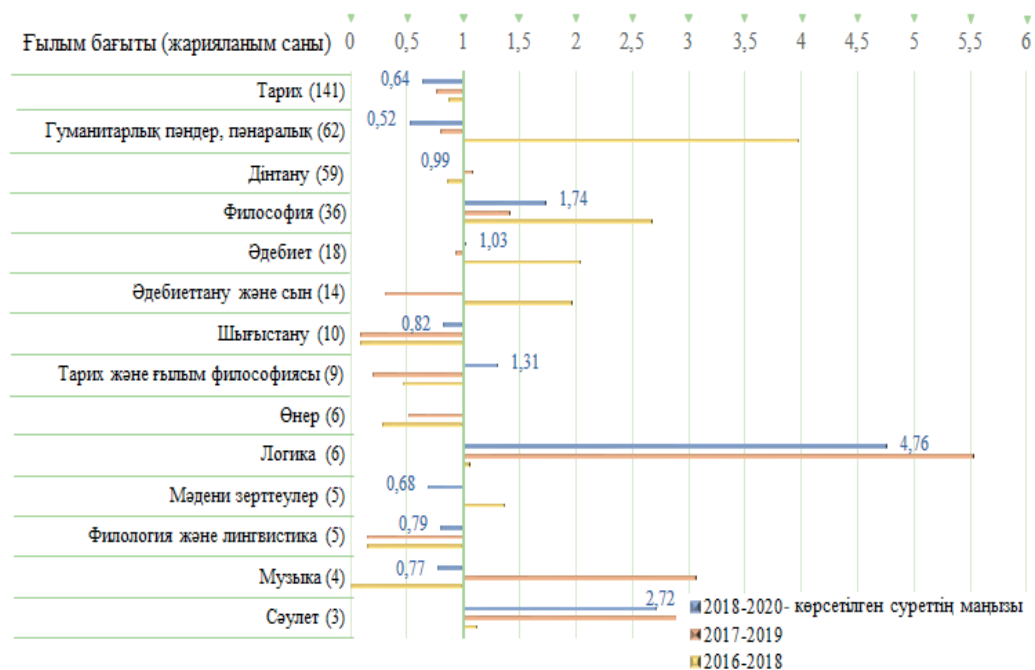
Қарастырылған уақыт кезеңдерінің алғашқы екеуінде 29 және 34 тақырыптық бағыттар бойынша зерттеулер жүргізілді. 2018-2020 жж. қарастырылатын пәндерді қамту 45-ке дейін ұлғайды. 2018-2020 жж. ең жақсы 14 бағыт 3 және одан көп жарияланымдар санымен талданды (27-сурет).

Бұл көрсеткіштің ең өнімділігі жоғары бағыты – Тарих (141 бірлік). Зерттеу нәтижелері орта есеппен сәйкесінше 62 және 59 жарияланымда байқалатын Гуманитарлық ғылымдарды және Дінді атап өтуге болады.

Қарастырылып отырған пәндердегі жарияланымдар санының аздығына қарамастан, дәйексөз келтірілу көрсеткіші бойынша олардың 8-і үшінші немесе екінші кезеңдегі жарияланымдардың дәйексөз келтірілуінің әлемдік орташа көрсеткішінен үнемі асып отырады. Оларға Сәулет (2,72) және Философия (1,74) сияқты салалар кіреді.

Екі уақыт кезеңінде дәйексөз көрсеткіші бойынша бірінші орында тұрған қазақстандық ғалымдардың Логика саласы бойынша еңбектері үлкен қызығушылық тудырады: 5,54 – 2017-2019 жж. және 4,76 – 2018-2020 жж.



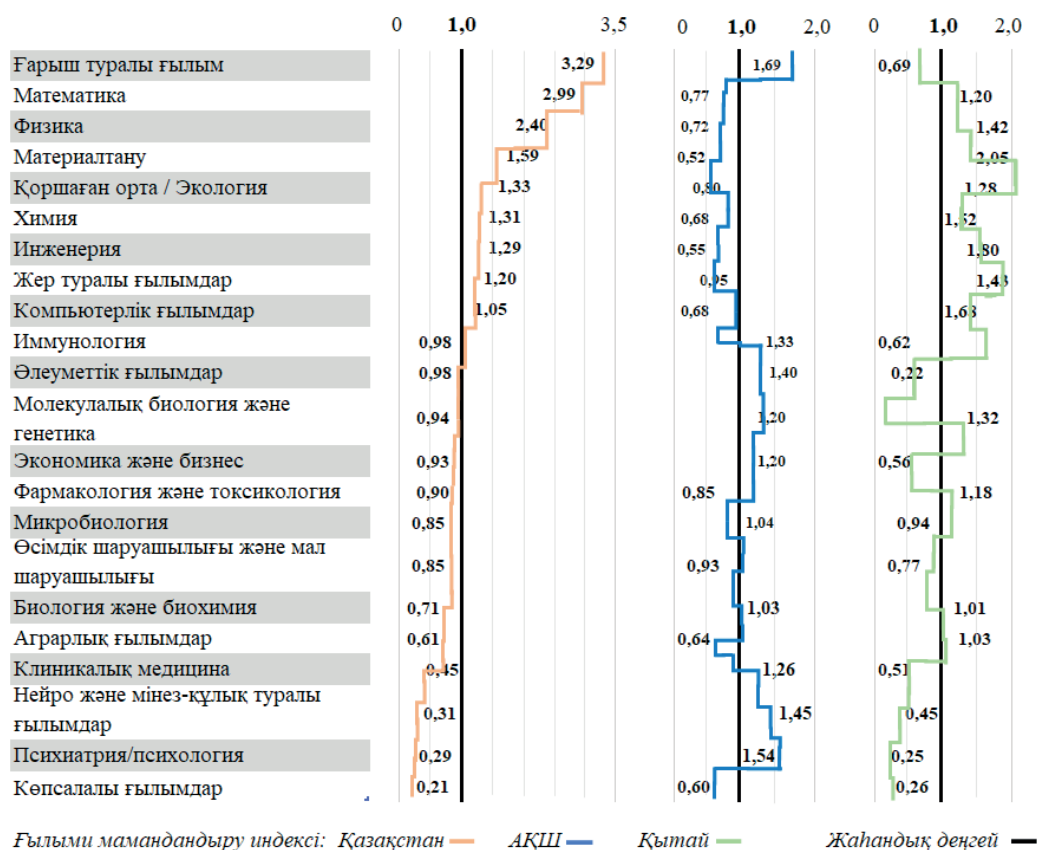


*InCites (Clarivate Analytics) 29.04.2021 ж. жағдайдағы деректері бойынша*  
 27-сурет. 2018-2020 жж. өнер және гуманитарлық ғылымдар саласындағы жарияланымдар саны бойынша зерттеу бағытының 13-үздік тобы

Жалпы алғанда, өнер және гуманитарлық ғылымдар саласында, кейбір салаларда дәйексөз келтірілудің орташа нормаланған деңгейінің айтарлықтай жоғары болғанына қарамастан, басқа ғылыми бағыттармен салыстырғанда жарияланымдардың өнімділік көрсеткіштері ең төменгі деңгейде қалып отыр.

Еліміздің ғылыми бағытын бағалауға мүмкіндік беретін көрсеткіштердің бірі – елдегі жарияланымдардың жалпы көлеміндегі пәндік салалар үлесінің әлемдік құжат айналымындағы ұқсас көрсеткішке қатынасы ретінде анықталған **ғылыми мамандану индексі**.

Соңғы онжылдықтарда отандық ғылымның мамандануының негізгі салалары ғарыш және Жер туралы ғылымдар, математика, физика, материалтану, қоршаған орта/экология, химия және информатика болды. Жалпы, бұл ғылым салаларына қазақстандық ғалымдардың халықаралық жарияланымдарының үштен екісі дерлік келеді (28-сурет).



*InCites (Clarivate Analytics) 29.04.2021 ж. жағдайдағы деректері бойынша*  
 28-сурет. АҚШ пен Қытаймен салыстырғандағы Қазақстанның ғылыми мамандануы

Салыстырмалы түрде айтсақ, АҚШ-та ғарыш ғылымына, медицинаға, биологиялық және әлеуметтік ғылымдарға көбірек мән беріледі. Қытайда техникалық және жаратылыстану ғылымдары бойынша мамандандыру деңгейі жоғары.

Қазақстандық ғылымның зерттеу бағыттарының тиімділігін көрсету үшін әлемдік орташа мәндерге қатысты библиометриялық көрсеткіштерді қолдана отырып SWOT талдау жүргізілді. Талдау критерийі ретінде ғылыми мамандандыру индексі және жарияланымдардың нормаланған орташа дәйексөз көрсеткіші қолданылды (29-сурет).

Ғылыми мамандану индексі және дәйексөздің орташа әлемдік деңгейден жоғары нормаланған көрсеткіштері бар зерттеу салаларын ел ғылымының күшті жағына жатқызуға болады. Олар жоғарғы оң жақ квадрантта орналасқан. Бұған дәйексөз келтірілудің 1,29 көрсеткішімен компьютерлік ғылымдар және 1,16 көрсеткіштегі дәйексөз келтірілу бойынша материалтану ғылымдары кірді. Мұндағы бағыттар қазақстандық және әлемдік ғылымға айтарлықтай үлес қосады.



*InCites (Clarivate Analytics) 29.04.2021 ж. жағдайдағы деректері бойынша*  
 29-сурет. Қазақстандағы ғылымның пәндік салаларын SWOT-талдау

Төменгі оң жақ квадрантта жарияланым белсенділігі жоғары және дәйексөз көрсеткіштері орташа әлемдік деңгейден төмен (0,58-0,99) аудандар бар. Ғарыш туралы ғылымдар, Математика және қоршаған орта/экология сияқты салалар дәйексөз келтірілуі бойынша әлемдік орташа деңгейге жақындады. Осы салалардың позицияларын нығайту үшін ішкі факторларды бағалау қажет, бұл зерттеулердің сапасын және олардың өзектілігін арттыруға ықпал етеді.

Жарияланымдардың үлесі төмен, бірақ дәйексөз келтірілу деңгейі жоғары болса, онда ол перспективалы болып есептеледі. Олар жоғарғы сол жақ квадрантта орналасқан және Клиникалық медицина, Нейро және мінез-құлық ғылымдары, Психиатрия/психология, Қоғамдық ғылымдар, Биология және биохимия, Экономика және бизнес салаларында ұсынылған. Олардың ішінде Клиникалық медицинада қазақстандық жұмыстардың орташа дәйексөз көрсеткіші әлемдік деңгейден 2,2 есе жоғары. Зерттеулердің сапасын сақтай отырып және қазақстандық ғалымдардың жарияланымдарының өсу қарқынын жоғарылатып, болашақта «күштілер» санатына ауысуына осы бағыттағы барлық пәндердің әлеуетті мүмкіндіктері бар.

Төменгі сол жақ квадрантқа Ауылшаруашылық ғылымдары, Өсімдік және мал шаруашылығы, Мультидисциплинарлық ғылымдар, Микробиология, Иммунология, Молекулалық биология және генетика, Фармакология және токсикология кіреді. Олар мамандану индексінің төмендігімен де, жарияланымдардың дәйексөз келтірілуінің төмен деңгейімен де сипатталады. Бұл санатта әлемдік орта деңгейге жету үшін қазақстандық ғалымдардың жарияланымдарының үлесін арттыру қажет, сонымен бірге зерттеу нәтижелерінің сапасына назар аудару қажет.

Жалпы, 2018-2020 жылдар аралығында дамыған және ғылыми қауымдастықта белгілі бір салмағы бар санатына енетін ғылыми бағыттардың санының өсу тенденциясы байқалады.

Осылайша, елдің ғылыми мамандану салаларының және ғылымның жекелеген пәндік бағыттарының жай-күйін әлемдік орташа деңгеймен салыстыра отырып көрсететін SWOT-талдау бізге ғылымның күшті, перспективалы және әлсіз бағыттарын анықтауға және басқару шешімдерінің аргументін арттыруға мүмкіндік береді.

### **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, 2020 жылы, алдыңғы жылдағыдай, өнеркәсіптік меншік объектілерін ұлттық тіркеуге және қорғау құжаттарын беруге *өтінім* беру бойынша статистикалық көрсеткіштерінің оң үрдісі байқалды (17-кесте).

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

бірлік

Өтінімдер	2018	2019	2020	2020 жылғы жалпы көлемдегі өтінім үлесі, %
<b>Барлығы</b>	<b>13245</b>	<b>13433</b>	<b>13807</b>	<b>100</b>
<i>Өнертабыстарға берілген өтінімдер, барлығы</i>	982	973	900	6,5
ұлттық өтінім берушілер	789	811	760	
шетелдік өтінім берушілер	193	162	140	
<i>Пайдалы модельдерге берілген өтінімдер, барлығы</i>	896	1083	1109	8,0
ұлттық өтінім берушілер	778	996	1054	
шетелдік өтінім берушілер	118	87	55	
<i>Өнеркәсіптік үлгілерге берілген өтінімдер, барлығы</i>	253	267	221	1,6
ұлттық өтінім берушілер	83	133	84	
шетелдік өтінім берушілер	170	134	137	
<b>Тауарлық белгілерге берілген өтінімдер, барлығы</b>	<b>11045</b>	<b>11049</b>	<b>11533</b>	<b>83,5</b>
<i>ұлттық рәсім бойынша</i>	5488	5909	5596	
ұлттық өтінім берушілер	3738	4067	3784	
шетелдік өтінім берушілер	1750	1842	1812	
<i>халықаралық рәсім бойынша</i>	5557	5140	5937	
<i>Тауардың шығу орнының атауына берілген өтінімдер, барлығы</i>	2	5	2	0,0
ұлттық өтінім берушілер	2	3	2	
шетелдік өтінім берушілер	-	2	-	
<b>Селекциялық жетістіктерге берілген өтінімдер, барлығы</b>	<b>67</b>	<b>56</b>	<b>42</b>	<b>0,3</b>
<i>Жануарлар тұқымы</i>	5	7	1	
ұлттық өтінім берушілер	5	7	1	
шетелдік өтінім берушілер	-	-	-	
<i>Өсімдіктер сорттары</i>	62	49	41	
ұлттық өтінім берушілер	52	43	23	
шетелдік өтінім берушілер	10	6	18	

Дереккөзі: Ұлттық зияткерлік меншік институтының жыл сайынғы есебі

2020 жылы тұтастай алғанда республика бойынша патенттік белсенділік 1,4 %-ке өсті. Өтінімдердің негізгі үлесі 83,5% тауарлық белгілерге тиесілі, бұл Қазақстан Республикасы аумағында шетелдік өтінім берушілердің қызметімен байланысты, олардың көпшілігі халықаралық рәсімдер бойынша жарияланған (51,5%).

Сондай-ақ 2020 жылы Патенттік кооперация туралы шарт (РСТ) рәсімі бойынша берілген өтінімдер санының 2019 жылмен салыстырғанда 32%-ке өсуі байқалады. Еуразиялық патенттік конвенция (ЕАПС) рәсімі бойынша берілген өтінімдер саны 3,2%-ке төмендеді (18-кесте).



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

бірлік

Өтінімдер саны	2018	2019	2020
РСТ рәсімі бойынша берілгендер	18	25	33
ЕАПС рәсімі бойынша берілгендер	82	94	91

*Дереккөзі: Ұлттық зияткерлік меншік институтының жыл сайынғы есебі*

Соңғы жылдары орын алған өнертабысқа құқық белгілейтін құжаттарды беруге арналған өтінімдер берудің теріс динамикасы 2020 жылы 900 бірлікке жетіп тоқтап, үрдісін жалғастырды. Бұған саны 162-ден 140-қа дейін қысқарған шетелдік өтінім берушілердің белсенділігінің төмендеуі әсер етті, ұлттық өтінім берушілер саны да 811-ден 760-қа дейін төмендеді.

2020 жылы пайдалы модельдерге берілген өтінімдердің жалпы саны 1109 бірлікті құрады, бұл 2019 жылғы осы сияқты көрсеткіштен 2,4%-ке артық. Зияткерлік меншіктің осы түрінің белсенділігі бойынша байқалған оң динамика өсімі 5,8%-ті құраған ұлттық өтінім берушілерден көрініп отыр.

2020 жылы өнеркәсіптік үлгілерге 2019 жылға қарағанда өтінімдер 17,2%-ке кем түсті. Шетелдік өтінім берушілерден алынған 2,2% оң нәтиже ұлттық өтінім берушілерден түскен өтініштердің 17%-ке төмендеуін өтей алмады.

2020 жылы селекциялық жетістіктерге берілген өтінімдердің жалпы саны 2019 жылғы көрсеткіштен 25%-ке төмен болды. Өткен жылдардағыдай, шетелдік өтінім берушілерден мал тұқымын алуға байланысты өтінімдер болған жоқ.

2020 жылы берілген қорғау құжаттарының саны 12016 бірлікті құрады.

Өнертабысқа 709 қорғау құжаты, оның ішінде 537 – ұлттық өтінім берушілерге, 136 – шетелдік өтінім берушілерге берілді.

Пайдалы модельдерге 1107 қорғау құжаттары, өнеркәсіптік үлгілерге – 177, селекциялық жетістіктерге – 29, тауар шығарылған жерлердің атауларына – 1, тауарлық белгілерге 2913 қорғау құжаты (ұлттық рәсім бойынша) берілді (19-кесте).

Есепті жылы тауарлық белгілерді қорғау көрсеткіші (ұлттық және халықаралық рәсімдерге сәйкес) өткен жылмен салыстырғанда 3,6%-ке артып, 9993 қорғау құжатын құрады, оның ішінде ұлттық жүйе бойынша – 4676. Деректерді талдау өткен жылдармен салыстырғанда ұлттық жүйе бойынша тауарлық белгілерді қорғауды беру көрсеткіші 8%-ке өсті, халықаралық жүйе бойынша – өзгеріссіз қалды.

Мадрид келісімі мен хаттамасының халықаралық рәсімі бойынша тіркелген тауарлық белгілердің саны (шетелдік өтінім берушілердің арасында) ұлттық рәсім бойынша көрсеткіштен 13,7%-ке жоғары және 5317 бірлікті құрайды.

Ұлттық рәсім бойынша тіркелгендердің ішінде ұлттық өтінім берушілер белсенділік танытты. Тіркелген объектілердің саны 2913 бірлікті құраса, шетелдік өтінім берушілер – 1763 болды.

Сондай-ақ 8 жалпыға танымал сауда белгісі тіркелді.

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

*бірлік*

Патенттер/Қорғау құжаттары	2018	2019	2020	Қорғау құжаттарының 2020 жылғы көлеміндегі үлесі, %
<b>Өнеркәсіптік меншік объектілеріне берілген қорғау құжаттары, барлығы</b>	<b>11561</b>	<b>11679</b>	<b>12016</b>	<b>100</b>
Өнертабыстарға берілген патенттер, барлығы	778	730	709	6,3
ұлттық өтінім берушілер	588	544	537	
шетелдік өтінім берушілер	189	186	136	
Пайдалы модельдерге берілген патенттер, барлығы	950	1049	1107	9,0
ұлттық өтінім берушілер	862	925	1027	
шетелдік өтінім берушілер	88	124	80	
Өнеркәсіптік үлгілерге берілген қорғау құжаттары, барлығы	219	229	177	2,0
ұлттық өтінім берушілер	67	55	65	
шетелдік өтінім берушілер	152	174	112	
Тіркелген тауарлық белгілер, барлығы	9522	9642	9993	82,6
<i>ұлттық рәсім бойынша</i>	<i>4211</i>	<i>4327</i>	<i>4676</i>	
ұлттық өтінім берушілер	2466	2730	2913	
шетелдік өтінім берушілер	1745	1597	1763	
<i>халықаралық рәсім бойынша (Мадрид келісімі мен хаттамасы (шетелдік өтінім берушілердің арасынан))</i>	<i>5311</i>	<i>5315</i>	<i>5317</i>	
Тіркелген тауардың шығу орнының атаулары, барлығы	5	5	1	0,0
ұлттық өтінім берушілер	4	3	1	
шетелдік өтінім берушілер	1	2		
Селекциялық жетістіктері үшін берілген қорғау құжаттары, барлығы	87	24	29	0,2
<i>Жануарлар тұқымы</i>				
ұлттық өтінім берушілер	10	-		
шетелдік өтінім берушілер	-	-		
<i>Өсімдіктер сорттары</i>				
ұлттық өтінім берушілер	59	23		
шетелдік өтінім берушілер	18	1		

*Дереккөзі: Ұлттық зияткерлік меншік институтының жыл сайынғы есебі*

Өткен жылмен салыстырғанда өнеркәсіптік меншік объектілерін қорғау бойынша көрсеткіштердің төмендеуі өнертабыстар мен селекциялық жетістіктерге, тауарлардың шығу орнының атауларына қатысты болды. Қалғандары бойынша – оның ішінде, пайдалы модельдер (58), өнеркәсіптік үлгілерге (351) және селекциялық жетістіктерге (5 бірлікке) берілген қорғау құжаттарының саны артты.

2020 жылы, алдыңғы кезеңдердегідей, өнертабысқа қорғау құжаттары «Адамның өмірлік қажеттіліктерін қанағаттандыру» (25,4%) және «Химия және металлургия» (23,1%) бөлімдерінде басым болады (20-кесте).

20-кесте. Өнертабысқа берілген қорғау құжаттарын Халықаралық патенттік жіктеудің (ХПЖ) бөлімдері бойынша бөлу

бірлік

ХПЖ бөлімі		2018	2019	2020
A	Адамның өмірлік қажеттіліктерін қанағаттандыру	264	236	180
B	Әртүрлі технологиялық процестер	92	121	93
C	Химия және металлургия	174	157	164
D	Тоқыма және қағаз	3	3	1
E	Құрылыс, тау-кен ісі	86	62	86
F	Механика, жарық, жылу	60	64	70
G	Физика	62	57	85
H	Электр қуаты	36	30	30
<b>Барлығы</b>		<b>777</b>	<b>730</b>	<b>709</b>

*Дереккөзі: Ұлттық зияткерлік меншік институтының жыл сайынғы есебі*

2020 жылы пайдалы модельдерге 1107 патент берілді, бұл алдыңғы жылмен салыстырғанда 5,5%-ке жоғары. Берілген патенттер саны ХПЖ-нің көптеген бөлімдерінде өсті. Төмендеу тек «Әртүрлі технологиялық процестер» бөлім 1 патентке және «Механика, жарық, жылу» бойынша – 2 патентке, «Физика» 30, «Электр қуаты» 17 патентке азаюымен байқалды.

Пайдалы модельдерге қорғау құжаттарының берілуі тұрақты оң динамикаға ие (21-кесте).

21-кесте. Пайдалы модельдерге берілген қорғау құжаттарын ХПЖ бөлімдері бойынша бөлу

бірлік

ХПЖ бөлімдері		2018	2019	2020
A	Адамның өмірлік қажеттіліктерін қанағаттандыру	304	337	390
B	Әртүрлі технологиялық процестер	134	166	165
C	Химия және металлургия	201	158	211
D	Тоқыма және қағаз	4	5	6
E	Құрылыс, тау-кен ісі	105	99	100
F	Механика, жарық, жылу	82	90	88
G	Физика	90	148	118
H	Электр қуаты	30	46	29
<b>Барлығы</b>		<b>950</b>	<b>1049</b>	<b>1107</b>

*Дереккөзі: Ұлттық зияткерлік меншік институтының жыл сайынғы есебі*

Деректер бірнеше жылдар ішінде «Адамның өмірлік қажеттіліктерін қанағаттандыру» бөлімдері бойынша қорғау құжаттарын берудің басым болғандығын көрсетеді, олардың жалпы көлемдегі үлесі 35,2% және «Химия және металлургия» – 19,1%-ті құрайды.

Сондай-ақ, ХПЖ «Әртүрлі технологиялық процестер» бөлімдеріне баса назар аударылды, олар 14,9%-ті құрады. Жалпы көлемдегі ХПЖ «Физика» бөліміне берілген қорғау құжаттарының үлесі 10,7%-ті құрады.

### **3. БАСЫМ БАҒЫТТАРДАҒЫ ІРГЕЛІ ЖӘНЕ ҚОЛДАНБАЛЫ ЗЕРТТЕУЛЕР НЕГІЗДЕМЕСІ**

*(Қазақстан Республикасы Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия анықтаған ғылым бағыттарын және оның іске асырылуын талдау)*

#### **ҒЫЛЫМ БАҒЫТТАРЫ БОЙЫНША ЗЕРТТЕУЛЕРДІ ІСКЕ АСЫРУ**

*I басымдық. «Табиғи ресурстарды, оның ішінде су ресурстарын, геология, қайта өңдеу, жаңа материалдар және технологиялар, қауіпсіз бұйымдар мен конструкцияларды ұтымды пайдалану».*

*Химия және металлургия өнеркәсібіндегі жаңа материалдар саласындағы зерттеулер*

ҚР БҒМ ҒК деректері бойынша, соңғы жылдары Қазақстанда ғалымдардың халықаралық ғылыми журналдарда жариялау белсенділігінің артуы байқалады (ҚР Статистика агенттігі, Web of Science Core Collection, Clarivate Analytics мәліметтері бойынша), соның ішінде материалтану - 426, химия - 277 [1].

*Қарағанды техникалық университетінің (ҚарТУ) ғалымдары металлургиялық жабдықтардың бөлшектерін шығаруға арналған жаңа буынның тозуға төзімді материалдарын өңдеудің технологиялық картасын құру, жасау және өндіріс технологиясын енгізу бойынша зерттеулер жүргізді [2, 3] (БНҚ IRNBR05236295).*

2020 жылы «Жоғары температуралық қорытпалар жасау және олардың негізінде бөлшектерді өндіру мен өңдеудің жаңа буын технологияларын жасау» ғылыми жұмысы үшін ҚарТУ ғалымдары әл-Фараби атындағы ғылым мен техника саласындағы мемлекеттік сыйлығына ие болды.

*Минералдық шикізатты кешенді қайта өңдеу жөніндегі ұлттық орталығының («ҚР МШКӨ ҰО» РМК) ғалымдары құрамында кондициондық емес көміртегі бар шикізатты қолдануға негізделген болатты тотықсыздандыру, модификациялау және легирлеу үшін ферросиликоалюминий мен «Қазақстандық» қорытпаны балқыту технологиясын жасады. Модификаторларды (Са, В және т.б.) және легирлеуші элементтерді (V, Ti және т.б.) қосу арқылы алынған қорытпа сұйық болатпен сінудің жоғары дәрежесіне ие болады, бұл бейметалл қосылыстар мен ыстық жарықтардың азаюына ықпал етеді де өнделетін болаттың құрылымы мен сапасының жақсаруына әкеледі [4]. «Қазақстандық» қорытпаның тәжірибелік партиялары ThyssenKrupp Metallurgie GmbH (Германия) және TD Ferroalloys (Ресей), Colakoglu Metallurgy (Түркия) кәсіпорындарда өндірістік сынақтан сәтті өтті. Қазақстан Республикасының, Украинаның, Ресей Федерациясының, Қырғызстанның, Еуропалық патенттері алынды.*

Есеп беріліп отырған кезеңде Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің қарастырылатын басымдығы бойынша бірнеше тақырыптар

мен бағдарламалар бойынша зерттеулер жүргізіліп, тәжірибелік-өнеркәсіптік сынақтар өткізілді. Мысалы, «2018-2020 жылдарға арналған Қазақстан Республикасының тау-кен металлургия саласын дамытудың инновациялық технологиялары» атты ғылыми-техникалық жобасы бойынша.

*Ж. Абишев атындағы ХМИИ-да* коммерцияландыруға арналған грант туралы келісім бойынша («Ғылым қоры» АҚ), алюмосиликомарганец пен аз фосфорлы ферросиликомарганецтің кешенді тотықсыздандырғышын қолдана отырып, орташа көміртекті ферромарганецті балқытуға арналған өндірістік сынақтары сәтті жүзеге асырылды.

*ҚР Органикалық синтез және көмір химиясы институты* 2018-2020 жылдарға арналған БНҚ ИРНBR05236438 ғылыми-техникалық бағдарламасы аясындағы «Табиғи, синтетикалық және көмірөндірісі қалдықтары негізінде көпфункционалды қолданылымды материалдарды алудың ғылыми терең зерттеуді қажет ететін және ресурсүнемдеуші технологияларының ғылыми негіздерін жасау» тақырыбы бойынша іргелі зерттеулер жүргізді.

Алғаш рет ультрадыбыстық химия әдістерін пайдалана отырып, натрий гуматы және синтетикалық полимерлер – полистирол және тиомочевиноформальдегидті шайырмен үйлесе отырып, күйген жыныс негізінде жаңа композиттік материалдар алынды [5, 6].

2017-2020 жылдарға арналған ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық қызмет нәтижелерін коммерцияландыру жобаларын гранттық қаржыландыру аясында «*Д.В. Сокольский атындағы Жаңармай, катализ және электрохимия институты*» АҚ-да «Автокөлік пен өнеркәсіптік кәсіпорындардан шығарылатын газдардағы улы компоненттердің металдық катализдік бейтараптандырғыштар өндіруді ұйымдастыру» атты жоба жүзеге асырылды. Өнеркәсіптік қондырғылар мен автомобильдерден шығатын улы газдардың катализдік бейтараптандырғыштары жасалды. Отандық катализдік бейтараптандырғыштарды өндіруге арналған дербес цехы іске қосылды [7].

*Металлургия және байыту институты* ғылыми-техникалық бағдарламасы аясында ИРН BR05236406 бойынша [8] қышқылды күкірт шламынан тазартылған селен және элементтік селенді, «Қазхром» ТҰК АҚ-ның өнеркәсіп өнімдерінен сирек және жерде сирек кездесетін металдарын алу технологияларын әзірледі.

Соңымен, есеп беріліп отырған кезеңде қарастырылатын басымдық бойынша химия және металлургия өнеркәсібіндегі жаңа материалдар саласындағы зерттеулер бойынша тәжірибелік-өнеркәсіптік сынақтардан өткен жаңа композициялық материалдар әзірленді.

*Негізгі жетістіктер:*

1. Ферросиликоалюминий және болатты тотықсыздандыру, модификациялау және легирлеу үшін қазақстандық қорытпаны алу технологиясын әзірлеу (ҚР МШКӨ ҰО РМК). Көптеген ТМД елдерінде патенттері бар «Қазақстандық»



қорытпасы: Еуропалық патент, сонымен қатар, көптеген ТМД елдерінің патенттері алынған. Бұл композицияны АҚШ, Жапония, Германия және Қытай сияқты 66 елде патенттеу жұмыстары жалғасуда.

2. *Жаңармай, катализ және электрохимия институтының* аясында автокөліктің пайдаланылған газдардан және өнеркәсіптік өндірісті улы газдардан тазартуға арналған бейтараптандырғыштар өндірісі бойынша өз шеберханасын құру және іске қосу.

## 2. Ғылымдағы әлемдік үрдістерге шолу және талдау

Өсіп келе жатқан жаһандық экологиялық проблемаларға байланысты жалпы үрдіс – жаңа экологиялық таза биологиялық түрде ыдырайтын материалдардың синтезі, аэроғарыштық өндірісінің, электр көлігі техникасы, жаңартылатын энергияға арналған технологияларды дамуына ерекше назар аудара отырып, экономиканың барлық салалары үшін қазіргі заманғы «жасыл» процестерге көшу қажеттілігі болып табылады.

Қолжетімді деректерді талдау барысында сирек кездесетін жер элементтер (СЖЭ) магниттер, металл қорытпалары, жылтыратқыш ұнтақтар, катализаторлар, керамика және фосфор үшін таптырмас ингредиенттері болып табылады, олар жоғары технологиялар мен таза энергияны қолдану үшін маңызды (1 сурет) [9]. СЖЭ-дің жалпы нарықтық құны небәрі 1,5 миллиард долларды құрағанымен, СЖЭ қажет өнімдердің нарықтық құны 5 триллион доллардан асады [10].

Әдетте, СЖЭ-ді де актинидтерді де ірімасштабты экстракциялауда және бөлуде сұйық-сұйықтық экстракция (гидрометаллургия) сызбанұсқалары қолданылады [11]. Осы металдарды табиғи көздерден, қайта өңделген материалдардан және өндірістік қалдықтардан алу, бөлу және тазарту үшін қолданылатын өндірістік стандарттар тиімсіз, өйткені олар қатал жағдайларға, қайталанатын сатыларға және селективтілігі төмен лигандаларды қолдануымен байланысты болады.



30-сурет. Экономиканың әртүрлі салаларындағы (салмағы бойынша) СЖЭ үлесі [9]

Экологиялық тұрақтылықты бөлуді жақсартуға және арттыруға бағыттылған биологиялық, биомолекулалық және биологиялық жолдары көптеген жылдар бойы зерттелініп жатыр. Қолданыстағы стандартты әдістемелерді жақсарту саласындағы сияқты бұл бағыттағы зерттеулер жалғасуда [12]. Мысалы, жерде сирек кездесетін металдарды іріктеп бөлу саласындағы соңғы маңызды жетістік – 2020 жылы патенттелген американдық ғалымдардың өндеуі [10, 11] және қазірдің өзінде Medallion Resources Ltd атты канадалық компаниясымен сатып алынған. (TSX-V: MDL; OTCQB: MLLOF; Frankfurt: MRDN). Лицензия лигандты жылжытумен жүретін екі аймақтық хроматографиясына (LAD) арналған технологиялар, патенттер және ноу-хау портфолиосын ұсынады. Бұл металдарды жоғары өнімділікпен және 99%-тен жоғары тазалықпен алуға мүмкіндік береді.

Бұл бірнеше бағанды ғана қажет етеді және дәстүрлі көп араластырғыш-тұндырғыштары бар сұйық-сұйықтық экстракциясының орташа көлемдік шамасынан 100 есе артық. LAD бөлу процесінде аз мөлшерде улы қалдықтар пайда болған кезде қайта пайдалануға болатын экологиялық таза химиялық заттар ғана қолданылады. Бұл әдіс енгізілген лигандалармен комплекстер түзілуіне және олардың адсорбциялық қабілеттеріне СКЭ-ің иондарының айырмашылықтарына негізделген.

Халықаралық ғылыми ұйымдармен және қорлармен ынтымақтастық орнату қазақстандық ғылымды дамытудың маңызды стратегиялық бағыттарының бірі болып табылады және қазақстандық зерттеушілердің әлемдік ғылыми қоғамдастыққа енуіне ықпал етеді

Қазақстанның ғылыми және білім беру ұйымдары (Назарбаев Университеті, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақ-Британ техникалық университеті, Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекетті куниверситеті және т.б.) әлемнің жетекші жоғары оқу орындарымен және ғылыми институттарымен белсенді ынтымақтастық орнатады (Еуропа, АҚШ, Ресей және т.б.).

Еуропалық Одақтың «Горизонт-2020» бағдарламасы аясында қазақстандық ғалымдар (Назарбаев Университеті, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті) ID 734641 «Nanoporous and Nanostructured Materials for Medical Applications» жобасына серіктес ретінде қатысты. Бұл жоба сыртқы сәулеленудің жіті және созылмалы әсерімен және ауыр металдарды сіңірумен байланысты ауруларды емдеу үшін жаңа нанопорлық және наноқұрылымдық адсорбенттер саласында Еуропаның ICPC елдерімен, Қазақстанмен сектораралық және халықаралық ынтымақтастығын ынталандыруға бағытталған. Радиоактивті ластану Украина (Чернобыль аймағы) мен Қазақстанға (Семей ядролық полигоны) ерекше күрделі мәселе болып табылады [13, 14].

Жалпы бюджеті 20 миллион фунт стерлинг болатын бес жыл мерзімге арналған «Ньютон-Әл-Фараби» бірлескен серіктестік бағдарламасы шеңберінде

(үйлестірушілері – «Ғылым қоры», ҚР және British Council, Ұлыбритания») ғылыми тағылымдамалар, семинарлар мен бірлескен жарияланымдар жүзеге асырылды [15].

Назарбаев Университетінің National Laboratory Astana ғалымдары Кореяның энергетикалық технологиялар саласындағы бағалау және жоспарлау институтының гранты (Grant 20164010201070) бойынша бірлескен зерттеу жұмысын жүзеге асырды [16].

*Өсімдіктер биологиясы және биотехнологиясы институтының* ғалымдары НАТО шеңберінде зерттеулер жүргізді: G4687 «New phytotechnology for cleaning contaminated military sites» (2017-2020 жж.) [17].

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

Қазақстан Республикасында академиялық орталықтар мен жетекші жоғары оқу орындарының мұрасын дамыту барысында жинақталған мол тәжірибе арқасында металлургия және химия саласында мықты мектептер қалыптасқан.

*Қазақстан Республикасының минералдық шикізатты кешенді қайта өңдеу жөніндегі ұлттық орталығы.* Бас директор – ҚР Мемлекеттік сыйлығының лауреаты, ҚР ҰҒА академигі, т.ғ.д., профессор А.А. Жәрменов).

**Ендірмелер.** Дербес ғылыми мекемелерді біріктіретін бұл Орталық әртүрлі міндеттерді ойдағыдай шешумен ерекшеленеді: ферросиликоалюминийдің, көміртек тотықсыздандырғыш – арнайы кокстың мини-өндірісі, күріш қабығын кремнийкөміртегіне айналдыру және т.с.с. өндірістер құрылып жатыр. Қолданудың кең спектрі үшін әртүрлі композициялық материалдарды жасаудағы жетістік Орталықта білім деңгейі жоғары ғалымдар мен жоғары білікті мамандардың болуына байланысты.

*«Металлургия және байыту институты» АҚ* (Бас директоры – т.ғ.д., профессор, Қазақстан Республикасы Мемлекеттік сыйлығының лауреаты Б.К.Кенжалиев) – Қазақстан Республикасының ірі ғылыми орталығы, институттың ғалымдары минералды шикізат, металлургия және материалтану саласындағы іргелі және қолданбалы зерттеулер, эксперименттік жобалау мен технологиялық әзірлемелерді жүзеге асырады. Институт аясында жасалған технологияларды сынау үшін тәжірибелік металлургиялық өндірісі жұмыс істейді [18].

*«Металлургия және байыту институты» АҚ-ның негізгі инновациялық жобалары* төмен сапалы шикізаттан металдар – алтын, мыс, молибден алудың тиімді технологияларын жасауға бағытталған.

Халықаралық ынтымақтастық шеңберінде кеңес кезінде Институт әзірлеген технологиялар Өзбекстанда, Қазақстанда, Ресейде, Қырғызстанда қорғасын зауыттарында енгізілді, бұл металлургия саласындағы алғашқы қазақ мектептерінің бірінің маңыздылығын көрсетеді.

«Д.В. Сокольский атындағы Жанармай, катализ және электрохимия институты» АҚ – Қазақстандағы ең ежелгі ғылыми мектептердің бірі (Бас директоры - ҚР Ұлттық ғылым академиясының президенті, академигі, Қазақстан Республикасы Мемлекеттік сыйлығының лауреаты М.Ж.Жұрынов). Институт ғалымдары көптеген өнертабыстардың, авторлық куәліктердің және халықаралық патенттердің авторы болып табылады. Олар өнеркәсіпте өндеулерді енгізді және көптеген мемлекеттік және коммерциялық жобаларды жүзеге асырды. Қытай, Еуропа, АҚШ және ТМД-дағы ірі шетелдік ғылыми мектептермен халықаралық ынтымақтастық ойдағыдай жүзеге асырылуда [7]. 2019 жылы Институт ғалымдары (ҚР ҰҒА академигі М.Жұрынов, ҚР ҰҒА академигі А.Б.Баешов) титанды шикізаттан электрохимиялық жолмен алғаны үшін медальдармен марапатталды [7]. Институтта коррозия мәселелері бойынша құзыреттілік орталығы ашылды, мұнда «Атырау МӨЗ» ЖШС, «ПМХЗ» ЖШС, «ПКОП» ЖШС кәсіпорындарына арналған коррозияны бақылау паспорттарын әзірлеумен бірге коррозияға қарсы техникалық аудит бойынша жұмыс жүргізілуде [7].

***Тәжірибелік нәтижелер және ендірімелер:***

- автокөліктен және өнеркәсіптік кәсіпорындардан шығарылатын газдардағы улы компоненттердің металдық катализдік бейтараптандырғыштарын өндіру;
- техногендік күкірт (мұнай-газ саласының қалдығы) негізінде натрий сульфидінің өндірістік флотореагенттерін алу;
- отандық катализдік бейтараптандырғыштарды алатын дербес цехті іске қосты [9].

«А.Б. Бектұров атындағы Химия ғылымдары институты» АҚ-ың ғалымдары (Институттың бас директоры – Д.Е. Фишер, химия ғылымдарының кандидаты) химия саласындағы ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүргізеді: синтез, торлы ион алмасу, комплекс түзуші және тотықсыздандырғыш полимерлердің физика-химиялық сипаттамаларын зерттеу; синтетикалық және табиғи дәрілік заттардың химиясы; тыңайтқыштар мен тұздардың химиясы; полимерлердің синтезі және физикалық химиясы; мұнай және мұнай-химия синтезінің химиясы және т.б. [19]. Институт Қазақстан Республикасының өнеркәсіптік кәсіпорындарымен: «Атырау мұнай өндеу зауыты» ЖШС, «Павлодар мұнай-химия зауыты» ЖШС, «ПетроҚазақстанОйлПродакц» ЖШС (Шымкент), «Қазмұнайгаз» Барлау Өндіру» АҚ, сондай-ақ «Өзенмұнайгаз» АҚ-мен бірге өздері дайындаған технологиялар мен пилоттық қондырғыларын сынақтан өткізуде.

Алматы, Қызылорда, Жамбыл, Солтүстік Қазақстан, Ақмола, Қостанай және Атырау облыстарында құрамында гуматы бар өнімдердің, сонымен бірге, «Супергумат» препаратының дала және өндірістік сынақтары жүргізіліп жатыр. Нұр-Сұлтан, Алматы, Ақтау және Жаңаөзен қалаларында дәнді, бұршақ дақылдары, техникалық, көкөніс және басқа дақылдар бойынша сынақтар өтіп жатыр [19].

*Назарбаев Университетінің Аккумуляторлар институты* (басшысы – профессор Ж.Бакенов, h-индекс – 29) өндіріс кәсіпорындармен қаржыландырылатын, ұлттық және халықаралық жобаларды сәтті жүзеге асырады: Функционалды наноматериалдарды синтездеу және олардың сипаттамалары; Энергетикалық материалдар; Ұнтақтар мен үлдірлер; Наноматериалдар және нанотехнологиялар; Керамика және көміртекті материалдар; Адсорбенттер және көбік материалдары және т.б. [20]. Өзірлеу нәтижелері бойынша Ж.Б. Бакенов «Су литий-ионды аккумуляторы» атты АҚШ патентін алды (2019 жылғы 9 маусымдағы №10,347,947) [21].

*Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ-дың ғылыми-зерттеу институты* Қазақстанның ірі өндірістік кәсіпорындарымен және жеке ұйымдарымен ұзақмерзімді серіктестік келісімдері жүзеге асыруда: «ҚазТрансОйл» АҚ, «Маңғыстаумұнайгаз» АҚ, «Аралтұз» АҚ, «Қазфосфат» ЖШС, «Самұрық Энерго» АҚ, «KazEcoSolution» ЖШС және т.б.

«Ғылым қоры» АҚ ғылыми-техникалық қызметінің нәтижелерін коммерцияландыруға арналған гранттар аясында 10 жоба іске асыруда, оларды жүзеге асыру барысында шунгит концентратын, полиэфирлі шайырларды, дәрі-дәрмектерді, көміртекті нанокұрылымдарды және т.с.с жасау үшін мини-өндіріс орындарын құрды [22].

Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ-дың химия факультетінің 4 ғылыми орталығының барлығы өз түлектерінің ішінен дарынды жастармен үнемі толығып отырады. Зерттеулердің көп бөлігі шетелдік серіктестердің қатысуымен жүзеге асырылады, олардың көпшілігі химия факультетінде студенттерге дәріс оқуға шақырылған. 2018-2020 жылдарға арналған жобалар алынған нәтижелерді өндіріске енгізуге, өзінің жауапкершілігі шектеулі серіктестіктерін құруға және өнеркәсіптік кәсіпорындармен тығыз байланысты жүзеге асыруға бағытталған.

Сонымен, 2018-2020 жылдар аралығында ғылыми мектептер химия-металлургия өнеркәсібіндегі жаңа материалдар саласындағы зерттеулер бойынша есеп беріліп отырған кезеңдегі жұмыстарының нәтижелеріне талдау олардың жоғары деңгейін, әлемдік үрдістер мен бағыттарға сәйкестігін көрсетті.

Жүргізілген зерттеулердің барлығы дерлік қазіргі кезде әлемдік экономика мен ғылымның дамуының басты үрдісі болып табылатын «жасыл» химияның экологиялық талаптары мен қағидаттарына сәйкес жүргізілді. Бұрыннан қалыптасқан күшті мектептерді нығайту мәселелерінің бірі – талантты жастарды іріктеудің тиімді механизмі болмады. Өйткені бұл мекемелердің ғылыми әлеуеті жоғары бола тұра, магистратура мен докторантурасына қабылдау рәсімінен іс жүзінде жолға қойылмаған еді. Ғылыми орталықтарда (мысалы, Д.В. Сокольский атындағы Жанармай, катализ және электрохимия институтында) жас мамандардың саны едәуір көбейгенін тек әкімшіліктің бастамашылдығы мен белсенді қызметі және жетекші ғалымдармен дайындалған дамыған заманауи ғылыми бағыттардың тартымдылығымен байланыстыруға болады.



## *II басымдық. «Энергетика және машина жасау»*

### *«Энергетика» бөлімі*

#### *1. Дәстүрлі энергетикадағы энергия тиімділігі мәселелері; Жасыл энергетика*

Әлем бойынша Қазақстан энергия ресурстарды өндіруші ретінде қаралады. 2014 жылы дүниежүзілік біріншілік энергия ресурстарын өндіру бойынша оның үлесі 1,1 % (осы көрсеткішке сәйкес әлем бойынша жиырмамыншы орын) құрады [24].

Энергетика саласын экологияландыру жөніндегі мәселелер қолданыстағы энергетика жүйесінің жабдықтарын жұмысқа қабілетті күйде ұстау мәселелерімен байланысты. Жылу энергетикасында мәселелер жылу желілері мен энергетикалық жабдықтардың техникалық жағдайына байланысты. Мамандардың айтуынша, генерациялайтын жабдық орта есеппен – 83%-ке, электр желілері – 65%-ке, ал жылу желілері – 80%-ке тозған. Бұл ретте елдің жылу желілері ұзындығының шамамен – 40%-і немесе оның ұзындығының 9,6 мың км желілік есептеулерінің 100% тозғаны дегенді білдіреді [24].

Энергетиктердің алдында энергетика саласының экологиясын жақсарту, қолданыстағы электрстансаларын жаңғырту және энергия өндірісін біртіндеп жаңа «жасыл технологияларға» көшіру міндеті тұр. Дәстүрлі өндіріс технологияларының энергия тиімділігін арттыру қолданыстағы генерациялайтын жабдықтар паркін жаңғырту және тиімділігін арттыру арқылы жүзеге асырылады, ал энергия өндірудің «жасыл технологияларына» көшу жел электр стансаларының, фотоэлектрлі, шағын су электр стансалары мен газтурбиналы қондырғылардың жаңа генерациялайтын қуаттарын салу арқылы жүзеге асырылады, осылайша жылу және электр энергиясына өсіп келе жатқан сұранысты өтей алады. 2020 жылы ЖЭК пайдаланылатын электр стансаларының орнатылған қуатының үлесі 3%-ке дейін жеткізілді. Болашақта олардың үлесін: 2030 жылы – 10%-ке, 2050 жылы – 50%-ке жеткізуге жоспарлануда.

#### *2. «Дәстүрлі энергетикадағы энергия тиімділігі мәселелері» Қазақстан ғылымының жетістіктерін талдау және шолу жасау*

Энергетика саласындағы жетекші ғылыми мектептердің бірі Алматы энергетика және байланыс университеті болып табылады. Жылу энергетикасында келесі ғылыми бағыттарды бөліп көрсетуге болады: т.ғ.д., профессор, Қ.Р. Орумбаевтың басшылығымен қазандық қондырғылары мен отын жағатын құрылғылардың энергия тиімділігін арттыру, оның ішінде қуатты электр стансаларының энергия блоктары мен түрлі жылу генераторлары үшін жанармай жағатын құрылғыларды оңтайландыру бойынша зерттеулер жүргізілуде. Университетте жоғары жылу тиімділігінің КВа-400, КВа-500 және ВВ-400 отандық су жылыту қазандықтарының конструкциялары әзірленді. Қазандықтардың артықшылығы – қазандықтың жану және конвективті бөліктерін жақсарту арқылы үлкен энергия

мен материалдық шығындарды қажет ететін қазандық құбырларының шығынын азайту, бұл әсіресе энергия мен қаржы ресурстарының тапшылығы жағдайында маңызды міндет болып табылады. ВВ-400, КВа-400 және КВа-500 су жылыту қазандықтарын салыстырмалы сынаудың тәжірбиелік нәтижелері берілді, олар құбырларға салынған басқа авторлардың тәжірбиелік нәтижелерімен салыстырғанда олардың жоғары тиімділігін көрсетті.

Профессор, т.ғ.д., В.В. Стояк басшылығымен когенерациялық автономды жүйелер мен олардың математикалық үлгілеу және жобалау әдістері жүргізілуде. Қазіргі уақытта автономды тұтынушыларды орталықтандырылған желіге жұмыс істеу мүмкіндігімен энергиямен қамтамасыз ету үшін отандық тригенерациялық қондырғы алынды. Жылу шығынын жоюды ескергенде, іштен жану қозғалтқышының тиімділігі, 90%-ке дейін артады. Гибридті жүйелердің таратылған генерациясын басқару жүйелерін дамыту. Осы бағыт бойынша бірқатар PhD докторлары дайындалды.

Профессор, т.ғ.д., А.М. Достяров пен PhD докторы Д.Р. Умышевтің басшылығымен көмірсутекті отынды жағу кезінде турбиналарда азот оксиді қосылыстарының пайда болуы және төмендеуі мәселелеріне арналған зерттеу жүргізілуде.

Профессор А.А. Шишкиннің басшылығымен «Академик Ш.Ч. Чокин атындағы Энергетика ҚазҒЗИ» ЖШС мен және «Ғұмарбек Дәукеев атындағы Алматы энергетика және байланыс университеті» КЕАҚ бірлесіп қазандық агрегаттарының күлін ұстаудың жоғары тиімділігі жүйелерінің жаңа күл ұстаушы құрылғыларын, сондай-ақ оларды модельдеудің сандық әдістерін әзірледі.

Электр энергетикасында мынадай бағыттар бойынша зерттеулер жүргізілуде:

Профессор Е.К. Үмбетқұловтың басшылығымен реактивті қуатты өтемелеу және электр желілеріндегі шығындарды азайту мәселелері зерттелуде. Олардың жұмысының нәтижесі шығындарды есептеудің жаңа әдістері және реактивті қуатты өтемелеу бойынша отандық кәсіпорындарға арналған ұсыныстар болды.

Профессор К.К. Тохтибакиевтің басшылығымен жасанды интеллектті қолдана отырып, ұлттық электр энергетикалық жүйеде басқару процестерін оңтайландыру бойынша зерттеулер жүргізілуде.

В.И. Дмитриченконың басшылығымен 6-10 кВ электр беру желілерін асқын кернеуден қорғаныс элементтерін әзірлеу бойынша жұмыстар жүргізілуде. Қазіргі таңда орта кернеу желілерінің асқын кернеу бойынша сұрақтары өте маңызды. 6-10 кВ электр желілерін диагностикалауға және қорғауға арналған құрылғы отандық электр беру желілерінің ерекшеліктерін ескере отырып жасалынған.

У.К Жалмағамбетова ресейлік ғалымдармен бірлесіп қазақстандық көмірді жағудың тиімділігін арттыру бойынша жұмыстар жүргізуде.

Жоғары вольтты желілер бойынша электр энергиясын беру кезінде тәждік разрядтарға шығындарды төмендету бойынша өзекті мәселелермен Қазақстанның **«Назарбаев Университеті» АБҰ** жетекші ғылыми мекемесі айналысады.

Профессор Зинетұлы Инсеповтың басшылығымен ұшақ, зымыран және реактор құрылымында қолданылатын әдістемені қолдану ұсынылды. Технологияның мәні – микроплазмалық оксидтеу әдісін қолдану және алюминий сымдарының бетіне көміртекті нанобөлшектері бар гидрофильді кеуекті нанокомпозиттік жабынды қолдану. Нәтижесінде жоғары вольтты электр беру желілеріндегі тәждік разрядтардан қорғаныс жоғарылайды және тәждік разрядтарға шығындар 20-дан 40%-ке дейін төмендейді.

**«Сәтбаев университеті» КеАҚ** ғалымдары «SCADA жүйесін пайдалана отырып, мұнайды магистральдық мұнай құбырлары арқылы тасымалдаудың энергия үнемдеу режимдерін басқару» тақырыбы бойынша жұмыстар жүргізуде. Зерттеу нәтижелері «ҚазТрансОйл» АҚ мұнай құбыры бағыттары бойынша мұнай және мұнай қоспаларын тасымалдауда энергия үнемдеуді ғылыми-техникалық қамтамасыз ету» жобасында іске асырылды. Жоба шеңберінде SmartTran инновациялық бағдарламалық кешені әзірленді, ол шығындарының негізгі үлесін алатын мұнайды айдау және жылытуға жұмсалатын энергияны, сонымен қатар, адам қателігі факторын азайтуға, шешім қабылдау жылдамдығы мен тиімділігін едәуір арттыруға және тұтқырлығы жоғары және қататын мұнай мен Қазақстанның мұнай қоспаларын тасымалдау энергия тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

**Манаш Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университетінің** ғалымдары профессор, т.ғ.д., К.Т. Көшековтің басшылығымен интеллектуалды жинау алгоритмдері негізінде deep Learning және Big Data science терең машиналық оқыту әдістерімен, идентификациялық өлшеулер негізінде электр энергетикалық жабдықтың диагностикалық және басқару сигналдарын бастапқы өңдеу мен тануды жүргізуге және сымсыз инфокоммуникациялық технологияларды қолдана отырып, нақты уақыт режимінде олардың жай-күйін диагностикалауға және болжауға мүмкіндік беретін зияткерлік компьютерлік диагностика және мониторинг құралдарын әзірлеу жұмыстары жасалуда. Экономикалық тиімділік зияткерлік технологияларды енгізу есебінен энергия үнемдеуді арттыру, энергиямен қамтамасыз ету сенімділігін арттыру болып табылады.

Профессор И.В. Брейдоның жетекшілігімен оның шәкірті А.А. Калининмен бірге **Қарағанды мемлекеттік университетінде** гидродинамикалық жылытқыш негізінде автономды жылытудың энергия тиімді жүйесі жасалды.

### **Жасыл энергетика**

*1. Энергия жинағыштар.* Қазақстан ғалымдарының жаңартылатын энергия көздерін пайдалану саласындағы зерттеулерінің мынадай бағыттарын бөліп көрсетуге болады: жел электр қозғалтқыштарының конструкцияларын зерттеу және әзірлеу, фотоэлектрлік түрлендіргіштердің тиімділігін арттыру, электр энергиясының жаңа жинақтауыштарын әзірлеу мәселелері, сутегі энергетикасы, электр көлігі мәселелері.

Назарбаев Университетінің (НУ) ғалымдары жаңа буынды электр энергиясын жинақтауыштарды әзірлеу мәселесінде үлкен табыстарға қол жеткізді. Профессор Ж. Бәкеновтың жетекшілігімен университетте жаңа буынды жинақтауыштарын жасау бойынша әзірлемелер табысты жүргізілуде. Ол энергияны сақтау мен түрлендірудің озық жүйелері мен функционалды наноматериалдар саласында НУ-да халықаралық зерттеу тобын басқарады. Назарбаев Университеті Қазақстандағы осы бағыттағы жетекші ғылыми мекеме болып табылады.

*Электромобильдер.* «Назарбаев Университеті» АБҰ электр көлігін сымсыз қуаттандыру бойынша жұмыстары табысты жасалуда. Электртехника кафедрасының ғалымдар тобы шетелдік мамандармен бірігіп, электр көлігін сымсыз зарядтау жұмыстарын жүргізуде. Қазіргі уақытта НУ-да құрылғылардың тәжірибелік үлгілері алынды.

*Жел энергетикасы.* Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінде көп жылдар бойы тік айналу осі бар жел қозғалтқыштарын жасау бойынша жұмыстар сәтті жүргізіліп келеді, тәжірибелік үлгілер алынды, Дарье бироторлы роторларын есептеу әдістемесі әзірленді. Университетте Ш. Ершин мектебі жұмысын жалғастыруда.

Алматы энергетика университетінде профессор А.В. Болотовтың тік-осьтік жел турбиналарын жасау жөніндегі мектебі өз жұмысын жалғастыруда. Қазіргі уақытта автономды энергетикалық қондырғыларға арналған әмбебап генераторлар әзірленуде. Айналу жиілігі мен қуаттың өзгеруінің кең ауқымы бар әмбебап генераторлардың тәжірибелік үлгілері алынды.

*Пиролиз.* «Назарбаев Университеті» АБҰ-да Д. Тоқмурзиннің басшылығымен көмір пиролизі бойынша жұмыстар табысты жүргізілуде. Зерттеу нәтижелері Шұбаркөл мен Торғай көмірі газдандыру және одан әрі энергия алу үшін қолайлы шикізат болып табылатынын көрсетті.

*Жылу сорғылары.* Жылу сорғылары мәселелерімен әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Calicu Ұлттық технологиялық институты және Hindusthan инженерия және технологиялар колледжінен құралған мамандарынан тұратын халықаралық ғылыми топ айналысады.

*Баламалы энергетика.* Мамандардың пікірінше, болашақта ең тиімді «Жасыл» энергия көзі – термоядролық синтез арқылы алынған энергия болып табылады. Термоядролық синтез – жеңіл атомдардың ядролары бір-бірімен біріктіріліп, ауыр атомдар түзетін процесс. Бұл синтез көп мөлшерде энергия шығарумен бірге жүреді. Болашақтың бұл технологиясы мен зерттеулері КТМ токамаке қондырғысында басқарылатын термоядролық синтез саласында жүргізілуде. Ұлттық ядролық синтез мамандары зерттеулерге белсенді қатысады. Бұл бағытты профессор Е.Г. Батырбеков басқарады. Қазақстандық ғалымдардың зерттеу саласы, термоядролық реакторлардың бірінші қабырғасының материалдарын термографиялық өлшеудің мақсатқа сай дәлдігін анықтаумен байланысты.



### *3. Ғылымдағы әлемдік үрдістерге шолу және талдау*

Энергетика саласындағы форсайтингтік зерттеулер бойынша есептерден [25, 26] энергетика саласын дамытудың болашақта тиімді бағыттары мыналар болып табылады: басқарылатын термоядролық синтездің энергиясын пайдалану саласындағы жұмыстар, жаңартылатын энергия көздеріне көшу, энергияның жаңа жинақтауыштарын әзірлеу, электромобильдерді пайдалану, қолданыстағы энергетикалық жабдықтың тиімділігін арттыру.

*Энергия жинақтау саласындағы әзірлемелер:*

Шотландиялық gravitricity стартапы Шотландияның ең үлкен жабық терең теңіз порты-Лит портындағы (Эдинбург) өнеркәсіптік алаңда гравитациялық энергия сақтау пилоттық жобасының басталғанын жариялады. 250 кВт прототипі Болат кабельдерге 16 метрлік мұнараға ілінген екі 25 тонна жүкті пайдаланады. Жобаның құны – 1 миллион фунт стерлинг [27].

Екіайлық сынақ бағдарламасы модельдік есептеулерді растап, 2021 жылы басталатын қуаты 4МВт компанияның алғашқы толық ауқымды жобасының негізін растауы керек. Өнеркәсіптік масштабтағы Gravitricity жүйесі 150-1500 метрлік шахтаның үстіне орнатылады. Электр энергиясы жүкті көтеру (жинақтау) үшін пайдаланылады және оны шахтаға түсірген кезде өндіріледі. Gravitricity өнеркәсіптік жүйесіндегі жүк массасы, компанияның мәліметтері бойынша, 500-ден 5000 тоннаға дейін өзгеруі мүмкін. Компания мәліметтері бойынша, әсер ету уақыты – нөлден бастап толық қуатқа дейін – бір секундтан аз уақытты талап етеді. Қызмет ету мерзімі: өнімділікті жоғалтпай 50 жыл. Gravitricity бүкіл әлем бойынша істен шыққан шахталарда өз технологиясын енгізуді жоспарлап отыр.

Гравитациялық дискілер әртүрлі елдерде сыналған, бірақ әлі де өнеркәсіптік көлемде іске асырылмаған энергия сақтаудың болашақта тиімді технологиясының бірі болып табылады.

Аустралия мен Сингапурдың физиктері бірөлшемді көміртегі құрылымдары механикалық энергияны тиімді сақтауға мүмкіндік беретінін және оны тұрақты батарея ретінде пайдалануға болатындығын көрсетті. Жұмыс Nature Communications журналына ұсынылған. Төменөлшемді көміртегі құрылымдарының пайда болуымен энергияны көміртекті нанотүтікшелер сияқты механикалық жүйелерде сақтау мүмкіндігі пайда болды. Литий-ионды аккумуляторлармен салыстырғанда, нанотүтікке негізделген механикалық батарея тез зарядталады және зарядталады және әдетте әлдеқайда тұрақты. Бұл ерекше ерекшеліктер көміртекті құрылымдарды жасанды бұлшықеттер, жұмсақ робототехника және икемді электроника үшін тамаша құрылыс блоктарына айналдырады [28].

Нанотүтікшелер байламындағы энергия тығыздығын бір килограмға 1,76 мегажоульмен салыстыру, ал металл серіппеде бір килограмға 140 Джоуль, ал литий-ионды аккумуляторлар бір килограмға 0,8 мегажоульге дейінгі шаманы құрайды.



Tesla компаниясы уәде етілген батареяның үлкен қызмет ету мерзіміне жақындататын жаңа патент туралы айтты. Құжатта батареялардың сапасын арттыратын және өндіріс шығындарын төмендететін жаңа қуат беру процесі сипатталған.

Патент авторлары қуат көзінің қызмет ету мерзімі 4000-нан астам циклге дейін жұмыс істейтінін айтады. Мұндай ұзақ қызмет мерзімі – батареяны ауыстырмай немесе оның жұмыс сапасының айтарлықтай нашарлауынсыз шамамен 1 миллион 600 мың шақырымға тең [29].

Токио университеті мен Daicel корпорациясының ғалымдары жаңа электродты материалды – бормен легирленген наноалмаздарды қолдана отырып, суперкапакаторлардың жұмысын жақсартудың жолын тапты.

Бұл материалда электрхимиялық тұрақтылықтың кең терезесі бар, бұл конденсатордағы кернеуді арттыруға және нәтижесінде сақталған энергия көлемін арттыруға мүмкіндік берді. Зертханалық тестілеу кезінде күкіртқышқылды электролиті бар суперконденсатор үлгісі сипаттамаларының нашарлауынсыз заряд-разрядтың 10 мың циклына шыдады. Оның меншікті сыйымдылығы 15,1 Ф/г, меншікті энергиясы - 10 Вт·сағ/кг құрайды [30].

Mercedes-Benz компаниясы электромобильдерге арналған органикалық аккумулятор жасау жұмысын бастады. Технологияның негізі су электролиті бар органикалық элементтерге негізделген графит болады. Бұл батареяларда ауыр және улы металдарды пайдалануды болдырмайды және оларды компостинг арқылы жоюға болады. Сонымен қатар, органикалық батарея өзінің қасиеттері бойынша дәстүрлі аккумуляторлардан кем түспейді, олардың энергия тығыздығы мен жылдам зарядтауды қолдау бірдей болады. Мұндай батареяларды жаппай өндірудің басталуы 15 жылдан ерте болмайды деп болжануда.

Samsung компаниясының инженерлері 900 Вт\*сағ/л энергия тығыздығы бар қатты күйдегі литий-металл аккумуляторының құрылғанын хабарлады. Бұл минимум бүгінгі күнгі ең озық литийлі аккумуляторлардың энергия тығыздығынан 3 есе асып түседі. Сонымен қатар, жаңа батарея аналогтардан әлдеқайда қауіпсіз. Оның пайда болуы электромобильдерде төңкеріс жасайды, машиналардың жүгірісін екі есе арттыра отырып, батареялардың мөлшерін 50%-ке төмендетеді (бұл салмақтың жартысы және электр машиналарының құнының үштен бірі).

Samsung компаниясының зерттеушілері жаңа буынның қатты күйдегі литий-металл батареясының сипаттамасымен жұмыстарын жариялады. Clean Technica хабарлағандай, оның энергия тығыздығы дәстүрлі литий-ионды аккумуляторларға қарағанда әлдеқайда жоғары. Сонымен қатар, электролиттің болмауына байланысты мұндай дизайн қауіпсіз болады.

*Жел энергетикасы.* Британдық Оксфорд Брукс университетінің мамандары болашақта көлденең айналу осі (HAWT) бар дәстүрлі пропеллер жел электр

қондырғыларын неғұрлым ықшам және тиімді тік жел турбиналары (VAWT) алмастыруы мүмкін деп мәлімдеді. Компьютерлік модельдеудің 11500-ден астам сағаттық тәжірибесінің нәтижесінде тік айналу осі бар жел генераторлары пропеллер құрылғыларына қарағанда едәуір үлкен тиімділікке ие екендігі анықталды. Сонымен қатар, жақын жерде орнатылған екі VAWT бір-бірінің өнімділігін 15%-ке арттырады. Пропеллер қондырғыларында пайда болатын турбулентті ағын тиімділіктің төмендеуіне әкеледі.

Осыған ұқсас нәтижелерді Қазақстанның ғалымдары да келтірді. Атап айтқанда, Әл-Фараби ҚазҰУ ғалымдары және АЭЖБУ КЕАҚ.

Тік жел генераторларының дыбыссыздығына назар аудара отырып, vortex Bladeless испан мамандары да осы бағытта жұмыс істейді.

Бұл зерттеу жел электр стансаларының болашағы тік жел электр стансаларынан тәуелді екенін дәлелдейді. Тік осьті жел генераторлары бір-біріне мүмкіндігінше жақын орналасуы мүмкін, бұл тиімділікті арттыруға және электр энергиясының бағасын төмендетуге мүмкіндік береді. Ұзақмерзімді болашақта тиімді VAWT біздің энергетикалық жүйелеріміздің экологиялық таза болуын тездетуге көмектеседі, бұл жаңартылатын көздерден көбірек энергия алуды білдіреді.

Айналмалы бөліктері жоқ жаңа дизайндағы тік жел генераторларының дамуы Кремний алқабында пайда болуы мүмкін. Breeze innovation деп аталатын дизайнның ең ерекше бөлігі – оның периметрі бойынша орналасқан бес жүз жылжымалы өзек. Олар желдің әсерінен ауытқып, бүкіл құрылысты, соның ішінде әр шыбықтың соңында орнатылған шамдарды электрмен жабдықтау үшін электр энергиясын өндіреді деп болжанады.

Breeze of innovation 72 елден 963 қатысушы жинаған Urban Confluence Silicon Valley байқауының жеңімпазы атанды.

М.Х. Дулати атындағы Тараз мемлекеттік университетінің ғалымдары да жел генераторларын әзірлеу жұмыстарын жүргізуде.

Дания жасыл энергияны өндіру үшін Солтүстік теңізде үлкен жасанды арал салуды жоспарлап отыр, ол жаңартылатын энергияның ірі орталығы ретінде жұмыс істейді және оның құны 34 миллиард доллар тұрады.

Бірінші кезеңде – белгіленген қуаты 3 гигаватт (ГВт) электр энергиясын хабқа беретін 200-ге жуық теңіз жел турбиналары іске қосылады, ол оны желі арқылы көрші елдерге таратады.

Болашақта хабтың қуаты 10 ГВт-қа дейін ұлғайтылатын болады. Бұл, Дания билігінің айтуынша, Еуропадағы 10 миллион үйді электр қуатымен қамтамасыз ету үшін жеткілікті болады. Аралды жобалаудың соңғы нәтижелеріне байланысты 120 000-нан 460 000 шаршы метрге дейін аумақты алады.

Нидерланды жалпы қуаттылығы 10 ГВт болатын және қажетті электр желісі бар шамамен құны 210 миллиард дат кроны (33,97 миллиард доллар) болатын Фотоэлектрлік арал салуды жоспарлап отыр.

*Фотоэлектр стансалары.* Күн энергетикасында нейрондық желі МРРТ және түрлендіргішті болжамды басқару арқылы фотоэлектрлік жүйенің тиімділігін арттыру бойынша зерттеулер жүргізілуде. Нейрондық желілер фотоэлектрлік (FV) жүйелерден максималды қуат алуға мүмкіндік береді. Жасанды нейрондық желі (ANN) сәулелену деңгейіне және температураға байланысты максималды қуатты бақылау үшін қолданылады. Осы алгоритмнің көмегімен ток алынады, онда фотоэлектрлік элемент максималды қуатта жұмыс істейді. ИНС-ке қосымша, күшейткіш түрлендіргіштің тиімділігін арттыру үшін, болжалды контроллер қолданылады.

Сондай-ақ айнымалы қуаттылықтағы МРРТ басқару бойынша зерттеулер жалғасуда, бұл бірыңғай энергия жүйесі бар және автономды тұтынушыларды қуатпен қамтамасыз ету үшін маңызды.

#### *4. Қазақстанның және жоғары дамыған шет елдердің жетекші ғылыми мектептерінің жетістіктері мен даму үрдістерін талдау*

«Назарбаев Университеті» АБҰ-ның энергияның жаңа көздерін іздеу мәселелері бойынша жетістіктері іргелі сипатқа ие және тәжірбиелік маңызы зор. Даму деңгейін осы бағытта жетекші шет елдердің мамандары жоғары бағалайды. Мұны ғылыми топтардың халықаралық құрамы және дәйексөз келтірудің жоғары көрсеткіші растайды.

Профессор Ж. Бакеновтің **зерттеу тобы** Қазақстанның университеттері мен компанияларын (ҚазҰУ) қамтитын тамаша ынтымақтастық құрамынан тұрады. Оның құрамына Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Сәтбаев атындағы Университет, ҚБТУ, Еуразия ұлттық университеті және басқалар және Жапония, Оңтүстік Корея, Қытай, Ұлыбритания, Франция, Германия, Австрия, АҚШ, Ресей және басқа елдерден келген халықаралық компаниялар кіреді. Бұл ынтымақтастықтың нәтижесі – бірлескен мақалалармен мен ғылыми жұмыстардың көптігі, зерттеушілер мен студенттермен алмасу, бірлескен аспирантура бағдарламалары және т.б. Мақалаларды талдау топтың халықаралық құрамын және оған қатысушылардың жоғары ғылыми әлеуетін көрсетеді.

Назарбаев Университеті мен әл-Фараби ҚазҰУ арасындағы бірге жұмыс жасау арқасында жел электр стансаларының энергия өндіруін болжау мәселелеріне өзекті зерттеулер жүргізуде.

АЭЖБУ КЕАҚ-та USAID-пен бірлесіп ЖЭК пайдалану негізінде қондырғылар үшін полигон құрылуда.

Дәстүрлі генерациялайтын қондырғылардың тиімділігін арттыру мәселелеріне арналған ғылыми жұмыстар республика үшін қызығушылық тудырады. Өндірілетін отынның көп қоры жағдайында және көмірсутекті отынға негізделген энергетика саласының құрылымында «Жасыл энергетикаға» көшу кем дегенде 50-100 жыл уақытты алады. Мұндай жағдайларда жаңартылатын көздерді қолдана отырып, таратылған энергияны пайдалануды кеңейту маңызды.

Отандық ғалымдар жоғары нәтижелерге қол жеткізді: модельдеу, есептеу әдістері, жылу-электр энергиясын алу үшін автономды энергетикалық қондырғылардың тәжірибелік үлгілері алынды. Нәтижелер кәсіпорындарда белсенді енгізілуде.

### III басымдық. «Ақпараттық, коммуникациялық және ғарыштық технологиялар»

#### Телекоммуникациялық және ғарыштық технологиялар

##### 1. Қазақстандағы телекоммуникациялық технологиялар секторының жай-күйіне шолу

Телекоммуникацияның қарқынды дамуы – қазіргі экономиканың айрықша ерекшеліктерінің бірі. Соңғы уақытта электр байланысының барлық құралдары арқылы берілетін ақпарат мөлшерінің екі есе арту құбылысы байқалады [31].

2019 жылдан бастап Қазақстанда Нұр-Сұлтан, Алматы және Шымкент қалаларында 5G байланыс желілерін тестілеу бойынша пилоттық жоба іске асырылуда. Тестілеудің алғашқы нәтижелері оң болды және сарапшылар Қазақстан аумағында 5G технологиясын енгізуге дайындық туралы хабарлады [32].



31-сурет. Әлемдегі телекоммуникациялық технологиялардың дамуына шолу

XXI ғасыр адамзат тарихындағы ең үлкен ақпараттық және телекоммуникациялық революциямен ерекшеленді. Әлем халқының 40 проценттен астамы Интернетке қол жеткізе алады. Қазіргі уақытта интернетпен қамтамасыз етудің ең жоғары көрсеткіші Скандинавия елдерінде тіркелген (95%). Одан кейінгі орында Шығыс Еуропа (92%), Оңтүстік Еуропа (83%) және Шығыс Еуропа (78%) мемлекеттері, Азияда бұл көрсеткіш 60% деңгейінде.

Адамдардың ежелден тілдесуге деген ұмтылысы және өзара әрекеттесудің жаңа тәсілдері ұялы технологияның дамуына ықпал етті. Өте қысқа уақыт ішінде



1G желілерінен 5G желілеріне ауысу болды, ал адамның жеке өмірі мен оның жұмысының әдістері түбегейлі өзгерді.

5G желілері бір мыңдаған құрылғыларды бір ұяшыққа қосуға мүмкіндік береді, деректерді беру жылдамдығын едәуір арттырады және желінің кідірістерін азайтады, бұл экономиканың барлық салалары үшін телекоммуникациялық қызметтерді оңтайландырады деп күтілуде. 5G желілерін қоса, қолданыстағы байланыс қызметтерін, мысалы, дауыстық және бейне қоңыраулар, онлайн-ойындар және веб-серфинг, әсіресе халық көп жиналатын жерлерде ұсыну сапасын жақсартуға мүмкіндік береді.

5G желілерінің жоспарланған инновациялық қызметтері толықтырылған және виртуалды шындық, ұялы желінің өткізу қабілеті жоғары және жылдамдығы жоғары деректерді беруді қажет ететін голограммалық 3D суреттерді жіберу қызметтерін, сонымен қатар, тактильді Интернет қызметтерін, өндірістік және көліктік автоматтандыруды қамтиды [33].

Қазіргі уақытта әлемде 110 5G коммерциялық желісі іске қосылған, 440-тан астам 5G терминалы шығарылды, ал 5G байланысын пайдаланушылар саны 200 миллионнан асты. 5G стандартына көшу түрлі технологиялардың дамуы арқасында мүмкін болды, олардың ішіндегі ең маңыздысы радиожиіліктің жаңа диапазондарын игеру болып табылады. 5G желілерінің радиожиілік спектріндегі қажеттіліктерін талдау [34] стандарттау мен тестілеудің бастапқы кезеңінде 5G желілерінің жұмысы үшін ені 100 МГц-тен 1000 МГц-ке дейін (2015-2018 жж.), тәжірибелік пайдалану және коммерциялық іске қосу кезеңінде әр операторға 1000 МГц-тен 2000 МГц-ке дейін (2019-2025 жж.) жиілік арналары қажет болатындығын көрсетті.

Ең танымал жобалар (Wireless World Research Forum (WWRF) 5GPPP, METIS, 5GIC, 5Glab еуропалық жобалары, «IMT 2020 5G promotion group» қытайлық жобасы және 5Gforum корей жобасы) шеңберінде ғылыми зерттеулер жүргізілуде, жаңа технологиялық шешімдер әзірленуде, техникалық есептер мен ұсынымдар шығарылуда, зерттеулер нәтижелері халықаралық конференциялар мен көрмелерде ұсынылуда. 5G технологияларын белсенді зерттеушілер мен әзірлеушілер арасында Huawei, Samsung, Nokia, Ericsson, Keysight technologies және National Instruments, сондай-ақ NTT Docomo, Vodafone және China Mobile операторларын атап өтуге болады.

АҚШ 5G жалпы ұлттық желілерінің құрылысын жалғастыруда. Жапония мен Оңтүстік Кореяда осындай ауқымды күш-жігер жұмсалуда. Еуропалық Одақ 2021 жылы ЕО мүшесі болып табылатын әр елдегі кем дегенде бір ірі қалада 5G желісін іске қосуды мақсат етіп отыр. 5G желілері Аустралияда да салынуда, онда Optus, Telstra және Vodafone байланыс операторлары айналысады.



2. Қазақстанның жетекші ғылыми мектептеріндегі телекоммуникациялық технологиялардың дамуына шолу

**Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ-да** «Радиотехника, электроника және телекоммуникациялар» бағыты бойынша ғылыми-білім беру қызметін, сондай-ақ шетелдік және жергілікті жетекші ұйымдарымен бірлесіп ғылыми-практикалық жұмыс жүргізілуде.

Осыған байланысты UNIFORM халықаралық концорциумы шеңберінде Токио университетімен бірлесіп нано-спутниктерді әзірлеу бойынша жоба іске асырылуда, оған қатты денелер физикасы және сызықтық емес физика кафедрасының оқытушылары, РЭТ білім беру бағдарламасының магистранттары мен докторанттары қатысады, «Сигнал-шудың арақатынасын сандық анықтаудың және телекоммуникациялық жүйелердегі сигналдардың жасыру дәрежесін анықтайтын жаңа әдісті аппараттық енгізу», «Өзқауымды электронды элементі бар нейрондық желілерді құру», «Кеуекті кремнийдің кванттық жіптерінің ішкі құрылымы және күн батареяларының тиімділігін арттыру жолдары», «Ультра кең жолақты сымсыз жүйелер үшін кеңжолақты антеннаны жасау» тақырыптарында ғылыми жұмыстар іске асырылуда.

2020 жылы гранттық қаржыландыру шеңберінде «Телекоммуникация және ғарыштық технологиялар» бағыты бойынша «Көпарналы телекоммуникация жүйелерінің ақпараттық-энтропиялық технологиялары және олардың қолданысы» жобасы орындалды.

Ақпараттық-энтропиялық әдіс негізінде белгілі фракталдық қисықтарда жасалған IER антенналары анықталды: Кох фракталы және Минковский изотропты фракталы және осы жобада алғаш рет ұсынылған анизотропты фрактал [35-41].

**ҚР БҒМ ҒК Ақпараттық және есептеуіш технологиялар институтында** 2018-2020 жылдары «Телекоммуникациялық желілерді қолдананып талшықты оптикалық рефрактометрмен сигналды интеррогациялау жүйесін зерттеу және құру» гранттық қаржыландыру жобасы жүзеге асырылды.

Телекоммуникациялық және ақпараттық-өлшеу жүйелерінің дамуымен ортаның сыну коэффициентін өлшеу үшін Брэгг талшықты торлары негізінде оптикалық сенсорлардың интеррогация жүйелерін зерттеу қажет болды.

Жүргізілген зерттеулер негізінде танымал жүйелермен салыстырғанда құрылған интеррогация жүйесінің функционалдық мүмкіндіктерінің кеңейтулері алынды. Ортаның сыну коэффициентін өлшеу үшін толық интеррогация жүйесін эксперименттік зерттеу және тестілеу жүргізілді. Физикалық, экономикалық және әлеуметтік факторларды ескере отырып, интеррогацияның толық жүйесінің сапасын бағалау жүргізілді. Зертханалық жағдайда интеррогация жүйесі жасалды. Интеррогация жүйесінің эксперименттік-тәжірибелік үлгісі жасалды, эксперименттік-модельдік зерттеу жүргізілді.

Жобаның нәтижелері медициналық мекемелер мен денсаулық сақтау объектілері, ірі өнеркәсіптік кәсіпорындар сияқты түрлі салаларда, автомобиль өнеркәсібінде, тамақ, ауыл шаруашылығы және мал шаруашылығы өнеркәсібінде, сондай-ақ өнеркәсіптік техникада, металлургия өнеркәсібінде; мұнай және газ өнеркәсібінде кеңінен практикалық қолданылады [42-46].

**«Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті» (ХАТУ) АҚ-да** «Радиотехника, электроника және телекоммуникация» кафедрасы жұмыс істейді, кафедра қызметкерлері 2020 жылы келесі тақырыптар бойынша бастамашылық зерттеулер жүргізді:

1. «Сигналдарды талдау әдістерін зерттеу және радиобақылау жүйелері үшін радиоактивті сәулелену көзінің (РСК) орбиталық кіші ғарыштық аппараттар (КҒА) базасында орналасуын анықтау».

Мақсаты: төмен орбиталық ғарыш аппараттарының негізінде жерсеріктік радиобақылау жүйесін құру мүмкіндігін зерттеу, радио сәулелену көздерінен келген сигналдарды талдау.

Әрбір елде радиожилік спектрін (РЖС) пайдалану жөніндегі реттеуші органдар өздерінің аумағында радиоэлектрондық құралдардың (РЭҚ) радиобақылауын жүргізуі керек. Бұл РЭҚ радиациялық параметрлерінің РЖС пайдалануға рұқсат беру стандарттары мен шарттарына сәйкестігін анықтау үшін қажет. Радиожилік спектрін қолдануды елдің Байланыс әкімшілігі реттейді және басқарады. Қазақстан Республикасында Байланыс әкімшілігі – Қазақстан Республикасының Цифрлық даму, инновация және аэроғарыш өнеркәсібі министрлігі, ал атқарушы орган – «Мемлекеттік радиожилік қызметі» РМК.

Қазіргі кезде радиожилік спектрін (РЖС) пайдалануды радиобақылау үшін жердегі радиобақылау стансалары қолданылады. Алайда, ірі елдер үшін төмен орбиталық ғарыш аппараттарын қолданған жөн, оның көмегімен радиоэлектрондық жабдықтың (РЭЖ) радиоактивті сәулеленуінің параметрлерін үлкен аумақтарда (оның ішінде Қазақстан Республикасында) бақылауға болады.

Бұл зерттеуге Ресей Федерациясының «Еңбек Қызыл Ту орденді М.И. Кривошеев атындағы Ресей Радио ғылыми-зерттеу институты» Федералдық мемлекеттік унитарлық кәсіпорнының қызметкерлері қатысты.

2. «Жарықтың поляризациясын өлшеу үшін опто-талшықтық өзгертілген периодты құрылымдарды қолдану мүмкіндігін талдау»

Зерттеудің мақсаты – сүтегімен айдалатын бір режимді талшыққа жазылған периодты құрылымдардың шағылысу және өткізгіштік параметрлерін талдау арқылы жарықтың поляризациясын өлшеу әдісін жасау.

Қазіргі уақытта бір режимді талшыққа негізделген қиғаш талшықты Брэгг торы (TFBG) зерттелген, бұл әртүрлі физикалық шамаларға арналған датчик ретінде қолданылады. Қиғаш талшықты Брэгг торын қоршап тұрған заттың сыну көрсеткішін есептеу оның спектрінің демодуляциясына негізделген, ол қажетті

мәнмен корреляцияланатын белгілі бір параметрді анықтаудан тұрады. Жиынтық түрінде есептелген параметрлер толқын ұзындығын анықтау үшін де қолданыла алады, ол, сонымен қатар, сыну көрсеткішінің мәнін жанама түрде көрсете алады.

Торды қоршаған ортаның өзгеруінен туындаған TFBG спектрінің өзгеруі көптеген басылымдарда белгілі және сипатталған. Сондай-ақ өлшенген спектрлерге негізделген параметрлерді анықтаудың белгілі әдістері бар, олар жарықтың сыну көрсеткішімен тікелей байланысты. Спектрдің жергілікті орташа мәнінен ауытқу ретінде есептелген параметрлерге, ал шекті режимді анықтауға арналған жинақталған параметрлерге негізделген жаңа әдістер тобын анықтау ұсынылады. Жаңа ұсынылған әдістерді қолданыстағы классикалық алгоритмдермен салыстырмалы талдау жүзеге асырылды [47-51].

**Ғұмарбек Дәукеев атындағы Алматы энергетика және байланыс университетінде «Телекоммуникация және инновациялық технологиялар» кафедрасының базасында ғылыми жұмыстар және мамандар даярлау жүргізілуде:**

Ғылыми бағыт 1 – Брэгг талшықты-оптикалық торларының спектрлік сипаттамаларына фотосенсибилизацияның әсерін талдау.

Талшықты Брэгг торын сутекпен қаныққан стандартты телекоммуникациялық оптикалық талшыққа жазу үшін өлшеу жүйесінің құрылымдық сұлбасы жасалды; алдын ала сутегімен қаныққан стандартты телекоммуникациялық оптикалық талшыққа тиімді спектрлік сипаттамасы бар фотосезгіш талшықты Брэгг торын жазу әдісі әзірленді; MatLab жүйесінде Брэгг талшықты-оптикалық тордың модельдеу моделі жасалып, өңделді.

Ғылыми бағыт 2 – Ұялы желілерде қолданудың әртүрлі сценарийлері үшін SON алгоритмдерінің тиімділігін зерттеу.

Бұл бағыт бойынша КаР-Тел ЖШС компаниясында SON алгоритмдерінің тиімділігін бағалау әдістемесін енгізу актісі алынды. Нәтижелері ғылыми журналдарда жарияланды.

Ғылыми бағыт 3 – Спектрді қолданудың әртүрлі бағыттары үшін NB-IoT тар жолақты технологиясын қолдану кезінде 4G ұялы байланыс желісінің қызметінің тиімділігін зерттеу.

Зерттеу нысаны 4G ұялы байланыс желісінде тіркелген NB-IoT тар жолақты технологиясы болып табылады.

Қолжетімді радиожилік спектріне, жоспарланған жүктеме мен заттар интернетінің өткізу қабілетіне байланысты ұялы байланыс операторларының техникалық стратегиясына арналған практикалық ұсыныстар жасалды. Осы бағыт бойынша КаР-Тел ЖШС компаниясында ғылыми әзірleme нәтижелерін енгізу актісі алынды.

Қазақстанда телекоммуникациялық технологиялар саласының дамуына мынадай факторлар кедергі келтіруде: АКТ пайдаланудағы өңірлердің цифрлық теңсіздігі, пайдаланушылар үшін кең жолақты қолжетімділікті ұйымдастыру

мәселелері, қызметтердің жоғары құны, АКТ саласы халықтың әлеуметтік осал топтары үшін қолжетімсіз, күтілген қызметтердің сапасының төмендігі, халықтың компьютерлік сауаттылығының жеткіліксіздігі, сала қызметкерлерін кәсіби даярлаудың ескірген стандарттары, шетелдік акт өнімдеріне тәуелділік. АКТ саласында импорттық тауарлар мен көрсетілетін қызметтердің басым болуы, білікті отандық мамандардың тапшылығы, ҒЗТКЖ-ға қаржыландырудың қалдық қағидаты орын алуда.

### **Қазақстан ғылымының ғарыштық технологиялар саласындағы жетістіктеріне шолу**

Қазақстанда ғарыш қызметінің ядросын қалыптастырудың басты міндеті қазіргі заманғы ғарыш жүйелерінің және жерүсті инфрақұрылымының тиімді жұмыс істеуі үшін қажетті меншікті технологияларды әзірлеу, алыс және жақын ғарыш саласындағы ғарыштық зерттеулерді дамыту болып табылады.

Қазақстанда ғарышкер-батырлар Т.Әубәкіров, Т.Мұсабаев және А.Айымбетовтың қатысуымен «Мир» стансасында және халықаралық ғарыш стансасында орындалған бес ғылыми бағдарлама іске асырылды. ҚР Цифрлық даму, инновациялар және аэроғарыш өнеркәсібі министрінің тапсырмасы бойынша Қазғарыш пен «ҰҒЗТО» АҚ қазақстандық ғарыш айлағының ХҒС-қа ұшуының алтыншы ғылыми бағдарламасын қалыптастыру бойынша үлкен жұмыс жүргізуде. Арнайы құрылған жұмыс тобы Қазақстанның ғылыми ұйымдары мен жоғары оқу орындарының ғалымдары ұсынған ХҒС бортында эксперименттер жүргізу үшін жобаларды мұқият іріктеп алды. Бағдарлама Қазғарышта келесімнен өтеді және әрі қарай Роскосмосқа сараптамадан өтеді.

### **Әлемдегі ғарыштық технологиялардың дамуына шолу**

Ғарыштық технологиялар технологиялық, ғылыми, әскери, саяси және экономикалық артықшылыққа кепілдік береді, Жерді қашықтықтан зондтауды (ЖҚЗ) жүзеге асыруға мүмкіндік береді, төтенше жағдайлардың алдын алуға мүмкіндік береді, табиғи ресурстарды барлау мен өндірудің тиімділігін арттырады, ауыл шаруашылығына инновациялық тәжірибелерді енгізеді, байланыс пен навигацияны, қоршаған ортаны қорғауды және климаттың өзгеру мониторингін қамтамасыз етеді.

Бүгінде әлемде ғарыш саласының бес негізгі драйвері бар. Біріншісі – шығындарды азайтуға мүмкіндік беретін технологиялар. Екіншісі – жеке инвестициялардың үлесін арттыру. Үшіншісі – жаһандық экономика, уақыт өткен сайын деректердің үлкен массивіне (Big Data) тәуелді. Төртіншісі – ғарыш қызметін экономикалық өсу көзі ретінде қарау, сонымен қатар, бесіншісі – әскери және стратегиялық әзірлемелер.

Ғарыштық технологиялар саласында АҚШ, Ресей, Еуропа және Қытай әлем мойындаған көшбасшылар болып табылады. Әртүрлі елдердің ғарыш агенттіктерінің бюджеттері қаржыландыру ауқымында айтарлықтай



ерекшеленеді, ал АҚШ көшбасшы болып табылады. АҚШ Президентінің ғарышты және оның ресурстарын игеру туралы 2020 жылғы 6 сәуірдегі Жарлығы және Ұлттық ғарыш кеңесі 2020 жылғы 23 шілдеде қабылдаған АҚШ-тың жаңа кешенді стратегиясы: «Алыс ғарышты зерттеудің және игерудің жаңа дәуірі» (A New Era for Deep Space Exploration and Development) АҚШ-тың дәйекті ғарыш саясатын және осы елдің ғарыш кеңістігінде көшбасшылықты сақтауға деген ұмтылысын көрсетеді.

2020 жылы әлемде 114 ғарыштық ұшыру сәтті өтті [52]. 2019 жылы 102 ұшырудың 96-ы, 2018 жылы – 114-тің 111-і, 2017 жылы 90-ның 83-і сәтті болды.



32-сурет.

Ғарышқа зымыран ұшыру саны бойынша Қытай көшбасшы болды, 2020 жылы елде 35 сәтті ғарыштық ұшыру жүзеге асырылды, 4-еуі сәтсіз болды. ҚХР соңғы 3 жыл ішінде зымыран ұшыру саны бойынша көшбасшы болып табылады. Сонымен, 2019 жылы 32, 2018 жылы – 38, ал 2017 жылы – 8 сәтті ұшыру болды.

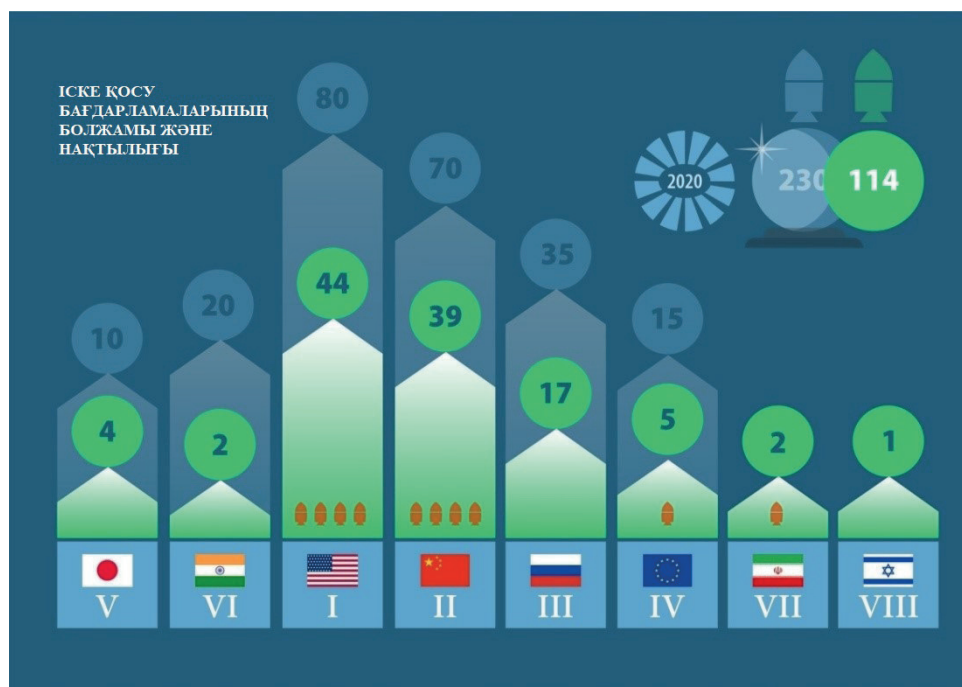
АҚШ 34 сәтті ұшыру жасап, екінші орында болды, оның 25-ін SpaceX компаниясы жүзеге асырды. 3 ұшыру апатты жағдайға тап болды (Astra Space және Virgin Orbit компаниялары). 2019 жылы АҚШ 21, 2018 жылы – 31, ал 2017 жылы – 29 сәтті ұшыру жасады.

Ресей 15 ұшырумен үшінші орында, олардың барлығы сәтті аяқталған. 2019 жылы Ресейде 21, 2018 жылы – 16, 2017 жылы – 17 сәтті ұшыру жасады. 2020



жылы ресейлік космонавтиканың маңызды нәтижелерінің бірі – ұшырулардың апатсыз болуы.

Сонымен қатар, Еуропалық Одақ 6 сәтті ұшыру жасады және 1-еуі сәтсіз болды. 2019 ж. ЕО 6, 2018 ж. – 10, 2017 ж. – 11 сәтті ұшыру жасады.



33-сурет.

2020 жылы орбитаға 1263 жаңа спутник шығарылды, бұл ғарыш дәуірінің барлық жылдарындағы абсолютті рекорд, 2019 жылмен салыстырғанда 2.2 есеге көп.

Ресейде математикалық модельдеу бағыты күшті дамыған. Модельдеу компьютерлік экрандарда модельдердің дамуын тексеруге, сонымен қатар, тәжірибелік үлгілер және эксперименттер жүргізуге қажетті ресурстарды едәуір үнемдеуге мүмкіндік береді. Температуралық, төменжиілікті және жоғарыжиілікті электр магниттік өрістерді есептеу, құрылымдағы қалдық кернеулерді анықтау, деформацияланған күй, ультрадыбыстың таралуы мәселелерін шешетін ең күрделі бағдарламалық кешендер бар. 2020 жылы «Спектр-РГ» ресей-герман телескопы рентгендік диапазонда көрінетін Әлемнің ең дәл картасын жасады, ал желтоқсанның соңына қарай аспанды қайтадан сканерледі. Деректерді өте дәл атласқа біріктіре отырып, барлығы сегіз түсірілім жасау жоспарланған. РФА Ғарыштық зерттеулер институты (ҒЗИ) бірінші сканелеудің өзі рентгендік сәулелелеудің осыған дейін ең озақ деп саналған 1990 жылы ROSAT неміс спутнигінен 10 еседен артық дереккөзден тұратынын хабарлады. Жеңіл рентгендік сәулелелеудің миллионға шамалас дереккөзі, сондай-ақ қатқыл рентгендік сәулелелеудің 1000-нан аса дереккөзі анықталды деп хабарлайды ҒЗИ. Табылған объектілердің көбі қарқынды түрде ұлғайып келе жатқан аса жоғары салмақты

қара саңылау – Әлем он есе жас болса, белсенді галактикалардың өзектері және жарқыраған шалғай квазарлар болып табылады. 20 мыңдай белгісіз галактикалар шоғыры мен 200 мың жаңа жұлдыздар табылды. «Спектр-РГ» өзінің жұмысының соңында 3 миллионға шамалас аса жоғары салмақты қара саңылауларды, 100 мың галактикалар шоғырын, белсенді теждері бар жүз мыңдаған жұлдыздар мен ақ «ергежейлілерді», ондаған мың жұлдыз түзуші галактикаларды және көптеген басқа да объектілерді, оның ішінде табиғаты белгісіз объектілерді табады деп күтілуде.

2020 жылы Плесецк ғарыш айлағынан 14 желтоқсанда сәтті ұшырылған ауыр класты «Ангара-А5» зымыран тасығышының ұшу сынақтарының кезекті кезеңі жүзеге асырылды. Геостационарлық орбитаға (36 мың шақырым) салмағы шамамен 2,4 тонна құрайтын масса-ауқымды макет шығарылды.

Ресейде барлығы 2020 жылы ғарыштық зымырандардың 17 ұшырылуы жүзеге асырылды, 120-ға жуық спутник әртүрлі орбиталарға шығарылды. Олардың ішінде – OneWeb спутниктік байланыс жүйесінің 104 аппараты, «ГЛОНАСС-М» және «ГЛОНАСС-К» екі навигациялық спутнигі, «Союз МС» және «Прогресс МС» сериялы екі жүк кемесі, «Экспресс» сериялы екі телекоммуникациялық спутник, «Гонец» алты спутниктік байланыс аппараты бар. Оларда ғарышқа шығару «Роскосмос» мемлекеттік корпорациясының еншілес кәсіпорындары – «Прогресс» зымыран ғарыш орталығы (Самара қ.), М.В. Хруничев атындағы орталық (Мәскеу қ.) және С.А. Лавочкин атындағы ғылыми-өндірістік бірлестік (Химки қ., Мәскеу облысы) шығаратын зымыран-тасығыштар мен үдеткіш блоктардың көмегімен жүзеге асырылды.

2020 жылдан бастап ресейлік ғарыш кемелерінде Халықаралық ғарыш стансасының (ХҒС) бағдарламасы бойынша төрт экипаждың ұшуы қамтамасыз етілді: ХҒС-60/61, ХҒС-61/62, ХҒС-63 және ХҒС-64, сондай-ақ үш экипаждың қонуы қамтамасыз етілді: ХҒС-60/61, ХҒС-61/62 және ХҒС-63. Қолданыстағы халықаралық келісімдер шеңберінде стансаны материалдық азық-түлікпен қамтамасыз ету жөніндегі міндеттемелер орындалды. Жалпы алғанда ХҒС-қа жыл ішінде 5 295 кг жүк жеткізілді.

2020 жыл ХҒС ұшуында мерейтойлық жыл болды және Ресей бұл мерейтойды әлемдік космонавтикада жаңа рекорд орнатып атап өтті: экипаж — Сергей Рыжиков, Сергей Кудь-Сверчков және Кэтлин Рубинс «Союз МС-17» көліктік басқарылатын кемесімен ұшып барып, Халықаралық ғарыш стансасымен 3 сағат 3 минут түйісіп тұрды!

Байқоңыр ғарыш айлағында «Ғылым» («Наука») зертханалық модулі қорытынды сынақтан өтті. 2020 жылдың соңындағы жағдай бойынша модуль іске қосар алдында өтуі тиіс 754 тексерудің жартысынан көбі орындалды. Барлық сынақтар зауыттық бақылау сынақтарының тәуліктік жоспар-кестесіне сәйкес жүргізілді. Жаңа модульді іске қосу 2021 жылға жоспарланған.

Ресей мен Қазақстан іске асырып жатқан «Бәйтерек» жобасы практикалық іске асыру сатысына өтті: қарашада «Союз-5» перспективалық зымыран тасығышын ұшыруға арналған «Зенит-М» кешенінің № 42 және № 45 алаңдарын жаңғыртуға дайындаудың негізгі кезеңдері өтті.

Екі ғарышкермен SpaceX компаниясының Crew Dragon коммерциялық кемесінің алғашқы ұшуы сәтті аяқталды (30 мамыр – 2 тамыз), Boeing компаниясының жаңа басқарылатын CST-100 кемесі сынақтан өтуде. «Артемида» ай бағдарламасы (АҚШ) белсенді жүзеге асырылуда: 2024 жылы екі астронавт – әйел мен ер адам айдың бетіне қадам басуы керек.

Марсқа үш ұшқышсыз миссия басталды: 20 шілде – БАӘ «Аль-Амаль» («үміт») орбиталық аппараты, 23 шілде – ҚХР Tianwen-1 экспедициясы («аспанға сұрақтар»); 30 шілде – АҚШ-тың Perseverance («табандылық») марсоходпен экспедиция. Өкінішке қарай, Ресей мен ЕО бірлескен «ЭкзоМарс-2020» жобасын уақытында дайындап үлгермеді, басталуы 2022 жылға ауыстырылды.

2020 жыл әлемдік космонавтикада «американдықтардың ғарышқа оралуымен», яғни астронавттардың АҚШ-та салынған басқарылатын кемелермен ұшуымен белгілі болды. Қыркүйек айында Венерада фосфиннің табылуы нағыз сенсация болды, оны көптеген ғалымдар тірі организмдердің тіршілік етуінің мүмкін көрсеткіші деп атайды. Фосфин планетаның атмосферасында табылды және оның ашылуы, кем дегенде, бұрын белгісіз күрделі химиялық процестердің болуын көрсетеді. «Хаябуса-2» Рюгу жапон аппаратымен топырақты жеткізу және «Чанъэ-5» қытай стансасымен ай жыныстарын жеткізу жөніндегі операциялар аяқталды. Қытайда «Синъюнь-2 01» және «Синъюнь-2 02» спутниктерінің көмегімен лазерлердің көмегімен спутникаралық байланыс технологиялары қолданылды [53].

*Қазақстанның жетекші ғылыми мектептеріндегі ғарыштық технологиялардың дамуына шолу*

В. Г. Фесенков атындағы Астрофизика институтын, Ғарыштық техника және технологиялар институтын және Ионосфера институтын біріктіретін **«Ұлттық ғарыштық зерттеулер мен технологиялар орталығы» АҚ** ғылыми ұжымдарының зерттеу нысандары мыналар: жер беті мен литосфераның табиғи-техногендік процестері, жер маңындағы ғарыш кеңістігі, жақын және алыс ғарыш, берілген қасиеттері бар материалдар мен ғарыштық аспаптарды жасау.

2018-2020 жылдары Қазақстан Республикасы Үкіметінің жанындағы Жоғарғы ғылыми-техникалық комиссияның шешімімен ҚР ЦДИАӨМ Аэроғарыш комитетінің ашық конкурсының қорытындысы бойынша бекітілген бағдарлама жүзеге асырылды. Бағдарламаны іске асыру нәтижесінде жаңа әдістер мен технологиялар: табиғи-экономикалық жүйелердің, пайдалы қазбалар кен орындарының, өндірістік және урбанизацияланған аумақтардың жағдайын бағалау және болжау; агроөнеркәсіптік кешен мониторингі, төтенше

жағдайларды, биологиялық қауіпті жағдайларды болжау; терең және жақын ғарыш объектілерін зерттеу. Сондай-ақ, ғарыш аппараттарына арналған құрылғылардың, тораптар мен материалдардың, ғарыштық өнімдер мен қызметтердің соңғы пайдаланушыларына арналған аппараттық және бағдарламалық жасақтаманың тәжірибелік және инженерлік үлгілері жасалды. Нәтижесінде 13 ғылыми-техникалық қызметтің нәтижелері алынды, оның ішінде 10 әзірлемелер енгізіліп, 13 ендіріме актілері алынды.

Ғалымдар мен мамандар ғарыштық технологиялар негізінде төмендегі құрылғылар мен жабдықтарды жасап шығарып, сертификаттады: жоғары дәлдіктегі жерсеріктік навигация жүйесін дифференциалды түзетуге арналған базалық стансалар (50 бірлік, енгізілген), геодезиялық кластағы навигациялық қабылдағыш (өнеркәсіптік үлгі, сынақтан өткен), бақыланатын адамдарды қашықтықтан бақылауға арналған электронды білезік (өндірістік үлгі, сынақтан өткен), әртүрлі өндірушілердің жылу есептегіштерінен ақпарат жинауға және беруге арналған терминалдар (өнеркәсіптік өндіріс, енгізілген) және т.б.

Апаттар мен зілзала болған кезде жедел шақыру жүйесі су тасуы, су тасқыны, өрттер мен мұнайдың төгілуі қаупін бақылау және бағалау технологиялары, биіктіктің сандық модельдері, гидрометеорологиялық ақпарат әзірленді (енгізілді). Ауылшаруашылық жерлерін, табиғи биологиялық қауіпті жерлерді, қатты тұрмыстық қалдықтар полигондарын ғарыштық бақылау технологиялары құрылды. Техникалық әлеуетті арттыру және құрғақшылық туралы ескерту жүйесін жетілдіру бойынша жұмыстар жүргізілді, Қазақстан Республикасы аумағының өсімдік жамылғысының жай-күйін ғарыштық бақылауға арналған веб-геоақпараттық жүйе құрылды.

Ғарыш қоқыстарын анықтауға және бақылауға арналған бағдарламалық кешен және белсенді және енжар геостационарлық жерсеріктерді бақылаудың бірыңғай жүйесі құрылды. Қазақстандық байланыс спутниктері үшін шынымен қауіпті тәсілдер туралы ақпарат «Республикалық ғарыштық байланыс орталығы» АҚ-на жіберіледі. Ғарыштық факторлардың спутниктер мен жерүсті кешендеріне әсерін барынша азайту үшін алдын алу шараларын қабылдау үшін ғарыштық ауа-райын болжаудың бірқатар әдістері әзірленді.

Көп қабатты құрылыс үшін қауіпті аймақтарды анықтау бойынша Алматы және Нұр-Сұлтан аумақтарында жер қыртысының жоғарғы қабаттарын, қарқынды көмірсутек өндірісі аймақтарында табиғи және техногендік сипаттағы апаттарды болжау мақсатында Каспий маңы аймағының жер қыртысының жағдайын бақылау жүйесі құрылды. Мұнай алынатын аймақтарды анықтау және спутниктік технологиялар негізінде мұнай кен орындарын іздеу әдістері әзірленді.

Орталықтың жетекші ғалымдары ғылыми-технологиялық мақсаттағы қазақстандық жүйені құруға қатысты, оның аясында олар жердің магнит өрісін өлшеуге арналған KazSciSat-1 нано-спутнигін және мүмкіндігі 17 метрлік

KazSTSat-1 қашықтықтан зондтау технологиялық спутнигін жасады, сонымен қатар, жерді басқару кешені және ақпаратты өңдеудің мақсатты кешені бар. 2018 жылдың 4 желтоқсанында АҚШ-тың Ванденберг ғарыш айлағынан Falcon-9 зымыранымен ұшырылғаннан кейін KazSciSat-1 спутнигімен 400-ден астам байланыс орнатылды. Жердің ионосферасындағы физикалық процестерді және олардың жер процестерімен байланысын зерттеу үшін жер маңындағы кеңістікті бақылау бойынша тапсырмалар орындалуда [54].

Қазақстандық ғарыштық аппараттардың, навигация және байланыс жүйелерінің жұмысқа қабілеттілігі қатерлерін бағалау үшін жер төңірегі ғарыштық кеңістігінің диагностикасы мен болжау жүйесі құрылды; ғарыштық сәулелер қарқындылығының сандық байланысы, оның ішінде ғарыштық ортаның ұйытқу дәнежесі және планетааралық кеңістік пен жақын ғарыш параметрлерімен жоғарыэнергиялы электрондары анықталды.

Жер төңірегі ғарыштық кеңістігінің радиациялық және геофизикалық шарттарын есепке ала отырып борттық электронды аппаратураның сенімділігі ақпараттық жүйесі әзірленді және борттық аппаратураның жұмысында штаттан тыс жағдайларға алып келетін жады модульдерінің ақпараттық күйі инверсиясының механизміне түбегейлі жаңа тәсілдер іске асырылды.

**«Ұлттық ғарыштық зерттеулер мен технологиялар орталығы» АҚ Ғарыштық техника және технологиялар институты** ғарыштық аппараттар мен олардың компоненттерін, спутниктік навигациялық қызметтердің соңғы пайдаланушыларына арналған аппараттық және бағдарламалық жасақтамаларды жасау бойынша ғылыми зерттеулер жүргізеді.

1. Спутниктік қатынасты басқару жүйесінің жердегі сынағына арналған гимбалға негізделген сынақ орындықтарының динамикасын зерттеу мәселесі шешілді. Гимбал мойынтіректеріндегі үйкелістің әсерін оның бағыттылығының дәлдігіне толықтай жою шарттарынан бақылау заңы ұсынылады және бақылау заңының параметрлерін есептеу әдісі негізделген.

2. Қазіргі кезде спутниктік қатынасты басқару жүйесінің динамикасының сызықтық теңдеулері қозғалыстың тұрақтылығын талдау және спутниктік қатынасты басқару жүйелерін синтездеу үшін қолданылады. Сызықтық теңдеулерді қолданудың айқын кемшілігі мынада: олар спутниктік қатынас жүйесінің динамикасын шамамен сипаттайды. Бұл жағдайда басқару жүйесін талдау барысында сызықтық теңдеулердің бастапқы жүйесінің бейсызықтық теңдеулер жүйесінің ғаламдық тұрақтылығы туралы мәселе туындайды.

Бұрыштық импульс моментінің өзгеруі туралы теорема негізінде спутниктік қатынасты басқару жүйесінің динамикасының сызықтық емес теңдеулерін сызықтық түрде ұсынуға болатындығы көрсетілген. Динамика теңдеулерінің сызықтық түрін зерттеу негізінде бастапқы сызықтық емес жүйенің ғаламдық симптомсыздық тұрақтылығына қажетті және жеткілікті шарттар алынады.



3. Найзағай белсенділігі туралы мәліметтер негізінде литосфералық-атмосфералық байланыстарды зерттеу үшін найзағай бағытын анықтаудың қазақстандық аймақтық және бірнеше ғаламдық желілерінің жедел және мұрағаттық деректерін бірыңғай мәліметтер базасына енгізу міндеті қойылды және шешілді.

Осындай зерттеулерді жүргізу үшін, сондай-ақ метеорология, энергетикалық қауіпсіздік, төтенше жағдайлар қызметтері үшін найзағай белсенділігінің дамуын болжау және т.б. байланысты бірқатар практикалық мәселелерді шешу үшін найзағай туралы ақпаратты автоматтандырылған жинау, жинақтау, өңдеу және тарату үшін бағдарламалық-математикалық қолдау (БМҚ) жасалды. Найзағай бағытын анықтаудың әлемдік желілері арқылы (АҚШ, Германия) 2010 жылдан 2020 жылдар аралығында және Қазақстан Республикасының аймақтық желісі үшін 2017 жылдан 2020 жылға дейін найзағай туралы дерекқоры құрылды. БМҚ автоматты режимде үш найзағай бағытын анықтайтын желілерден бір уақытта Қазақстан Республикасында найзағай белсенділігі туралы жедел ақпарат алуды қамтамасыз етеді. Литосфералық-атмосфералық қатынастарды аймақтық және жаһандық найзағай іздеу желілері деректері бойынша зерттеуге арналған бағдарламалық-математикалық жасақтама ҚР БҒМ Сейсмология институтында аймақтағы сейсмикалық белсенділікті зерттеу үшін енгізілді (2020 жылғы 22 қыркүйектегі іске асыру актісі). № 11767 ҚР «Ионосфералық ауытқуларды іздеу жүйесі (компьютерлік бағдарлама)» (жарияланған күн 26.08.2020 ж.) авторлық құқықпен қорғалатын объектілерге құқықтарды мемлекеттік тізіліміне мәліметтерді енгізу туралы Қазақстан Республикасының куәлігі алынды.

4. Қазіргі таңда Қазақстанда шағын спутниктер мен наноспутниктерді жасау жұмыстары жүргізілуде. Борттық спутниктік қатынасты бақылау жүйесін сынауға арналған отандық кешендерді дамыту өзекті болып отыр. Спутниктің немесе ұшқышсыз ұшу аппаратының (ҰҰА) айналу кезіндегі минималды шектеулерімен үш еркіндік деңгейіндегі кеңістіктегі қатынасты бақылау жүйесінің қозғалыс шарттарын имитациялауға мүмкіндік беретін гимбалға негізделген кешен құрылды.

Спутниктер мен ұшқышсыз ұшу аппараттарының бағдарлау жүйесін тексеруге арналған кешенді математикалық және бағдарламалық жасақтама; спутниктер мен ҰҰА бағдарлау жүйесін сынауға арналған кешеннің имитациялық жүйелері; спутниктер мен ҰҰА бағдарлау жүйесін сынауға арналған кешенді техникалық қолдау әзірленді. Жерсеріктер мен ұшқышсыз ұшу аппараттарының бағдарлау жүйесін сынау кешенін құрастыру және сынау бойынша жұмыстар жүргізілді, спутниктер мен ҰҰА бағдарлау жүйесін сынау әдістемесі мен бағдарламасы жасалды. Спутниктер мен ҰҰА-ның бағдарлау жүйесін сынауға арналған кешеннің тәжірибелік прототипі жасалды. № 4557 «Спутниктер мен ұшқышсыз ұшу аппараттарын бағдарлау жүйесін жердегі сынау үшін аппараттық-бағдарламалық кешені» пайдалы моделі үшін ҚР патенті алынды (жарияланған күн 20.12.2019 ж., «Өнеркәсіптік меншік» №51 бюллетені).

5. «Заманауи электрондық компоненттік базаны қолдана отырып, гибридті навигациялық жүйелерді құру» жобасының мақсаты – Калман ортогональды UD-сүзгісін қолдана отырып, гибридті инерциялық спутниктік навигация жүйесінің (ГИСНЖ) тәжірибелік моделін жасау.

ГИСНЖ эксперименттік моделін жасаудың міндеттері – Калман ортогоналды UD-сүзгісі негізінде салынған шағын өлшемді интеграцияланған навигация жүйесінің сипаттамаларын эксперименттік зерттеу, навигациялық өлшемдерді өңдеуді оңтайландыру мүмкіндіктерін зерттеу.

Калман ортогоналды UD-сүзгісі қолданатын гибридті инерциялық спутниктік навигация жүйесінің прототипі жасалып, сыналды. Прототипке негізделген GISNS эксперименттік моделі жасалып, сыналды. Эксперименттік сынамадың сынақ сертификаты алынды. № 12150 «Интеграцияланған спутниктік навигациялық жүйе» (компьютерлік бағдарлама)» (жарияланған күні 09.24.2020) авторлық құқықпен қорғалатын объектілерге құқықтардың мемлекеттік тізіліміне ақпарат енгізу туралы Қазақстан Республикасының қуәлігі алынды.

6. Сел қауіпі туралы алдын ала ескерту жүйесін қолдану халықтың қауіпсіздігі мен азық-түлік және шаруашылық объектілерін селден қорғауды жақсартудың әдісі бола алады.

Бұл мәселені шешу үшін ғарыштық коммуникациялық технологияларды қолдана отырып морена көлдерінің жағдайын бақылауға арналған бағдарламалық-техникалық кешеннің эксперименттік моделі жасалды. Деректерді жинау және беру стансасының жұмысына арналған нұсқаулық, бағдарламалық-аппараттық кешенді сынаудың бағдарламасы мен әдістемесі жасалды. Бағдарламалық-аппараттық кешеннің алдын ала сынақтары жүргізіліп, оның кешенді сынақтарының хаттамасы алынды. № 5246 «Қол жетуі қиын қоршаған орта объектілерінің мониторинг жүйесі» пайдалы моделіне Қазақстан Республикасының патенті алынды (жарияланған күні 30.07.2020 ж., бюллетень № 30).

7. Әуе кемелерінің ұшу қауіпсіздігін сипаттайтын элементтердің бірі – әуе кемесі экипажы мен жолаушыларының өлім қаупін азайту үшін авиациялық апат кезінде іздеу-құтқару жұмыстарының жоғары тиімділігін қамтамасыз ету. Осы мақсатта ғаламдық навигациялық спутниктік жүйелер (ҒНСЖ) және төмен орбиталық спутниктік байланыс жүйелері (ССС-LEO) технологияларын қолдана отырып, шағын авиацияның ұшу траекториясын бақылауға арналған аппараттық-бағдарламалық кешен жасалды.

Ұшу траекториясын бақылау және авариялар мен апаттар кезінде олардың орналасуын анықтау функциялары бар ҒНСЖ/ССС-LEO технологияларын қолданатын әуе кемесінің борттық терминалын пайдалану жөніндегі нұсқаулық, бағдарлама және сынақ процедурасы әзірленді. Ұшақтың борттық терминалының эксперименттік моделі жасалды, оның алдын ала сынақтары жүргізіліп, тиісті хаттама алынды. ҒНСЖ/ССС-LEO технологиялары негізінде шағын авиацияның

ұшу траекториясын бақылау және олардың авария мен апаттарда және оның ішкі жүйелерінде орналасуын анықтауға арналған диспетчерлік орталықтың дамыған бағдарламалық жасақтамасы «AVIAMASTERAIR-CRAFT» ЖШС-де енгізілді (07.14.2020 ж. бастап ендіріме актісі).

8. Бұлтты технологияларды қолданатын анықтамалық GNSS стансаларының желілік инфрақұрылымын басқару жүйесінің деректерді сақтау ішкі жүйесінің құрылымы; бұлтты технологияларды қолданатын анықтамалық GNSS стансаларының желілік инфрақұрылымын басқару жүйесінің визуалды ішкі жүйесі әзірленді; бұлтты технологияларды қолданатын анықтамалық GNSS стансаларының желілік инфрақұрылымын басқару жүйесінің операторы мен әкімшісіне арналған автоматтандырылған жұмыс орындары; бұлтты технологияларды қолдана отырып, анықтамалық GNSS стансаларының желілік инфрақұрылымын басқару жүйесіне арналған бағдарламалық жасақтаманы тестілеу жүргізілді. №5272 «Ғаламдық навигациялық спутниктік жүйенің анықтамалық стансалары желісін басқару жүйесі» пайдалы моделіне Қазақстан Республикасының патенті алынды (жарияланған күні 04.02.2020 ж.).

9. ИТС-Транзит жағдай орталығының бірыңғай аппараттық-бағдарламалық кешендері жер бетіндегі инфрақұрылым, қоршаған орта және Беларусьның, Ресейдің және Қазақстанның халықаралық көлік транзиттік дәліздерінің жылжымалы объектілері туралы ақпаратты жинау, өңдеу және тұтынушыларға беру үшін әзірленген. Сынақ есебі алынды. ИТС-Транзит жағдай орталығына арналған бағдарламалық-аппараттық кешен Беларусьның, Ресейдің және Қазақстанның халықаралық көлік транзиттік дәліздерінің жерүсті инфрақұрылымы, қоршаған орта және жылжымалы объектілері туралы ақпаратты жинауға, өңдеуге және тұтынушыларға беруге арналған. ИТС-Транзит жағдай орталығының бағдарламалық-аппараттық кешенінің сынақтары жер бетіндегі инфрақұрылым, қоршаған орта және Беларусьның, Ресейдің және Қазақстанның халықаралық көлік транзиттік дәліздерінің мобильді объектілері туралы ақпаратты жинау, өңдеу және тұтынушыларға беру үшін өткізілді. № 4863 «Электронды пломбаларды қолдана отырып тауарларды бақылаудың интеллектуалды көлік жүйесі» пайдалы моделіне Қазақстан Республикасының патенті алынды (жарияланған күні 23.01.2020 ж.).

«Байқоңыр» ғарыш айлағындағы ғарыштық-зымыран қызметінің (ҒЗҚ) экологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз ету саласында **«Ғарыш-Экология» ғылыми-зерттеу орталығы» РМК** ҒЗҚ-ның «Байқоңыр» ғарыш айлағы мен іргелес аймақтардағы қоршаған орта мен халықтың денсаулығына тигізетін әсеріне баға беру жөнінде зерттеулер жүргізді.

Нормативтік-әдістемелік құжаттарды талдауға және ҒМЗ апаттық құлау орындарына мониторинг жүргізу бойынша есеп берулерге негізделумен экожүйелердің техногендік бүліну дәрежесін анықтаудың және ҒМЗ апаттарының

апат орнына іргелес елдімекендердегі халықтың және үй малының денсаулығына тигізетін жағымсыз әсеріне апаттан кейінгі мониторингтің әртүрлі кезеңдерінде баға берудің әдістемелік тұрғылары әзірленді. Апаттардың халықтың денсаулығына тигізетін психоэмоциялық әсерінің тәуекелін ескерумен, қоршаған ортаның бүлінген нысандары мен халықтың денсаулығына қатысты оңалту шараларын орындау тәртібі әзірленді. «Ғарыштық мақсаттағы зымырандар апаттарының зардаптарына баға беру мен оларды жоюдың әдістемелік ұсынымдарының жобасы» әдістемелік құжаты әзірленді, ол апаттың зардаптарына толық және шүбәсіз баға беру, сондай-ақ оларды уақытында және тиімді түрде жою мақсатында ҒМЗ апаттық құлау ауданының экологиялық ахуалына, іргелес аймақтардағы гигиеналық және медициналық жағдайға кешенді мониторинг жүргізуге арналған.

Алынған нәтижелер зерттеліп отырған аймақтардағы қоршаған орта мен халықтың денсаулығын қорғау бойынша ғылыми тұрғыдан негізделген профилактикалық іс-шараларды ұйымдастыру бойынша басқарушылық шешімдерге негіз болмақ. Бағдарламаның міндеттерін жүзеге асыру ҒЗҚ экологиялық қауіпсіздігіне мониторинг жүргізу жүйесінің дамуына, ҒЗҚ экологиялық қауіпсіздігіне, Қазақстан Республикасының аумағында ҒЗҚ жүзеге асыру кезінде гептилмен ластанған топырақ пен ауаны бақылаудың жедел сипаттағы әдістерінің дамуына ықпал ететін болады.

Аэроғарыштық технологиялар саласында **ҚР БҒМ ҒКАқпараттық және есептеуіш технологиялар институтында** AP05131162 «Байқоңыр ғарыш айлағынан ұшырылатын перспективті зымыран тасымалдаушыларынан мысал келтірілген экологиялық жақсартылған сипаттамаларымен зымыран тасымалдаушыларды құрудағы жаңартпа технологиялардың теориялық және тәжірибелік зерттеулері» (2018-2020 жж.) жобасы жүзеге асырылды.

Сұйық-қозғалтқыш зымыран қозғалтқыштары бар жеңіл, орта, ауыр және аса ауыр санаттағы зымыран тасығыштардың дамуының қазіргі деңгейі зымыран тасығыштардың ұшырылуының техногендік әсерін төмендетуге қойылатын талаптардың жоғарылауымен сипатталады.

Зымыран тасығыштардың өткізілген кезеңдерінің экологиялық қауіпі оларда жанармай қалдықтарының болуына байланысты, олардың мөлшері екі компонентпен анықталады: тұрақты (жанармай бактарында және автомобиль жолдарында жиналмайтын қалдықтар, қозғалтқыш құю) және ықтималдық (жұмсалмаған кепілдік қорлары, пайдалы жүктің көптігі есептелгеннен аз артық жанармай құю, жанармай құю қателігі, отын шығынын бақылау жүйелерінің жұмыс қателіктері, жанармай құю жүйелерінің дәлдігі, температураның таралуы және т.б.).

Зымыран ұшырудың техногендік әсері мәселесін шешу бірінші сатыдағы автономды борт жүйесін құру болып табылады, бұл кейбір жағдайларда

цистерналарда өндірілмеген сұйық отын қалдықтарының болуы мәселесін шешуге ғана емес, сонымен қатар, зымыран тасығыштардың тактикалық-техникалық сипаттамаларын жақсартуға мүмкіндік береді. Екінші жағынан, отынның пайдаланылмаған қалдықтарын (оларды газдандырудан кейін) газ-реактивті жүйеде жұмыс сұйықтығы ретінде қадамның бұрыштық қозғалысын басқару үшін қолдануға болады.

Жаңартылған ақпараттық-талдамалық жүйенің жұмысын тексеру технологиясы таңдалған құлау аймағын ескере отырып, зымыран тасығыштардың жұмысы мысалында жүзеге асырылды және пирогендік-термиялық (өрттер, жарылыстар) және механикалық (кратерлер, топырақ эрозиясы) әсеріне төзімді экожүйелерді анықтау және жіктеуді қамтиды. Геоақпараттық жүйелер мен Жерді қашықтықтан зондтау деректерін қолдана отырып, тұрақты аумақтық бірліктерді анықтаудың әдіснамалық аспектілерінің мәні механикалық және пирогендік-термиялық әсерге төзімділік критерийлері мен бөлінген аймақтардың экономикалық сипаттамаларын бағалау негізінде аумақтарды аймақтарға бөлу болып табылады.

Пайдаланылмаған отын қалдықтарын алу процесінің эксперименттік зерттеуі Навье-Стокс теңдеулеріне және геометриялық өлшемдері, сондай-ақ салқындатқыштың параметрлері Нуссельт, Рейнольдс және Прандтл сияқты ұқсастық өлшемшарттарын қолданып, ұқсастық теориясына негізінде құрылған эксперименталды стендте импульстік әдістермен жүргізілді.

Зерттеу нәтижелері техногендік әсерді төмендетудің (өрт және жарылыс қауіпсіздігін арттыру, құлау аудандарын азайту), зымыран тасығыштың тактикалық-техникалық сипаттамаларын жоғарылатудың және т.б. іргелі мүмкіндігін көрсетті [55-60].

Зерттеу материалдары әртүрлі халықаралық конференцияларда, сондай-ақ рейтингтік басылымдарда ұсынылған.

#### **IV басымдық. «Өмір және денсаулық туралы ғылымдар»**

##### **Медицина саласындағы зерттеулер**

*1. 2018-2020 жылдар аралығындағы медицина саласындағы Қазақстан ғылымының жетістіктеріне шолу және талдау*

*Кардиология.* Көптеген экономикалық дамыған елдерде, оның ішінде Қазақстанда сырқаттанушылық пен өлім-жітім бойынша бірінші орынды иелене отырып, қан айналымы жүйесінің аурулары әлемдік қоғамдық денсаулық сақтаудың маңызды проблемасы болып отыр. Жүрек-қан тамырлары ауруларымен алғашқы сырқаттану 100 мың тұрғынға шаққанда 164,4 болды (2014 ж.) және халықтың мүгедектігінің негізгі себебі бола отырып, бұл көрсеткіш өсуде [61]. Эпидемиологиялық деректерге сәйкес, Қазақстанда халықтың 4%-іне созылмалы жүрек жеткіліксіздігі көптеген жүрек-қан тамырлары ауруларының, атап



айтқанда, артериялық гипертензия мен жүректің ишемиялық ауруының асқынуы ретінде диагноз қойылады. ДДҰ деректері бойынша, ҚР-да қан айналымы жүйесі ауруларына байланысты өлім-жітім көрсеткіші Еуропа елдеріне қарағанда екі есе жоғары. Қазақстан дұрыс тамақтанбау салдарынан жүрек-қан тамырлары ауруларынан болатын өлім-жітім бойынша Еуропаның 10 елінің қатарына кіреді (100 мың адамға шаққанда өлім-жітім) [62].

Жүрек-қан тамырлары ауруларының маңызды рөлін ескере отырып, ҚР ғалымдары осы аурулар тобының алдын алу және емдеудің жаңа тәсілдерін іздестіру үшін айтарлықтай күш салуда. Кардиология және ішкі аурулар ҒЗИ зерттеушілері (Алматы қ., Қазақстан) жүрек-қан тамырлары ауруларының қауіп факторларын зерттеді: артық дене салмағы, жоғары артериялық қысым, қандағы глюкоза, холестерин деңгейінің жоғарылауы [63]. Алматыдан келген респонденттерде жоғары холестерин 43,7% жағдайда, тиісінше 331 адамда, ел бойынша 2017 жылы 40%-інде анықталды. Алматыда гипертония 167 адамда – 22,7%, Қазақстанда – 1583 адамда – 31,7% анықталды. Жалпы, Қазақстан бойынша артериялық гипертензиямен ауыру Алматыға қарағанда жоғары болды.

Жақында жарияланған тағы бір зерттеу жаңа жоғары тиімді гипотензивті препараттар (азилсартан) арқылы семіздікпен немесе артық салмақпен ауыратын науқастарда артериялық гипертензияны бақылауды зерттеді [64]. Халықаралық көп орталықты бақылау интервенциялық емес перспективалық зерттеу Ресей Федерациясының 64 клиникалық орталығында және Қазақстан Республикасындағы 5 орталықта жүргізілді. Бұл зерттеуге 1945 семіздік немесе артық салмақ, артериялық гипертензиясы бар науқастар кірді. Зерттеу барысында уақыт өте келе қан қысымының айтарлықтай өзгерістері және азилсартан терапиясына жауаптың жоғары жиілігі байқалды. Азилсартан қауіпсіздіктің жақсы профилін көрсетті және нақты клиникалық тәжірибеде артық салмақпен немесе артериялық гипертензиясы бар семіздікпен ауыратын науқастарда қан қысымын тиімді бақылауды қамтамасыз етті.

Семей қаласының Медицина университеті мен Қазақ ұлттық медицина университетінің ғалымдар тобы жүректің ишемиялық ауруымен байланысты көптеген механизмдерде маңызды рөл атқаратын белгілі атерогенді факторлар – аполиппротеиндерді (Апо) зерттеді [65]. АроВ/АроА1 қатынасы әртүрлі популяциялардағы метаболикалық синдромды (МС) диагностикалау әдісі болып табылады, бірақ оны қолдану Қазақстанда қолданылмаған. Бұл зерттеу артериялық гипертензиясы бар пациенттер арасында МС мен АроВ / АроА1 арақатынасы арасындағы байланысты бағалауға және оны триглицеридтер мен жоғары тығыздықтағы липопротеин холестериніне балама ретінде МС анықтау үшін диагностикалық қолдануға бағытталған. Талдау АРОВ/АроА1 қатынасының МС үшін диагностикалық маңыздылығын анықтады, ал салыстырмалы талдау АроВ/АроА1 қатынасының және триглицерид деңгейінің бірдей диагностикалық құндылығын көрсетті.

*Неврология және нейрохирургия.* Әртүрлі неврологиялық аурулардан зардап шегетін пациенттердің саны бүкіл әлемде, соның ішінде Қазақстанда да өсуде. ДДСҰ мәліметі бойынша, жыл сайын алты миллионнан астам адам инсульттан қайтыс болады, әлемдегі 50 миллионнан астам адам эпилепсиядан зардап шегеді, ал әлемдегі 47,5 миллион адам әртүрлі деменциядан зардап шегеді. Неврологиялық аурулардың ішінде цереброваскулярлық аурулар, бірнеше склероз, эпилепсия, перифериялық жүйке жүйесі ауруы және Паркинсон ауруы жиі кездеседі. Ұлттық биотехнология орталығының, Оңтүстік Қазақстан медициналық академиясының, С.К. Қайшыбаев атындағы Неврология институтының, Семей қаласы Медициналық университетінің, Ұлттық нейрохирургия орталығының ғалымдар тобы University College London-мен (Ұлыбритания) бірлесіп Паркинсон ауруының дамуына жауапты гендердің генетикалық сипаттамаларын, атап айтқанда LRRK2 генін зерттеді [66].

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті мен С. Асфендияров атындағы ҚазҰМУ зерттеушілері жүргізген тағы бір зерттеуде (Алматы, Қазақстан) Паркинсон ауруы мен микро РНҚ (miRNA) экспрессиясы арасындағы корреляция зерттелді [67]. Бұл зерттеуде жаңа био-ақпараттық тәсілдерді қолдана отырып, паркинсон ауруына жауап беретін гендердің miRNA және мРНҚ (матрицалық РНҚ) арасындағы өзара әрекеттесудің сандық сипаттамалары анықталды. Жекелеген BS miRNA, бір miRNA байланыстыруға арналған полисайттар және бір мРНҚ-да екі немесе одан да көп miRNA арналған бірнеше BS анықталды.

Ұлттық биотехнология орталығы мен Назарбаев Университетінің ғалымдары бас сүйек ішіндегі аневризманың даму қаупіне әсер етуі мүмкін генетикалық факторларды зерттеді [68]. Осы зерттеудің мақсаты қазақ популяциясындағы бір нуклеотидті полиморфизмдер (SNP) мен Бассүйекішілік аневризмалар арасындағы өзара байланысты зерттеу болды. Жалпы алғанда, 13 SNP қазақстандық популяцияда аневризманың даму қаупі мен даму қаупінің әлеуетті генетикалық маркерлері ретінде анықталды.

Ми инсультінің проблемасы Қазақстан Республикасы үшін өзекті болып табылады және осы патология өлім себептерінің құрылымында жүректің ишемиялық ауруынан (ЖИА) кейін екінші орын алады [69]. Қазақстан ғалымдары Канададағы әріптестерімен бірлесіп, 3,5 жыл бойы Қазақстан, Нұр-Сұлтандағы үшінші деңгейдегі аурухананың неврологиялық көмек бөліміне жатқызылған инсульт алған пациенттерге ретроспективті талдау жүргізді [70]. Талдау көрсеткендей, ауыр жағдайда геморрагиялық инсультпен ауыратын науқастарда өлім қаупі ишемиялық инсультпен ауыратын науқастарда өлім қаупіне жақын болды, бұл басқа талдауларға қарағанда. Бұл Орталық Азия тұрғындары арасында инсульттан болатын аурухана ішілік өлім-жітім туралы алғашқы жарияланым, оның ішінде тәуекелді бағалауды және өзгеретін қауіп факторларын анықтауды қоса алғанда, болашақ зерттеулердің негізіне айнала алады.

*Реаниматология және қарқынды терапия.* Ауруханада алынған инфекциялар пациенттердің аурухана жағдайында кездесетін бактериялық штамдарына байланысты пайда болады. Ауруханада пайда болған қауіпті инфекциялар ауру мен өлімнің жоғарылауының себебі болып табылады және ауыр клиникалық проблема туғызады, әсіресе ICU-да, бұл ауру әдеттегі бөлімшеге қарағанда 5-10 есе жоғары.

Қазақстан мен Израиль ғалымдарының консорциумы Онкология және трансплантология ұлттық зерттеу орталығының қарқынды терапия бөлімшесінде (Астана, Қазақстан) аурухана ішілік инфекциялар тудыратын бактериялық штамдардың микробқа қарсы препараттарына төзімділігін зерттеді [71]. Грампозитивті бактериялар тудырған аурухана ішілік инфекциялардың көпшілігіне > 70% жағдайда аминогликозидтерге төзімді *Enterococcus faecalis* себеп болды. Грам-теріс бактериялар ескертуде көрсетілді. 50% жағдай, бұл инфекциялардың ең көп санын құрайды. Цефтриаксонға, цефотаксимге және цефуроксимге өте жоғары тұрақтылық көрсеткіштері байқалды. Сонымен қатар, *Pseudomonas aeruginosa* және *Acinetobacter baumannii* карбапенемдерге 20%-тен аз және шамамен 20% жағдайда тұрақты болды. Тиісінше 45% жағдай. Бұл зерттеу Қазақстанның емдеу мекемелерінде микробқа қарсы препараттарды тиімді пайдаланудың аса қажеттілігін көрсетеді.

*Онкология.* Онкологиялық аурулардың Қазақстанда және бүкіл әлемде денсаулық сақтауға үлкен әсері бар. Статистикалық деректер бойынша, 2018 жылы Қазақстанда онкологиялық аурулардың 32 228 жаңа жағдайы диагностикаланды және осы аурудан 14 369 адам қайтыс болды. Онкологиялық аурулардың жаңа жағдайларының саны жылына 100 000 ерлер мен әйелдерге 175,2 құрады (2018 ж. деректері бойынша) [72]. Қазақстанда қатерлі ісіктермен сырқаттанушылық көрсеткішінің – 9,5%-ке өсу үрдісі және өлім көрсеткішінің – 28,5%-ке төмендеуі байқалады. Қатерлі аурулар түрлерінің проценті: сүт безі обыры – 13,8 %, өкпе обыры – 11,8 %, асқазан обыры – 8,6 %.

Қазақ онкология және радиология институтының (Алматы қ.), Ұлттық онкологиялық зерттеу орталығының (Нұр-Сұлтан қ.) және Өмір туралы ғылым орталығының, Астана ұлттық зертханасының және Назарбаев Университетінің (Нұр-Сұлтан Қ.) ғалымдары Қазақстан бойынша тоқ ішек обырымен жалпы сырқаттанушылыққа талдау жүргізді [73]. Эндоскопиялық скрининг бойынша аймақтық есептерге сәйкес, зерттеу 2004-2008 және 2009-2014 жылдар аралығында колоректальды қатерлі ісік ауруының өскенін көрсетті. Екі кезеңдегі аурудың шегі > 70 жас санатында байқалды. Нақты көрсеткіштер 2004-2018 жылдары I, II, III және IV сатылардағы КРР алғаш анықталған жағдайларды көрсетті. Қазақстан бойынша ауруды талдау колоректальды обырмен аурудың өскенін көрсетті.

Қарағанды мемлекеттік медицина университетінің ғалымдары колоректальды обыры бар 281 пациенттің және обыр ауруынан сау 132 бақылау тобының

қатысуымен зерттеу жүргізді, онда барлығы 10 бірнуклеотидті полиморфизмдер тіркелді [74]. Топтар арасындағы генотиптер мен аллельдердің жиілігі  $\chi^2$  өлшемімен салыстырылды. Зерттеу көрсеткендей, 10Q хромосомалық иығында орналасқан бес SNP Қазақстанда колоректальды обырдың даму қаупінің факторлары болған.

Назарбаев Университеті Медицина факультетінің (Нұр-Сұлтан қ.) зерттеушілері Қазақстан Республикасында маммографиялық скринингтің ұйымдастырылған бағдарламасының экономикалық тиімділігі мен пайдасы мен шығындарының арақатынасына талдау жүргізіп, скринингтен кейін және тексерусіз сүт безі обыры дамыған әйелдерді салыстырды [75]. Нәтижелер скринингтің болмау сценарийімен салыстырғанда ұйымдасқан маммография 2016 жылы сапаға түзетумен қосымша 1253 жыл және 790 жыл өмір бергенін көрсетті. Талдау көрсеткендей, Қазақстанда маммографиялық скрининг емдеуге жұмсалатын шығындарды үнемдеуге байланысты өте тиімді болып шықты.

*Ақушерлік және гинекология.* Статистикалық деректер бойынша, 2019 жылдың 11 айында Қазақстанда 49 ана өлімі тіркелген. Ана өлім-жітімінің көрсеткіші 100 мың тірі туғандарға шаққанда – 13,7 құрады, 2018 жылмен салыстырғанда көрсеткіштің – 1,0%-ке артқаны байқалады. Нәресте өлімінің көрсеткіші туралы айтатын болсақ, 2018 жылдың ұқсас кезеңімен салыстырғанда ол – 1,3%-ке артты [76]. Сондай-ақ, статистика көрсетіп отырғандай, Қазақстанда жыл сайын жатыр мойны обырының 1800-ден астам жағдайы, жатыр денесі обырының 1100-ден астам жағдайы және аналық без обырының 1120 жағдайы анықталады.

БҚММУ мен Италия ғалымдары Батыс Қазақстанда жатыр мойны обыры диагнозы қойылған әйелдерде және жалпы әйелдер қауымында адам папилломасы вирусының (АПВ) түрлерінің таралуын бірлесіп зерттеді. 2014-2017 жылдар аралығында «Quantum-21» тест жүйесімен жалпы 1 166 клиникалық сау әйелдер HPV-де тексерілді. Алынған нәтижелерге сәйкес, HPV-нің 16 түрі жатыр мойны қатерлі ісігінің маңызды факторларының бірі болды. Обыр сатысы мен вирустық жүктеме арасында сенімді байланыс табылды. Осыған байланысты, 16 типті АПВ Үстемдігі бастапқы скринингке шұғыл көшуді талап етеді [77].

Фертильді жастағы әйелдерде миоматозды түйінді азайту үшін жатыр артерияларының эмболизациясының (ЭМА) тиімділігін бағалау мақсатында Ана мен бала ұлттық ғылыми орталығының, Назарбаев Университетінің ғалымдарының және шетелдік әріптестердің қатысуымен когорттық зерттеу жүргізілді. Осы зерттеудің нәтижелері ЭМА процедурасы минималды асқынулары бар пациенттердің 68%-інде миоманың мөлшерін 50%-ке төмендетуге ықпал ететіндігін дәлелдеді. Бұл әдісті жатыр миомасын емдеуде өте қауіпсіз және тиімді балама процедура деп санауға болады [78].

*Травматология.* ДДСҰ мәліметтері бойынша, жол-көлік апаттары, суға бату, улану, құлау немесе күйік, физикалық зорлық-зомбылық немесе соғыс жыл сайын



әлемде бес миллионнан астам адамның өліміне әкеліп соғады және миллиондаған адамдардың денсаулығына зиян келтіреді. Жарақаттан аман қалған адамдардың едәуір бөлігі уақытша немесе тұрақты мүгедектіктен зардап шегеді.

С. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университетінің ғалымдары Аустралия, Швеция, Ұлыбритания және Ресейдегі әріптестерімен бірлесіп, Қазақстан Республикасының аймағында популяциялық зерттеу жүргізді, ол остеопорозға байланысты Сан сынықтарының, иық сүйегінің проксимальді бөлімі мен білектің дистальді бөлімінің жиілігін анықтады [79]. Жамбас сынықтарының жиілігі Қазақстанда сынықтар қаупін бағалауды жақсарту үшін FRAX® моделін жасау үшін пайдаланылды. Ретроспективті және проспективті зерттеу арасындағы жамбас сынуы жиілігіндегі айырмашылық жамбас сынуы жағдайларының шамамен 25% ауруханаларға жеткізілмегенін көрсетті. Ұлттық деңгейде қолданылатын жамбас сынықтарының жиілігі 2015 жылы 50 жастан асқан адамдарда ел ауқымындағы жамбас сынықтарының болжамды саны 11 690 болды және 2050 жылы 140%-ке – 28000-ға дейін артады деп болжайды.

С. Асфендияров атындағы ҚазҰМУ зерттеушілері Литва университетімен бірлесіп жүргізген тағы бір зерттеуде операция жасалған және тексерілмеген пациенттер тобында 1 жылдан кейін жамбас мойны сынған пациенттерді тексеру және нәтижелерді салыстыру жүргізілді. Енгізілген 398 пациенттің 299-ына операция жасалды, 99-ына жасалмады. Операция жасалмаған топта 51 (65%) науқас қайтыс болды, операция жасалған топта 55 (21%). Жамбас мойны сынған науқастарды хирургиялық емес емдеу жедел емделушілерге қарағанда өлім деңгейінің жоғарылығымен және нашар функционалды нәтижемен байланысты деген қорытынды жасалды.

*Педиатрия.* ЮНИСЕФ халықаралық қорының деректері бойынша, Қазақстанда сәби өлімі 2000 жылғы 100 мың тұрғынға шаққанда 18,8-ден 2017 жылы 8,07-ге дейін төмендеді. Бұл ретте статистика бойынша, жыл сайын бес жасқа жетпей қайтыс болатын 4 мыңнан астам бала тіркелді. ЮНИСЕФ деректері бойынша, егер Қазақстанда 2000 жылы 100 мың тірі туғандарға шаққанда ана өлімі 60,9-ды құраса, 2017 жылы небәрі 12 өлім тіркелген. Сонымен қатар, әйелдердің 40%-тен астамы созылмалы аурулардан ауылдық ауруханаларда қайтыс болды, өйткені олар негізгі медициналық көмекке толық қол жеткізе алмады. Жас аналардың 29%-і қан кетуден қайтыс болды. Балалар арасында туа біткен ауытқулардан (даму кемістіктерінен), деформациялардан және хромосомалық бұзылулардан және жаңа өсінділерден басқа аурулардың барлық түрлері бойынша сырқаттанушылықтың төмендегені байқалады.

С. Асфендияров атындағы ҚазҰМУ зерттеушілері мукополисахаридозды (МПС) – гликозаминогликандардың (ГАГ) белсенді жиналуымен байланысты сирек генетикалық ауруды зерттеді [80]. МПС бар балалар тыныс алу функциясына тексерілді. МПС-мен ауыратын науқастарда өкпе дисфункциясының әртүрлі



түрлері болды, негізінен шектеуші патология. С. Асфендияров атындағы ҚазҰМУ ғалымдарының басқа бір жұмысында (бірлескен жоба Павия Университеті, Италия) балалардағы созылмалы бүйрек ауруы (БСА) зерттелді. Ауыр асқынулардың бірі – минералды-сүйек тінінің бұзылуы, бұл пациенттердің болжамын және олардың өмір сүру сапасын анықтай алады. 2-сатыдағы БСА бар балалардың 50%-тен астамында сарысулық FGF-23 деңгейі жоғары болды және бұл көрсеткіш аурудың өршуіне қарай ұлғайып, диализ сатысында 100%-ке жетті.

*Туберкулез.* Қазақстанда көптеген дәрілермен емдеуге көнбейтін туберкулездің көрсеткіші жоғары. Республикада пациентке бағдарланған туберкулезді емдеу мен оның алдын алудың ұлттық бағдарламасы іске асырылды. Бағдарлама пациенттердің қажеттіліктерін қанағаттандыруға және елдегі туберкулезді амбулаториялық емдеуді кеңейтуге бағытталған.

С. Асфендияров атындағы ҚазҰМУ ғалымдары Литва денсаулық туралы ғылымдар университетіндегі әріптестерімен бірге дәрілік-сезімтал туберкулезді (ТБ) амбулаториялық және стационарлық емдеудің тиімділігін зерттеді [81]. Бұл зерттеу ретроспективті когорттық зерттеу болды. Барлығы туберкулездің 36 926 жағдайы тіркелді. Пациенттердің көпшілігі ауруханада емделді. Әлеуметтік-экономикалық факторлар, жынысы, жасы, АИТВ-статусы және басқа да диагностикалық факторлар (мысалы, қақырық жағындысының нәтижелері, өкпеден тыс ауру) ТБ емдеудің ықтимал нәтижесін бағалау үшін қауіп факторлары болуы мүмкін. Дәрі-дәрмекке сезімтал ТБ-ны амбулаториялық емдеу қауіпсіз әрі тиімді.

Назарбаев Университетінің зерттеушілері Қазақстанда COL1A1-де rs1800012, COL5A1 гендерінде rs12722 және өкпе туберкулезі арасындағы ықтимал байланысты зерттеу үшін туберкулезбен ауыратын (50) және туберкулезсіз бақылау тобындағы (112) ересектердің «жағдай-бақылау» популяциялық зерттеуін жүргізді. Алдын ала нәтижелер жас, әлеуметтік мәртебе, АИТВ мәртебесі және гетерозиготалы SNP rs12722 COL5A1 генінің полиморфизмі ТБ сезімталдығына арналған статистикалық маңызды байланыс бар екенін көрсетті. Коллаген гендерінің ТБ патогенезімен байланысы ТБ-мен күресу бағдарламалары коллагенді қалпына келтіруге және қалпына келтіруге пайдалы деп табылған MMP ингибиторларын қамтитын дәрі-дәрмектердің жаңа үлгілерін әзірлеуді қамтуы мүмкін екенін көрсетеді. Терапевтік әсері жасушадан тыс матрикс және коллаген және гранулеманың жетілуі ЕАТ тозуын болдырмайды.

## ***2. Ғылымдағы әлемдік үрдістерге шолу және талдау***

COVID-19 пандемиясы барлық елдердің денсаулық сақтау және биомедициналық ғылымына үлкен әсер етті. Эпидемия барлық елдерде телемедицина мен цифрландыруды жедел дамыту қажеттілігін тудырды. McKinsey компаниясының зерттеуіне сәйкес, 2020 жылы денсаулық сақтау саласын қолданатын

пациенттердің саны 11-ден 46 процентке дейін өсті және бұл өсу жалғасуы мүмкін. McKinsey, сонымен қатар, жақын арада телемедицина АҚШ-тағы Денсаулық сақтау шығындарының 20 процентін немесе 250 миллиард долларын құрайды деп болжайды.

2020 жылы биомедициналық ғылымның негізгі бағыты SARS-CoV-2 (COVID-19) коронавирус тудыратын ауруды емдеу және алдын алу құралдарын іздеуге бағытталды [82-84]. Азия даму банкінің (АДБ) баяндамасында COVID-19 пандемиясына байланысты әлемдік экономика 8,8 триллион долларға дейін (әлемдік жалпы ішкі өнімнің 6,4-9,7%-і) шығын келтіруі мүмкін екендігі айтылған. Сонымен бірге, Азия-Тынық мұхиты аймағындағы экономикалық шығындар триллион долларға жетуі мүмкін. АДБ баяндамасы шекаралардың жабылуы, сапарларға шектеулер, қолданылған карантинді енгізу әлемдік сауданы 2,6 триллион долларға қысқартатынын көрсетеді.

SARS-CoV-2 (COVID-19) – адамдарға жұқпалы біртізбекті РНК вирусы. 2020 жылдың қаңтарында Қытайдан (Ухань ауданы) COVID-19 (SARS-CoV-2) инфекциясы туралы алғашқы хабарламалар пайда болғаннан бері инфекция барлық құрлықтарға тез таралды [85]. Бұл вирустық патоген белгілі вирустардан айтарлықтай ерекшеленеді, оның ішінде адамның жіті респираторлық синдромымен (SARS-CoV) және Таяу шығыс респираторлық синдромымен (MERS) байланысты коронавирус [86, 87]. COVID-19 ауруы қызба, жөтел, шаршау, енгізу, миалгия және пневмония сияқты клиникалық белгілердің тез дамуымен сипатталады [88-90]. Сонымен қатар, кейбір науқастар, әсіресе қауіпті топтар, өмірге қауіпті асқынулар, мысалы, пневмония, шок, жедел респираторлық стресс синдромы (Ards), жедел жүрек зақымдануы және бүйректің жедел зақымдануы өлімге әкелуі мүмкін [91-93].

COVID-19 жағдайларының көпшілігі жеңіл немесе орташа [94-97]. COVID-19 диагнозының шешуші факторы – кеуде қуысының рентгендік зерттеуі [98-101]. Коронавирустық инфекцияның негізгі клиникалық белгілері – қызба, жұлдыру, шаршау, мұрынның ағуы, бас ауруы және миалгия [102]. Алайда, асқазан-ішек симптомдары туралы да хабарланды [103].

Нақты емдеудің және тиімді алдын алу шараларының жоқтығынан басқа, COVID-19 тасымалдаушыларының симптомсыз берілістерінің көбеюіне байланысты жағдай нашарлады [104-106]. Бұл тұрақты иммунитеттің әлсіз және баяу дамуына байланысты қайта жұқтыру қаупін арттырады [107]. Соңғы есептер COVID-19 пациенттерінде жасқа байланысты тәуелділікті және өлім қаупін көрсетеді [108]. Жас факторынан басқа, гипертония, қант диабеті, жүрек-тамыр аурулары және цереброваскулярлық аурулар сияқты қатар жүретін аурулардың болуы асқынулар мен өлімнің дамуында шешуші рөл атқарады. Сондай-ақ, өкпенің созылмалы қатар жүретін аурулары бар пациенттерде пневмония сияқты қауіпті асқыну байқалғанын атап өткен жөн [109].

Әлемдік деректер балалардағы коронавирустық инфекция әдетте жеңіл немесе орташа дәрежеде болғанын және көптеген тіркелген жағдайлар симптомсыз болғанын көрсетеді [110-112]. Жеңіл симптомдар балалардағы иммундық жауаптың күшіне және иммундық жасушалардың көп бөлігіне, соның ішінде вирусты бақылау үшін маңызды өлтіруші жасушаларға байланысты болуы мүмкін [113-115]. Қазақстандағы соңғы зерттеулердің нәтижелері көрсеткендей, балалардағы COVID-19 ауруының көптеген жағдайлары симптомсыз немесе жеңіл. Бұл нәтижелер Еуропаның 25 еліндегі балалар мен жасөспірімдерді көп орталықты когорттық зерттеу нәтижелеріне сәйкес келеді [116, 117].

Инфекциялардың алдын алу жағдайында вакцинация, карантин, өзін-өзі оқшаулау және әлеуметтік алыстау сияқты шектеу шаралары ғана COVID-19 таралуын тиімді төмендететін көрсетті.

Пандемия басталғаннан бері Қазақстан әлемде 110-шы орында, 1 миллион адамға шаққанда 14 565 науқас. COVID-19-дан қайтыс болғандар санының көрсеткіші бойынша Қазақстан әлемде 107-ші орында, коронавирустық инфекциядан сауығып кеткендердің үлес салмағы 98,4%-ті құрайды. Халықты КВИ-ға тестпен қамту бойынша Қазақстан әлемдік рейтингте 71-ші орында тұр.

Эпидемиологиялық жағдайды тұрақтандыру үшін Қазақстан Үкіметі шектеу шараларының кешенін іске асыруда, сондай-ақ халықты COVID-19-ға қарсы жаппай вакцинациялауды жүргізуде.

#### *Әлемде COVID-19 вакциналарын жасау*

ДДСҰ мәліметтері бойынша (16 жылғы 2021 сәуірдегі ақпарат), әлемде 88 вакцина (COVID-19-ға қарсы) клиникалық тұрғыда әзірленген және 184 вакцина әлі де зерттеудің клиникалық кезеңінде. Барлық үміткер вакциналар оларды жасау үшін қолданылатын технологияға сәйкес жіктеледі: mRNA вакциналары, репликация ақауы бар вирустық векторлық вакциналар, белсенді емес қоздырғыштар бар вакциналар, нәруыз субуниттік вакциналар және вирус тәрізді вакциналар [118-120].

Бірқатар вакциналар COVID-19 симптомдарының дамуын болдырмауда (3 сынақ кезеңі) 95%-ке дейін тиімді екенін көрсетті. 2021 жылдың сәуір айындағы жағдай бойынша көпшілікке қолдануға 13 вакцина рұқсат етілді: екі РНҚ вакцинасы (Pfizer-BioNTech вакцинасы және Moderna вакцинасы), бес тұрақты белсенді емес вакциналар (BBIBP-CorV, CoronaVac, Covaxin, WIBP-CorV және CoviVac), төрт вирустық векторлық вакциналар (SputnikV, Oxford - AstraZeneca вакцинасы, Convidecia және Johnson & Johnson вакцинасы) және нәруыз суббірліктері негізіндегі екі вакцина (EpiVacCorona және RBD-Dimer).

COVID-19-ға қарсы әзірленіп жатқан вакциналардың басым көпшілігі бастапқы «үдеткіш» вакцинация режимін қажет етеді [118]. Жалпы вакцинация үшін бүкіл халыққа миллиардтаған доза қажет болады. Медициналық қызметкерлер мен алмастырылмайтын мамандар сияқты осалдығы жоғары популяциялар вакцина-

ны бірінші болып алады, одан кейін 65 жастан асқан топтар алады [118]. Екінші жағынан, фармацевтикалық компаниялар мен мемлекеттік органдар арасында қазірдің өзінде COVID-19 вакциналарын өндіру көлемін ұлғайту және вакциналар өндірісін үлкен көлемде ұлғайту үшін одақтар құрылуда. Әлемде коронавирусқа қарсы вакциналарды жеткізу логистикасы («суық тізбек») проблемасы бар екенін ескеру қажет [121, 122]. Нуклеин қышқылдарына негізделген вакциналар және кейбір векторлық вакциналар өндірілген күннен бастап енгізілгенге дейін ұзақ уақыт сақтау үшін – 70°C қажет, бұл вакциналардың таралуына үлкен қиындықтар туғызады және оларды шалғай және ауылдық жерлерде қолдануды шектейді [122]. Тағы бір маңызды сәт: вакциналардың клиникалық зерттеулеріне балалар мен жүкті әйелдер қатыспады [123]. Бұл топтар вакциналардың бірінші буыны негізгі популяциялар үшін мақұлданғаннан кейін қосымша клиникалық зерттеулерді күтуге тура келуі мүмкін [118].

Барлық негізгі «үміткер» вакциналар бұлшықетке енгізіледі. Алайда жақында жүргізілген бірнеше зерттеулердің нәтижелері шырышты қабықтардың COVID-19 инфекциясына қарсы иммундық реакциясының маңыздылығын көрсетеді. Бұл интра-мұрын енгізу COVID-19 төменгі тыныс жолдарында бекітілгенге дейін жоғарғы тыныс жолдарының шырышты қабығындағы қорғаныс иммундық реакцияларының анағұрлым тартымды стратегиясы болып табылады [124-126]. Қазіргі уақытта вакциналармен қарқынды қосымша клиникалық зерттеулер жүргізілуде, олар нақты COVID-19-ға бағытталған емес, керісінше COVID-19 инфекциясынан ішінара қорғайтын немесе аурудың ауырлығын төмендететін дайындалған иммундық реакцияларды белсендіруге бағытталған.

#### *Қазақстанда COVID-19-ға қарсы вакциналарды әзірлеу*

Ең маңызды ғылыми жетістіктердің бірі Ғылым комитетінің Биологиялық қауіпсіздік проблемалары ҒЗИ (бұдан әрі – БҚПҒЗИ) ғалымдарының COVID-19 коронавирустық инфекциясына қарсы екі вакцина (белсенділігі жойылған және суббірлікті) жасауы болып табылады.

ЖҒТК отырысының 2020 жылғы 29 сәуірдегі хаттамасымен «COVID-19 коронавирустық инфекциясына қарсы вакцина әзірлеу» ғылыми-техникалық бағдарламасы (бұдан әрі – бағдарлама) мақұлданды. Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2020 жылғы 3 маусымдағы № 345 қаулысымен Министрліктің осы бағдарламасы бойынша 2020-2022 жылдарға арналған конкурстан тыс рәсімдерді республикалық бюджеттен бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру жүзеге асырылатыны белгіленген.

2020 жылғы 15 қыркүйекте ҚР Үкіметі covid-19 коронавирустық инфекциясына қарсы отандық кандидаттық вакцинаның клиникаға дейінгі және клиникалық зерттеулерін жүргізу және тәжірибелік партия шығару жөніндегі Жол картасын бекітті.

Артықшылықтары – вакцинадағы ақуыздардың толық жиынтығынан тұратын



толық вирионды инактивацияланған вирус жоғары антитерациялық жауап пен SARS-CoV-2-ге, сондай-ақ вирустың басқа штамдарына қарсы тұрақты иммунитеттің қалыптасуын қамтамасыз етеді. Жоғары қауіпсіздік және төмен реактогенділік.

QazVac инактивтендірілген вакцинасы бойынша вакцинаны ДДҰ-ның Қазақстандағы елдік офисіне тіркеу туралы ниет берілді. Суббірлікті вакцина клиникалық зерттеулердің бірінші кезеңінен өтеді.

*Әлемдік ғылымдағы COVID-19-мен байланысты емес маңызды инновациялар*

Халықаралық зерттеушілер тобы жасанды интеллекттің (AI) жаңа моделін жасады, ол радиологтарға қарағанда сүт безі обырының дамуын дәл болжай алады, осылайша жалған оң және жалған теріс нәтижелер санын азайтады [127]. Тағы бір жұмыста Northwestern University Feinberg Medicine (АҚШ) ғалымдар тобы БАСС-тің ең үлкен генетикалық көзіндегі мутациялар дисфункцияға және мидағы мото нейрондардың нашарлауына әкелетінін анықтады. Бұл зерттеу қазіргі уақытта емделмейтін нейро-дегенеративті ауруы бар науқастар үшін жаңа терапиялық араласулардың дамуына да көмектесе алады [128]. АҚШ-тың сол университетінің зерттеу тобы SARS-CoV-2 (COVID-19) ықтимал дәрілік мақсатын анықтады: NSP 10 / 16 деп аталатын кешендегі екі маңызды нәруыз. Зерттеушілердің пікірінше, nsp10 / 16 тежейтін дәрі иммундық жүйеге вирусты тезірек анықтап, оны жоюға мүмкіндік береді [129]. Жаңа Англия медициналық журналында жарияланған клиникалық сынақ простатиттің дамыған қатерлі ісігін оның геномдық құрамы негізінде олапариб препаратымен емдеуге болатындығын көрсетті. Емдеу простатит обыры бар науқастарда аурудың өлімге әкелетін және емдеуге төзімді түрін баяулатады [130]. Northwestern University (АҚШ) зерттеушілері COVID-19-мен байланысты ерте белгілер мен белгілерді анықтауға және аурудың өршуіне қарай пациенттерді бақылауға арналған жаңа киілетін құрылғыны ойлап тапты [131].

Тағы бір зерттеуде обыр жасушалары жасушаларының көбеюін тездету үшін нуклеотидтер алмасуын бұзатыны анықталды. Атап айтқанда, зерттеушілер тобы RAS және RAF гендеріндегі мутациялар обыр жасушаларыны өз нуклеотидтерін түзуге мүмкіндік береді, бұл бүкіл денеде жасушалардың молекулалық құрылыстық блоктарының бірі. Бұл жаңалық әртүрлі қатерлі ісіктерді тиімді емдеуге мүмкіндік береді [132]. АҚШ-тың Солтүстік-Батыс университеті, Бен-Гурион университеті, Гарвард университеті және МТИ зерттеушілер тобы биомедициналық және медициналық мәліметтер жиымын енгізу арқылы аутизмнің кіші түрін анықтау үшін жасанды интеллектті қолданатын жаңа әдісті ойлап тапты [133]. Тағы бір жұмыста ғалымдар глиобластомаға қарсы антитуморлық иммунитетті арттыру үшін В жасушаларының мамандандырылған тобын қолданатын жаңа вакцина ойлап тапты, нәтижелері Эксперименталды медицина журналында жарияланды. Вакцина әлі күнге дейін клиникаға дейінгі кезеңде, оның алғашқы



түрі болып табылады және қазіргі уақытта мидың қатерлі ісігін емдеуге арналған иммуно-терапиялық тәсілдерге балама бола алады [134].

*3. Қазақстанның жетекші ғылыми мектептерінің жетістіктері мен даму үрдістерін талдау*

**С. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті (ҚазҰМУ).** 2019 жылы «симптомға дейінгі диагностиканың жаңа молекулярлық-генетикалық тәсілдері және бірқатар маңызды ауруларды емдеу әдістері» атты 3 жылдық нысаналы бағдарлама аяқталды. 2018 жылдан бастап ҚазҰМУ ғалымдары 40 ғылыми-зерттеу жұмыстарын, ғылыми-техникалық бағдарламалар мен түрлі конкурстық жобаларды орындайды, олардың көпшілігі қазіргі уақытта аяқталды. ҚР БҒМ бес жобасы іске асырылды: «Арал өңірінің дағдарыс аймағындағы балалар мен жасөспірімдерде пародонттың қабынуын клиникалық-зертханалық негіздеу және алдын алу»; «Жылқы плацентасы негізінде биологиялық белсенді препаратты әзірлеу»; «Гепатитпен ауыратын науқастарда сублимацияланған саумалды қолдану кезінде жасуша мембраналары мен иммунитеттің бейімделу механизмдері»; «Стоматология саласында цифрлық технологиялар мен отандық инновациялық материалдарды енгізу» және «Ұлттық тіркелімді әзірлеу, жүйелі қызыл жегі бар пациенттің тән бейінін анықтау және дербестендірілген терапияны енгізу».

Қазіргі уақытта ҚазҰМУ-да ҚР Білім және ғылым министрлігінің Ғылым комитетінен гранттық қаржыландыру бойынша 4 ғылыми-техникалық жоба және ҚР Денсаулық сақтау министрлігінен бір жоба, университет қаржыландыратын 3 ЖОО ішіндегі жоба іске асырылуда, үшеуі БҒМ-де бекіту сатысында. Сондай-ақ халықаралық ұйымдар мен қорлар қаржыландыратын 9 ғылыми жоба орындалуда (АҚШ Ұлттық денсаулық институттарының Фогарти халықаралық орталығы, ГФР Қорғаныс министрлігі, Академиялық алмасу жөніндегі Польша ұлттық агенттігі). ҚазҰМУ ғалымдары ҚазҰУ және Питтсбург Университетімен (АҚШ) әріптестікте ҚР-да когнитивті бұзылуларды және олармен байланысты қауіп факторларын зерттеу үшін зерттеу әлеуетін дамытуда.

ҚазҰМУ қызметкерлері 2018-2020 жылдары 52 қорғау құжаттарын алды.

ҚазҰМУ ғалымдары (Нұрғожин Т.С., Фахрадиев И.Р., Салиев Т.М.) короновирустық инфекцияны (COVID-19) зерттеуге арналған ірі халықаралық жобаларға белсенді қатысады: 1) «CovidSurg-Cancer» жобасы. Осы ауқымды зерттеудің бастамашысы Birmingham университеті, Ұлыбритания. Бұл COVID-19 пандемиясындағы обырдың барлық түрлеріне хирургиялық араласудың қауіпсіздігін және пандемияның обырдың дамуына және емдеу жолдарына әсерін бағалайтын когорттық зерттеу. 2) «GlobalSurg – CovidSurg Week» жобасы – мақсаты SARS-CoV-2 инфекциясынан кейін операция жүргізу үшін оңтайлы уақытты анықтау болып табылатын жаһандық когорттық зерттеу. Бұл жаһандық жобаға 116 елден 15 000-нан астам зерттеуші қатысады. 3) «Vascular Surgery COVID-19

Collaborative (VASCC)» жобасы – University of Colorado (АҚШ) ұйымдастырған. «COVID-19 инфекциясымен байланысты тромбоздық және тромбоэмболиялық асқынулар» тақырыбына зерттеу жүргізу жоспарлануда. Бұл бірлескен бағдарламаның мақсаты – жүйелі, кең таралған және тамырлы хирургияны дереу кейінге қалдыру бүкіл әлемдегі науқастарды емдеу нәтижелеріне әсерін бағалау. Сондай-ақ осы зерттеу аясында COVID-19 жұқтырған пациенттердің тамырлы көріністері бағаланады.

С. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университетінің командасы Т. Салиевтің басшылығымен «аминокапрон қышқылы» препаратының жаңа қасиеттерін тапты, ол бұған дейін дәстүрлі түрде хирургиялық операциялар кезінде қан кетуді тоқтату үшін қолданылған болатын. Аминокапрон қышқылы ағзаны радиациядан тиімді қорғауға қабілетті екендігі анықталды. Адам жасушаларындағы тестілерге қосымша ҚазҰМУ ғалымдары Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігінің «Ядролық физика институтымен» (ЯФИ РМК) бірлесіп зертханалық жануарларға (егеуқұйрықтарға) ауқымды зерттеулер жүргізді. Осы зерттеу нәтижелері бойынша «Medicina» журналында мақала жарияланды [135]. Ғалымдар ҚР патентін және аминокапрон қышқылын радиопротекторлық құрал ретінде пайдалануға Еуразиялық патентті алды. Оның негізінде иондаушы радиацияға қарсы арнайы қорғаныс таблеткаларын жасау жоспарлануда (әлемде алғаш рет).

**Ұлттық биотехнология орталығы (ҰБТО)** еліміздің денсаулық сақтау, биология, биотехнология және биологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз ету саласында белсенді зерттеулер жүргізуде. ҰБТО ҚР ДСМ-де SARS-CoV-2 коронавирустық инфекциясын диагностикалауға арналған тест-жүйесін тіркеуді аяқтады. Тіркелген медициналық бұйымның толық атауы – «sarbeco/SARS-CoV-2 Screen будандастыру-флуоресценттік детекциясымен бір сатылы мультиплексті ОТ-ПТР әдісімен SARS-CoV-2 коронавирусының РНҚ анықтауға арналған реагенттер жиынтығы». Ұлттық биотехнология орталығында әзірленген тест-жүйеге ПТР тіркеу куәлігін алу қазақстандық дәрігерлердің қолына коронавирустық инфекцияны диагностикалаудың жаңа тиімді құралын береді.

ҚРБҒМҒылым комитетінің Ұлттық биотехнология орталығының генетикалық инженерия зертханасында Александр Шустовтың басшылығымен хирургия мен стоматологияда пайдалану үшін биосәйкес желім алу технологиясы әзірленді. Ғалымдар Мидия жабысқақ материалын зертханалық жағдайда бактериялардың көмегімен көбейтілетін жасанды нәруыз түрінде қалпына келтіре алды. Материал жоғары жабысқақ қабілетін көрсетті (шамамен 3,0 МПа), тәжірибеде қолданылатын фибриндік хирургиялық желімнің сипаттамасынан 100 есе жоғары. Бұл – Қазақстанда толық әзірленген хирургия мен стоматологияда пайдаланудың нақты перспективалары бар алғашқы жабысқақ материал. Рекомбинантты жабысқақ нәруызды өндірудің қолданылатын технологиясы мүлдем жаңа.

Жараларды емдеуге арналған ұқсас био үйлесімді желімнің өнеркәсіптік өндірісі тек Оңтүстік Кореяда бар, сондықтан қазақстандық ғалымдардың дамуы үлкен өндірістік әлеуетке ие.

### **Назарбаев Университеті**

2018-2020 жылдар аралығында Өмір туралы ғылым орталығының ғалымдары жергілікті дәрігерлер мен зерттеушілер үшін 500-ден астам тренингтер мен семинарлар өткізді; 20 патент алынды, оның ішінде АҚШ, Қытай және Еуропа патенттік агенттіктері мақұлдады; коммерцияландыруға арналған 2 грант Қазақстан Республикасының «Ғылым қорымен» қаржыландырылды. Үлкен көлемдегі геномдық/транскриптомдық/экзомдық және биомедициналық деректерді талдауға арналған Қазақстандағы алғашқы өнімділігі жоғары «Q-symphony» биоинформатикалық есептеу жүйесі жұмысқа енгізілді. Алғаш рет обыр үлгілерінің экспрессиялық профильдерін биоинформатикалық талдаудың «BIODICA» жаңа ғылыми әдістемесі жасалды.

Алғаш рет өңеш обыр ауруы бар қазақстандық пациенттердің 50 транскриптомдық профиліне (Illumina HiSeq) талдау жүргізілді және өңеш обырының сквамустық жасушалық формасына тән молекулалық сигналдық жолдар мен биомаркерлер анықталды. Сондай-ақ алғаш рет қазақ ұлтының жеке тұлғаларының қысқаша оқуларының (Illumina HiSeq) толық геномдары мен толық экзомаларына талдау жүргізілді. Тек қазақ ұлтының жеке тұлғаларына ғана тән бірегей геномдық нұсқалар сәйкестендірілді. Алғаш рет Қазақстан аумағында айналымда болатын түрлі дәрілерге көнбейтін туберкулез микробактерияларының толық геномдарына биоинформатикалық талдау жүргізілді. Есірткіге төзімділікпен байланысты қолданыстағы және жаңа ықтимал генетикалық нұсқалар аннотацияланып, анықталды.

Вульгарлы псориазды емдеу үшін термосезгіш гидрогель әзірленіп, сынақтан өтуде. 2018 жылы аталған жоба Ұлттық инновациялар байқауында 2 орын алды (Астана, 2018). Қазақстанда алғаш рет зерттеулерде зертханалық жануарларды *in vivo* үшөлшемді визуализациялау енгізілді. Бағаналық жасушалар мен синтетикалық полимерді пайдалана отырып, сүйектердің остеопоротикалық сынықтарын емдеудің клиникаға дейінгі жаңа әдісі әзірленді және сыналды; пайдалы модельге патент алынды.

### **«Қазақ онкология және радиология ғылыми-зерттеу институты» АҚ 2018-2020 жж. ғылыми жетістіктері**

2018-2020 жылдары ҚР БҒМ гранттық қаржыландыру аясында 5 тақырып бойынша ҒЗЖ жүргізілді: «Колоректалды обырдың (КРР) клиникалық-генетикалық және иммуногистохимиялық сипаттамаларының болжамдық құндылығы»; «Өкпе және сүт безі обырын ерте диагностикалау және болжауда Т-лимфоциттер маркерлерін анықтау мүмкіндіктері»; «Қазақстанда ходжкиндік емес В-жасушалық лимфомалардың молекулалық кіші топтарын сәйкестендіру

үшін гендер экспрессиясының бейінін зерттеу»; «Қуықасты безі обырының агрессивті нысандарының клиникаға дейінгі диагностикасының жаңа молекулярлық-генетикалық тәсілдерін әзірлеу»; «Генетикалық талдау негізінде сараланған қалқанша безінің обырының болжамды стратификациясы».

Институтта клиникаға дейінгі, клиникалық және бастамашыл ғылыми зерттеулер, оның ішінде жаңа препараттардың тиімділігі мен қауіпсіздігін зерделеу бойынша клиникалық зерттеулердің ІІ және ІІІ фазаларының ашық, көп орталықты, рандомизацияланған зерттеулері үнемі жүргізіледі, сондай – ақ пациенттердің препараттарға ерте қол жеткізуін қамтамасыз ету үшін халықаралық бағдарламалар жүзеге асырылады: 2018 жылы – 5 зерттеу, 2019 жылы – 5 зерттеу, 2020 жылы – 7 зерттеу жүргізілді. Ғылыми-зерттеу жұмысының нәтижелілігі отандық және шетелдік басылымдарда жарияланған әдістемелік ұсынымдардың, монографиялардың, оқу құралдарының, ғылыми мақалалардың едәуір санымен сипатталады. Институт қызметкерлері келесі ғылыми-техникалық өнімдер шығарды: 2018 ж. – 245 жарияланым. Өнертабысқа 3 инновациялық патент алынды. 2019 ж. – 233 жарияланым. Өнертабысқа 3 инновациялық патент, 1 авторлық куәлік алынды, өнертабысқа патентке 3 өтінім берілді. 2020 ж. – 162 жарияланым. Өнертабысқа 3 инновациялық патент алынды, патентке 4 өтінім берілді, оның ішінде 1 Еуразиялық патент (3 өнертабысқа, 1 – пайдалы модельге).

Институт қызметкерлері жарияланымдарының орташа бесжылдық Хирш индексі – 0,9 (6290 дәйексөз).

**«Астана медицина университеті» КЕАҚ.** Университетте инновациялық жұмыстар белсенді жүргізілуде. 2020 жылы 81 қорғау құжаты, оның ішінде 2020 жылға авторлық куәліктер – 76, өнертабысқа патент – 5 алынды. Сонымен қатар, университеттің ғылыми-зерттеу жұмысының маңызды бағыттарының бірі ғылыми іс-шараларды өткізу болып табылады: конференциялар, семинарлар, мастер-кластар. Университет базасында 2020 жылы 26-дан астам іс-шара, оның ішінде 2020 жылғы желтоқсанда жас ғалымдар мен студенттердің Халықаралық ғылыми-практикалық конференциясы өткізілді. Университеттің профессор-оқытушылар құрамы халықаралық симпозиумдарда, конференцияларды, семинарларда, көрмелерде, конкурстарда, олимпиадаларда, фестивальдарда төмендегідей баяндамалар дайындады: 2016 жылы – 634, 2017 жылы – 214, 2018 жылы – 341, 2019 жылы – 354, 2020 жылы – 260. Ғылыми-зерттеу қызметін дамыту және халықаралық ғылыми альянстар желісін нығайту үшін MUA және Vilnius University (Литва) мына бағыттарда ынтымақтасады: ЕО қаржыландыратын жобаларға АСТМУ-ға қатысуға жәрдемдесу үшін команда құру және оқыту, оның ішінде жобаны жазу мен қатысу процесін қолдау үшін стратегиялық альянстарды енгізу; ғылыми мақалаларды халықаралық деңгейде жариялауды қолдау; еуропалық жобалар қаржыландыратын зерттеулерге қатысуға жәрдемдесу үшін денсаулық сақтау саласындағы ғылыми зерттеулерді жоспарлау және іске асыру



мәселелері бойынша «АСТМУ» КЕАҚ қызметкерлерінің әлеуетін арттыру және оларды іске асырудың бірінші кезеңінде қолдау көрсету.

**«Қарағанды медицина университеті» КЕАҚ.** 2018-2020 жылдар аралығында «ҚМУ» КЕАҚ ҚР Денсаулық сақтау министрлігі мен ҚР Білім министрлігін бағдарламалық-мақсатты қаржыландыру бойынша 2 ғылыми-техникалық бағдарламаны орындады: 1) «Қоғамдық денсаулықты сақтау мақсатында профилактикалық ортаны қалыптастырудың ғылыми негіздерін әзірлеу» ҒТБ (іске асыру мерзімі 2017-2019 жж.), ҚМУ бас ұйым ретінде әрекет етті. Бұл бағдарламаның мақсаты профилактикалық ортаны қалыптастырудың және халықтың денсаулығын нығайтудың ғылыми негізделген технологияларын әзірлеу болды. Қойылған мақсатты орындау үшін төмендегі құрамда консорциум құрылды: ҚР ДСМ «Қоғамдық денсаулық сақтау ұлттық орталығы» ШЖҚ РМК, «Кардиология және ішкі аурулар ғылыми-зерттеу институты» АҚ, «Құрмет Белгісі» орденді «Қазақ көз аурулары ғылыми-зерттеу институты» АҚ, «Педиатрия және балалар хирургиясы ғылыми орталығы» АҚ. Тау-кен және энергетика өнеркәсібі қызметкерлерінде кәсіби тәуекелдерді басқару бойынша әдістемелік ұсынымдар әзірленді. 2) ҒТБ «Бірқатар маңызды ауруларды басқарудағы дербестендірілген тәсіл» (іске асыру мерзімі 2018-2020 жж.) – пациенттердің молекулярлық-генетикалық ерекшеліктері негізінде бірқатар маңызды ауруларды басқарудағы дербестендірілген тәсіл үшін ғылыми негіздерді әзірлеу. Зерттеулерге өздерін, өздерінің биологиялық ата-аналарын, сондай-ақ ана мен әке жағынан биологиялық ата-әжелерін «қазақ» деп анықтайтын ұлты қазақ адамдар енгізілді. Қойылған мақсаттар мен міндеттерді орындау үшін молекулярлық-генетикалық, иммунологиялық, хроматографиялық, биоинформатикалық әдістер мен машиналық оқыту әдістері қолданылды. Әлеуметтік маңызы бар аурулардың патологиялық фенотипі дамуының эмпирикалық қаупін бағалау бойынша деректер алынды: колоректальды обыр, ЖИА және оның асқынулары, талданған генотиптердің, биологиялық маркерлердің, қауіп факторларының деректері негізінде, оның ішінде машиналық оқыту модельдерін пайдалана отырып, жүрек-қан тамырлары жүйесін қалпына келтіру.

2019 жылғы қаңтарда Қазақстан Республикасы Денсаулық сақтау министрлігінің 2020-2022 жылдарға арналған ғылыми зерттеулерді бағдарламалық-нысаналы қаржыландыруға 5 өтінім берілді. 2019 жылдың мамыр айында Қазақстан Республикасы Денсаулық сақтау министрлігінің 2020-2022 жылдарға арналған ғылыми зерттеулерді бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру конкурсына ҚазҰМУ, Ұлттық биотехнология орталығы және Назарбаев Университетімен серіктестікте 3 өтінім дайындалып, ұсынылды. Университет Қазақстан Республикасында іске асырылуы 2021-2023 жылдарға жоспарланып отырған дербестендірілген және превентивті медицинаны енгізу жөніндегі ұлттық бағдарламаны әзірлеуге қатысты.



2020 жылғы маусымда Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігіне 2020-2022 жылдарға арналған ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық жобалар бойынша гранттық қаржыландыруға арналған конкурсқа 12 өтінім берілді. 2021-2023 жылдарға арналған ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық жобалар бойынша жас ғалымдарды гранттық қаржыландыру конкурсына 2020 жылғы тамызда 5 өтінім берілді, оның ішінде 1 жоба ҰҒК мақұлдады. ҚР Білім және ғылым министрлігі жариялаған 2021-2023 жылдарға арналған ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық жобалар бойынша гранттық қаржыландыруға арналған конкурсқа 14 өтінім дайындалып, ұсынылды. ҰҒК шешімімен 6 өтінім мақұлданды, оларға ҚР Білім және ғылым министрлігімен шарт жасалды. Соңғы бес жылда университет Ғылыми зерттеулердің нәтижелері бойынша 17 патент алды, оның ішінде Еуразиялық патенттік ведомствоның 3 патенті, авторлық құқық объектісіне құқықтарды мемлекеттік тіркеу туралы 200-ден астам куәлік алды, Scopus және Web of Science дерекқорында индекстелетін шетелдік басылымдарда 150-ден астам мақала жарияланды.

**«Семей медицина университеті» КЕАҚ.** «Семей медицина университеті» КЕАҚ-та ҚР БҒМ қаржыландыру шеңберінде мынадай ғылыми-техникалық бағдарламалар орындалады: 1) Қазақстан Республикасында жол-көлік оқиғалары кезінде жамбас сүйектерінің зақымдануларын ортохирургиялық оңалту жүйесін әзірлеу, 2018-2020 жж., ҚР БҒМ. 2) 3D-көзбен бақыланатын брахитерапияны енгізу арқылы жатыр мойны обырының жергілікті-таралған сәулелік терапиясын оңтайландыру, 2018-2020 жж., ҚР БҒМ.

Радиологияға арналған трансұлттық ғылыми жобалар университеттің дәстүрлі зерттеу бағыттарына жатады. Сонымен, ЖОО-да Жапония үкіметінің гранты шеңберінде «ядролық реакторды пайдалана отырып, иондаушы сәулеленудің тірі организмге әсерін теңдессіз мультицентрлік эксперименттік зерттеу» ғылыми жобасы іске асырылуда. «МУС» КЕАҚ-дағы халықаралық және Ұлттық ғылыми жобалар: 1) «өкпе туберкулезінің резистентті нысандары кезінде ФС-1 дәрілік затының оральді нысанының қауіпсіздігін, емдік тиімділігін Рандомизирленген плацебо бақыланатын зерттеулер» (2017-2020 жж.). 2) «ЭббВи» ЖШҚ-мен АВТ-494 медициналық қолдануға арналған дәрілік препаратты клиникалық зерттеу» (2016-2021 жж.). 3) «Практикалық денсаулық сақтау ұйымдарында мейіргер қызметінің жаңа моделін әзірлеу және енгізу» (2019-2021 жж.). Бұдан басқа, ЖОО-ның гранттық қаржыландыруы аясында 7 ғылыми стартап – жоба, оның ішінде 3 жоба-шетелдік ғалымдармен бірлесіп іске асырылуда.

Сондай-ақ есепті кезеңде (2018-2020 жж.) «МУС» КЕАҚ қабырғасында келесі 4 жылдық ғылыми жобалар іске асырылды. Ғылыми-зерттеу әлеуетін арттыру шеңберінде «МУС» КЕАҚ-да 15 ғылыми мектеп бекітіліп, құрылды. Университеттің профессор-оқытушылар құрамының 65%-тен астамы GCP халықаралық сертификаттауынан өтті. «Қазақстан Республикасының

Экологиялық қолайсыз аумақтарының экологиялық жүктемесін азайтудың, медициналық қамтамасыз етудің, халықты әлеуметтік қорғау мен сауықтырудың ғылыми-әдіснамалық негіздерін әзірлеу» ғылыми-техникалық бағдарламасы Қазақстан халқына радиациялық және радиациялық емес қауіп факторлары әсерінің медициналық, психологиялық салдарларын азайтуға бағытталған.

«МУС» КЕАҚ жоғары білім беру әлеуетін арттыру саласында Эразмус+ бағдарламасының гранттық жобалары іске асырылуда. Сондай-ақ 2020 жылы Семей медицина университеті келесі жоғары оқу орындарымен Эразмус+ халықаралық кредиттік ұтқырлықты іске асыру үшін грант иегері болды: Universidad Católica de Valencia San Vicente Mártir (Valencia, Spain), Istanbul Aydin University (Istanbul, Turkey), George Emil Palade University of Medicine, Pharmacy, Science and Technology of Targu Mures (Targu Mures, Romania). «Мегалаб» ғылыми-инновациялық зертханасын дамыту тұжырымдамасы әзірленді, «Семей медицина университеті» КЕАҚ мен Baskent University арасында MEGALAB құрылысына айрықша құқықтар беру туралы Меморандумға қол қойылды.

**Оңтүстік Қазақстан медициналық академиясы (ОҚМА):** South clinical & Genetic Laboratory (SK&GL) дәрілік өсімдіктердің ғылыми-зерттеу зертханасы, геномдық зерттеулердің ғылыми-зерттеу зертханасы (НИЛГИ) және клиникалық-диагностикалық зертхана (КДЛ) базасында құрылды. ОҚМА жақын және алыс шетелдердің Қазақстанның жетекші медициналық зерттеу ұйымдарымен және мекемелерімен: Гданьск медициналық университетімен (Гданьск қ., Польша); Барселона университетінің биомедициналық зерттеулер институтымен (Испания); Pamukkale University (Денизли қ., Түркия); Қ.А. Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университетімен (Түркістан қ., Қазақстан), әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетімен (Алматы қ., Қазақстан), «Астана медицина университеті» КЕАҚ (Нұр-сұлтан Қ., Қазақстан), Марат Оспанов атындағы Батыс Қазақстан медицина университетімен (Ақтөбе қ., Қазақстан), С. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университетімен (Алматы қ., Қазақстан), «Семей медицина университеті» КЕАҚ (Семей, Қазақстан) белсенді ынтымақтастық жасайды.

Ғылыми-зерттеу жұмысы бюджеттен тыс қаражаттан қаржыландырылатын 17 бастамашыл ғылыми жоба негізінде құрылады. Жобалар «Мемлекеттік ұлттық ғылыми-техникалық сараптама орталығы» АҚ тіркелген. Осы жобалар шеңберінде 2020 жылы жақын және алыс шетелдердің медициналық ұйымдарымен және ЖОО-мен қол қойылған шарттарға сәйкес ғылыми-зерттеу жұмысы жүзеге асырылады, оларды ұзарту бойынша жұмыс жүргізілді.

Академия ғалымдары бірлесіп орындаушылар болып табылады және 3 гранттық ғылыми-техникалық бағдарламаны орындады. 2020 жылы Академия ПОҚ «Е витамині бар Қолға арналған антисептикалық құрал өндіруге арналған технологиялық регламент» ғылыми зерттеуін коммерцияландырды.

2020 жылдың 1 қаңтарынан бастап ОҚМА профессор-оқытушылар құрамы жариялаған ғылыми мақалалар саны 132 құрады, соның ішінде импакт-факторы бар журналдарда – 45, Scopus индекстелетін базасында – 36 мақала; Web of Science – 9 мақала. 2 монография, 1 әдістемелік құрал, 1 оқулық шығарылды, 12 патент (1 шетелдік), авторлық құқық объектісіне мемлекеттік тіркеу туралы 44 куәлік алынды.

**Биоинженерия және 3D басып шығару:** барлық дамыған елдерде басты назар тіндік биоинженерияны, ағзалар мен тіндердің био-баспасын (3D басып шығару) және нано-технологияларды дамытуға аударылады. Транспланттау немесе оларды толық ауыстыру үшін адам ағзаларын 3D басып шығару (жаңғырту) маңызды бағыт болып қала береді.

**«Ақылды киімді» (smart-clothes) және портативті «ақылды құрылғыларды» (smart devices) қолдану.** Мұндай құрылғылар дененің маңызды қызметтерін, соның ішінде температураны, дене ылғалдылығын, жүрек соғуын және т.б. бақылай алады. Киімнің көмегімен температураны бақылау ғимаратты жылыту мен салқындатуға жұмсалатын шығынды 15 процентке төмендетуі мүмкін. Сондай-ақ бұл жоғары температурасы бар науқастарды бақылауға мүмкіндік береді (инфекциялар немесе эпидемиялар кезінде).

**Роботтандырылған хирургия және оңалту:** қазіргі таңда әлемде роботтардың жетекші өндірушілері операция жасау бөлмесінде хирургтарға көмек көрсету үшін көпфункционалды роботтарды жасауда. Дәрігерлердің қатысуымен бұл робот құрылғылар оларға құралдарды жоғары дәлдікпен басқаруға көмектеседі, өйткені олар жалғыз өзі жеңе алмайды. Бұл әсіресе аз инвазивті операцияларға қатысты. Сондай-ақ роботтар инсульт немесе ми жарақаттары бар адамдарға моториканы қайта үйрету үшін өте пайдалы. Мысалы, Lokomat – науқастарға жүрудің негізгі қызметтерін қалпына келтіруге көмектесу үшін роботты экзоскелет пен жүгіру жолын қолданатын жаяу жаттығу жүйесі. Сондай-ақ бұл терапевтке жүру жылдамдығын және робот аяқтарының науқасқа қолдау көрсету дәрежесін бақылауға мүмкіндік береді.

**Нанороботтар:** қанға еніп, обыр жасушаларын жою сияқты белгілі бір тапсырмаларды орындайтын наноөлшемді роботтарды жасауға бағытталған қарқынды зерттеулер жалғастырылуда, алайда олардың саны аз. Нанороботтардың конструкцияларына құрамында обырға қарсы препараттар бар ДНҚ негізіндегі құрылымдар кіреді, олар тек обырда кездесетін белгілі бір нәруызға байланысады. Бекітілгеннен кейін робот дәрі-дәрмекті ісікке шығарады. Фармацевтикалық препараттарды қажет болған жерге жеткізу арқылы жоғары уыттылықты жоюға болады, ал жанама әсерлер аз болады.

**Виртуалды шындық** науқас туралы ақпараттан алынған деректерді, соның ішінде радиологиялық деректерді талдауға және ұсынуға мүмкіндік береді. Бұл деректер пациенттің денесінің немесе жүрек-тамыр жүйесі сияқты

қызығушылық тудыратын аймақтың егжей-тегжейлі үшөлшемді бейнесін жасай алады. Медициналық процедураны орындаудың ең жақсы әдісін анықтау үшін 3D моделін барлық жағынан зерттеуге болады. Хирургтар тіпті күрделі процедураны орындамас бұрын бірнеше рет жасай алады. Виртуалды шындық, сонымен қатар, оқытудың маңызды құралы болып табылады: мысалы, медицина саласының студенттері мәйіттерді қолданудың орнына виртуалды аутопсия жасай алады.

**Дәрі-дәрмектерді мақсатты жеткізу(drug delivery):** дәрі-дәрмектің ыдырауы мен жоғалуын азайту, зиянды жанама әсерлердің алдын алу және дәрі-дәрмектің био-қолжетімділігі мен қажетті аймақта жиналған дәрі-дәрмектің үлесін арттыру үшін қазіргі уақытта дәрі-дәрмектерді жеткізу мен бағыттаудың әртүрлі жүйелері жасалуда. Дәрі-дәрмектерді жеткізуге «үміткерлердің» арасында еритін полимерлер, ерімейтін немесе био-ыдырайтын, табиғи және синтетикалық полимерлерден алынған микробөлшектер, микрокапсулалар, жасушалар, липопротеидтер, липосомалар және мицеллалар бар. Нано-биотехнология, сонымен қатар, обыр ауруын емдеуде маңызды болып табылатын антитуморлық препараттарды мақсатты түрде жеткізуге ықпал етеді. Биологиялық терапияны қамтамасыз етуде нано-биотехнологияны қолдану жасушалық және гендік терапия, миРНК және моно-клондық антиденелер сияқты салаларда кеңейеді. Кейбір нано бөлшектердің құрамында бірнеше емдік молекула болады, бұл көп модальды терапияны жүргізуге және оны радиациялық терапия (обыр ауруын емдеуде) сияқты физикалық әдістермен біріктіруге мүмкіндік береді.

## **V басымдық. «Мәңгілік ел» ғылыми негіздері (гуманитарлық ғылымдар саласындағы іргелі және қолданбалы зерттеулер)» (тіл білімі)**

*1. Қазақстан ғылымының жетістіктеріне шолу және талдау (ғылыми саланың ең маңызды нәтижелері, енгізілген әзірлемелер)*

Қазақ тіл білімі әлемдік тіл білімінің бір бөлігі ретінде лингвистика ғылымының қазіргі заманғы үрдістеріне сәйкес дамып, бірнеше кезеңінен өтті. **Отандық тілтанушы ғалымдардың міндеті қазақ тіл білімін әлемдік лингвистика деңгейіне көтеру, серпінді, инновациялық зерттеулер есебінен оның бәсекеге қабілеттілігін дамыту болып отыр.** Қазақстан лингвистикасы тіл туралы ғылымның барлық бағыттарын қамтиды. Бұған соңғы жылдары отандық ғалымдардың монография, мақалалар, халықаралық конференциялар мен дөңгелек үстелдерде ұсынған еңбектері дәлел бола алады [136-141].

Қазіргі лингвистикадағы әртүрлі бағыттың ішінде эксперименттік зерттеу әдістері арқылы сөз дыбыстарын зерттеу ерекше қызығушылық тудырып отыр. Дыбыстық сигналдардың компьютерлік технологиялар арқылы зерттелуі тіл білімін нақты ғылымдардың қатарына қосады, мұндай зерттеулерден қойылатын сұраққа нақты жауап алуға болады. Компьютерлік әдістер сөз дыбыстарын зерттеуді жаңа деңгейге көтерді. Осыған байланысты Ахмет



Байтұрсынұлы атындағы Тіл білімі институтында сәтті жүргізіліп жатқан қазақ тілінің просодикасы саласындағы зерттеулер кеңінен танымал болып отыр [142-144]. Енді кезкелген тіл маманы фонетикалық редактордың көмегімен экраннан спектр, тон, ұзақтық және қарқындылық сияқты дыбыс толқыны мен сигналдың акустикалық сипаттамасын байқай алады. Эксперименттік фонетика зертханасында нақты нәтижелерге қол жеткізу үшін тәжірибелік-компьютерлік зерттеу әдістері қолданылады. Фонема, интонемалардың комбинаторлық-позициялық варианттары мен сегменттік және суперсегменттік деңгей бірліктерінің акустикалық қасиеттерін анықтау синтезделген жасанды сөзді (речь) алуға мүмкіндік берді: мұндай зерттеудің нәтижесі адамның сөйлеуіне ұқсас жасанды дыбыс, буын, сөздер мен тұтас сөйлемдерді түзетін арнайы бағдарламалар әзірлеуге септігін тигізді. Қазіргі уақытта қазақ сөзін синтездеудің және оның компьютерлік бағдарламасын құрудың теориялық негіздері анықталды. Жасанды сөзді синтездеу кезінде қазақ мәтінінің табиғи дыбысталуын қамтамасыз ететін фонетика-фонологиялық белгілер сипатталды.

Тіл ғылымының теориялық және қолданбалы мәселелерін зерттеу қоғамның бірлігі мен рухани жаңғыруына қол жеткізудің негізгі факторларының бірі болып табылады, **өз мәдениетін, тілін, өз ұлттық кодын сақтауға арналған ізденістер қатарын тіл білімінсіз елестету мүмкін емес.** Қарқынды дамып келе жатқан қазіргі әлемде, ықпалы артып келе жатқан жаһандану мен дәуірдің жаңа сын-қатерлері жағдайында рухани басымдықтар мен бағдарларды жоғалтпау, ең бастысы, өзінің ұлттық бірегейлігін сақтау өте маңызды. Осыған байланысты А.Байтұрсынұлы атындағы Тіл білімі институтында және әл-Фараби атындағы ҚазҰУ-де жүргізіліп жатқан ономастикалық зерттеулер өте өзекті, олардың мақсаты қазақ ономастикалық лексикасын лингвомәдени, лингвокогнитивтік аспектілерде зерделеу, осы бағыттағы ғылыми әзірлемелерді жүйелеу, жаңа тілдік фактологиялық материалды айқындау, онимдердің аксиологиялық компонентін белгілеуге, ономастикалық атауларда кодталған этномәдени ақпаратты дешифрлеуге бағытталған ғылыми-теориялық әдістерді түсіндіру болып табылады [145].

Соңғы уақытта лингвистика саласындағы және оның жеке салаларындағы жетістіктерге негізделген зерттеулер кең ауқым алып келеді, олар: мәтін лингвистикасы (дискурс), прагмалингвистика, неориторика, тіл әсері теориясы. Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінде медиалингвистиканың әдіснамасын тұтас ғылыми пән ретінде әзірлеу бойынша ғылыми-зерттеу жұмыстары жүргізіліп жатыр, оны зерделеу нысанасы БАҚ тілінің табиғатын, функцияларын, нақты және болжамды мүмкіндіктерін ұғыну тәсілі болып табылады [146]. Медиалингвистиканың әдіснамалық негіздерін дамытуға деген бетбұрыс қазіргі ақпараттық қоғамның жағдайымен туындаған қажеттілікке байланысты. Зерттеу стратегиялары мен тәсілдері медиадискурс, медиасөз,



медиа-мәтін мәселелерін, бұқаралық коммуникация саласындағы тілдің қызмет ерекшеліктерін, қоғамның бұқаралық санасына әсер етудің лингвистикалық-бұқаралық технологияларын зерттеуге деген қызығушылықтың артуына байланысты.

А.Байтұрсынұлы атындағы Тіл білімі институтының ғалымдары лексикология, этнолингвистика, түркітану саласында айтарлықтай нәтижелерге қол жеткізді [147-151]. Әлемдік тіл білімінің даму бағытына сәйкес семасиология, лексикография, паремиология, фразеология және т.б. салалар аясында құрылымдық лингвистика бойынша зерттеулер жүргізіліп жатыр. Жаңарып жатқан тілдің неологиялық қорының динамикасынан көркем шығармалар мен бұқаралық ақпарат құралдары материалыда зерттеліп жатыр. Антропоцентристік парадигма шеңберінде «тіл мен мәдениет», «тіл мен таным», «тіл мен психика», «тіл мен прагматика» түйісінде зерттеулер жүргізіліп жатыр. Тіл коммуникация мен таным құралы ғана емес, ұлттың мәдени коды ретінде қарастырылатын бағыт болып белсенді түрде әзірленіп келеді. IT-мамандарымен бірлесіп, ғылыми нәтижелер мен сөздіктерді электрондық ресурстар мен қосымшаларда қолжетімді ету мақсатында «qaz.soz.» немесе «qaz.leksem.kz» сайты құру жоспарланып отыр. Бүгінде қазақ этнолингвистикасы базалық ұғымдары қалыптасқан және жан-жақты ізденіс нәтижесінде басым бағыттары айқындалған тіл білімінің дербес және болашағы зор саласы ретінде танылды. Халықтың рухани мәдениетін бейнелейтін этнографиялық бірліктердің лингвистикалық аспектілері зерттеліп жатыр. Түркітану және алтайтану саласындағы зерттеулер үлкен қызығушылық тудырып отыр. БҰҰ Бас Ассамблеясының қарарына сәйкес, 2022 жылдан 2032 жылға дейінгі кезең «Байырғы тілдердің халықаралық онжылдығы» деп жарияланды. Осыған байланысты Шығыс Еуропа мен Орталық Азия үшін «IDIL 2022-2032 жаһандық іс-қимыл жоспарына» енгізу үшін ұсыныстар әзірленіп, мақұлданды. Қазіргі уақытта түркітану бөлімі ЮНЕСКО аясында мәдениеттерді жақындастыру орталығымен бірлесіп ежелгі прототілдік жүйелерді қайта зерттеу бойынша бірқатар жұмыстар жүргізуге дайындалып жатыр, «Сөз археологиясы: Тіл, жазба ескерткіштер және тарих» атты бірлескен халықаралық конференция өткізілді.

Елдегі заманауи әлеуметтік, экономикалық, мәдени, саяси өзгерістер әлемдік ақпараттық кеңістікке интеграцияланумен байланысты мемлекеттік тіл ретінде қазақ тілінің алдына жаңа талаптар қояды. Осыған байланысты бүгінгі таңда латын графикасы негізіндегі қазақ тілін реформалау саласындағы ізденістер ерекше өзекті болып табылады [152-157]. Латын қарпіне көшу – бір әріпті басқа әріппен алмастыра салу емес, ол қазақ тілінің жоғары технологиялардағы қолданысын одан әрі жетілдіруді мақсат ететін аса күрделі үрдіс, бұл қоғамдық сананы жаңғырту бағдарламасының маңызды элементтерінің бірі, прогрестің, озық білімнің, цифрлық қарым-қатынастың негізі. Латын әліпбиін бұрыннан қолданып келе жатқан Еуропа елдерінің тәжірибесін, сондай-ақ тәуелсіздік алғаннан кейін

бірден латын әліпбиіне көшкен бауырлас, түркітілдес халықтардың латын графикасына көшу тәжірибесін ескере отырып, А. Байтұрсынұлы атындағы Тіл білімі институтының тіл мамандары түзетілген, жетілдірілген әліпбиді пысықтап, ұсынды, онда ұлттық дыбыстар 4 диакритикалық белгілер: *умлаут, бревис, седиль және макрон* арқылы белгіленді. Әрбір диакритикалық белгісі өзінің фонетикалық мағынасына ие және сөздің дыбысталуын дәл жеткізеді. Жетілдірілген ұлттық әліпби негізінде қазақ тілі емлесінің ережелері әзірленді. Емле ережелерін құру барысында қазақ тіл білімінің теориялық аспектілері, тілдің диалектикалық дамуы, фонология, орфография, грамматология заңдары ескерілді. Латын қарпіндегі емле ережелерінде сингармонизм мен қазақ тілінің үндестігі заңдары, жазу тәжірибесінде осы уақытқа дейін қалыптасқан базалық нормалар сақталған.

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

Қазіргі әлемдік тіл білімі тұрақты эволюциялық процестің нәтижесінде дамудың екі негізгі үрдісіне ие болып отыр, яғни: дәстүрлі және дәстүрлі емес. Біріншісіне салыстырмалы-тарихи және құрылымдық-функционалдық сипаттағы лингвистикалық зерттеулер, екіншісіне – антропоцентристік бағыттағы зерттеулер жатады. Сонымен қатар, көптеген елдерде, әсіресе дамушы елдерде қатар жүріп келе жатқан бұл тенденциялар соңғы жылдары әртүрлі мәнге ие болғанын атап өткен жөн, өйткені антропоцентристік бағыттағы ғылыми зерттеулерге ерекше назар аударылып отыр. Бұл осы елдерде тілдің мәдениетпен, тарихпен, менталитетпен, белгілі бір адамдардағы, белгілі бір өркениеттегі танымдық процестің жалпы заңдылықтарымен байланысы проблемалары жеткіліксіз және тиісті деңгейде зерттелмегендігімен түсіндіріледі. Тілді зерттеуге деген антропоцентристік көзқарас Германия, Англия, Франция, АҚШ, Испания, скандинавия мемлекеттері сияқты елдерде айтарлықтай дамыған этнолингвистика, лингвомәдениеттану, элеуметтік лингвистика, лингвомемлекеттану, этнопсихоллингвистика сияқты қазіргі тіл білімі салаларының негізінде жатыр. Соңғы екі-үш онжылдықта Түркия, Ресей, Украина, Беларусь, Қазақстан, Қырғызстан және Өзбекстандағы тіл мамандары осы бағыттарда табысты жұмыс жасап келеді.

Лингвомәдениеттану – ұлттық тілдің призмасы арқылы әлемге деген белгілі бір көзқарас, тілдің ерекше ұлттық менталитеттің өкілі ретінде әрекет етуін зерттеу саласы. Қазіргі этнолингвистиканың ортасында белгілі бір материалдық және мәдени-тарихи кешендермен байланысты тілдің лексикалық жүйесінің элементтері ғана бар. Мысалы, Ресей, Украина және Беларусь этнолингвистері өз еңбектерінде осы мемлекеттердің бірнеше аймақтарының материалдары негізінде мәдениет, салт-дәстүрлер мен рәсімдердің толық тізімін анықтады.

Тіл мамандары дәстүрлі және инновациялық әдістер арқылы қазақ халқының материалдық және рухани мәдениеті көрініс табатын лексикалық қорды зерттейді.

Соңғы уақытта көптеген, әсіресе еуропалық мемлекеттерде әлеуметтік лингвистика өте қарқынды дамуға ие болды. Мысалы, Голландияда, Германияда және Францияда социолингвистикалық зерттеулердің жеке институттары жұмыс істейді, бұл осы елдердегі иммигранттардың үлкен ағымынан туындаған күрделі тілдік жағдайға байланысты. Осыған байланысты әлеуметтік лингвистиканың бір аспектісі – тіл мен қоғам арасындағы қатынастарды зерттеу болып табылады (тіл мен мәдениет, тіл мен тарих, тіл мен этнос, тіл мен шіркеу және т.б.). Ал негізінен, социолингвисттер әртүрлі әлеуметтік және жас топтарының тілдік ерекшеліктерін және әртүрлі тілдердің өзара әрекеттесу мәселелерін зерттеумен айналысады. *Әлеуметтік лингвистика* мәселелері Қазақстанның ірі лингвистикалық орталықтарын зерттеуде жетекші орын алады. Соңғы уақытта, біздің елімізде әлеуметтік лингвистиканы зерттеудің түрлі аспектілеріне арналған көптеген жұмыстар жүргізілуде.

Әлемдік ауқымда мемлекетаралық байланыстардың кеңеюімен *лингво-мемлекеттану* қарқынды дамып, ол тілде көрініс тапқан ұлттық реалияларды, сондай-ақ дәстүрлі ғылымдардың тоғысында пайда болған *психолингвистиканы* – лингвистика мен психологияны зерттей бастады. Ол сөйлеу этикетін, екітілділікті және көптілділікті әртүрлі халықтардың сөйлеу әрекетінің ерекшелігі ретінде зерттейді. Тіл білімінің бұл бағыттары еліміздің ғылыми-зерттеу институттары мен жоғары оқу орындарында жемісті дамып келеді.

Лингвистика ғылымы «тереңінен» әрі «кеңінен» дамып келеді. Лингвистиканың эмпирикалық базасының кеңеюі зерттеулерде ұлттық ерекшеліктің жоғарылауына және «еуропоцентризм» дәрежесінің төмендеуіне әкелді. Формоцентрлік бағытта ерекшеленетін *генеративті грамматиканың* ғылыми платформасын құрған америкалық лингвист Н. Хомскийдің доктринасы жаңа эволюциялық дамуға ие болды.

Әлемдік тіл білімінің сөзсіз жетістіктерінің бірі – тілдің және тіл бірліктерінің (Прага, Женева, Париж функционализмі және т.б.) мақсатты бағытын зерттейтін *функционалды лингвистиканың* қалыптасуы мен дамуы болып табылады. Германияда, Ресейде, Қазақстанда және кейбір басқа елдерде кеңінен таралған функционалдық лингвистиканың бір түрі «функционалдық грамматика» болып табылады. Функционалды тәсілдің сөзсіз артықшылығы – тілдік материалды сипаттаудың әртүрлі аспектілерін синтездеуге мүмкіндік беретіндігі болып табылады. Тілдік бірліктердің жан-жақты сипаттамаларын (жүйелік-құрылымдық, функционалды-семантикалық, прагматикалық) біріктіру тілді іс-әрекетте үйренудің қажетті шарты деп танылады. Соңғы уақытта ғылымның даму логикасы сөйлеу әрекетінің максималды бірлігін – *мәтінді, дискурсты* зерттеуге алып келді, оның көмегімен әлеуметтік өзара іс-қимыл жүзеге асырылады,

онда халықтың мәдениеті бейнеленеді, материалдық білімі және реципиенттің санасындағы әлем бейнесі өзгереді.

Қазақстанда лингвистиканың басым бағыттары бойынша ғылыми-зерттеу жұмыстары Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Тіл білімі институтында, сондай-ақ көптеген университеттердің, ҚР басқа да жоғары оқу орындарының қазақ, орыс және шетел филологиясы кафедраларында жүргізіледі.

**А. Байтұрсынұлы атындағы Тіл білімі институтында 2018-2020 жылдары бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру бойынша 1 жоба және гранттық қаржыландыру бойынша 3 жоба іске асырылды.** Нысаналы қаржыландырудың *«Жаңа ұлттық латын графикасы негізінде қазақ жазуын жаңғыртудың ғылыми-лингвистикалық базасын әзірлеу»* (2018-2020 жж.) ғылыми бағдарламасы шеңберінде қазақ жазуын жаңғыртудың ғылыми-теориялық, практикалық лингвистикалық проблемаларын латын графикасына негізделген әліпбиінің бірыңғай ұлттық стандарты негізінде әзірлеу мақсатында кешенді көпаспектілі зерттеу жүргізілді [158-162]. Бағдарламаның мақсатына сәйкес келесі ғылыми-теориялық және ғылыми-практикалық міндеттер шешілді: жаңа әліпби негізінде орфограммаларды жазу, лексикографиялаудың жаңа қағидалары айқындалды. Дыбыстар және қазіргі қазақ мәтінінің графемалары статистикасына лингвостатистикалық талдау жүргізілді, компьютерлік техникадағы жаңа ұлттық әліпби мәселелері зерттелді, жаңа қазақ пернетақтасының жобасы әзірленді. Қазақ жазуын жаңғыртудың инновациялық базасын әзірлеу бойынша қазақ мәтіндерін бір графикадан екіншісіне қайта кодтауға арналған ІТ-қосымша ұсынылды. Жаңа ұлттық әліпби негізінде қазақ жазуын жаңғыртудың нормативтік-лексикографиялық және лингвистикалық базасын әзірлеу мәселелерімен байланысты болды: сөздіктер, анықтамалықтар, орфография, орфоэпия, пунктуация, терминография, ономотография, неография және т.б. ережелері дайындалды. Жаңа ұлттық әліпбиді танытуға бағытталған, оның нәтижелері мақалалар, сұхбат ретінде дөңгелек үстел, конференцияларда ұсынылды.

*«Ауызша дискурстың сегменттік-просодикалық сипаттамасы»* атты гранттық жобасы (2018-2020 жж.) шеңберінде эксперименттік-фонетикалық әдістер мен компьютерлік бағдарлама арқылы байланысқан сөйлеудің функционалдық-семантикалық сипаттамаларын талдай отырып, сегменттік және суперсегменттік бірліктерді талдау негізінде коммуникативтік-прагматикалық аспектіде қазақ тілінің фонетикалық қорын жүйелі зерттеу жүргізілді [163, 164].

*«Қазақ тіл кеңістігіндегі ұлттық-мәдени код: нышанның архетиптік мәртебесін және тілдік тұлғаның тарихи-мәдени типін анықтау барысындағы функциялар»* гранттық қаржыландыру жобасы бойынша (2018-2020 жж.) тіл әлем туралы архетиптік және мифологиялық түсініктермен байланысты көпғасырлық мәдени жетістіктердің сақтаушысы ретінде қарастырылды [165]. Шәкәрім, Б. Соқпақбаевтың шығармаларын, М. Өтемісұлының өлеңдерін талдау негізінде



қазақ халқының әлем құбылыстарын қабылдау мен түсінудің ерекшеліктерін көрсететін мәдени кодтар анықталды.

*«Қоғамдық сананы жаңғырту: мемлекеттік тілдің неологизациясы және неографиялық базасы»* гранттық қаржыландыру жобасы (2018-2020 жж.) қазіргі қазақ тілінде неологизмдерді қалыптастырудың әлеуметтік-лингвистикалық факторларын айқындауға, оның неографиялық базасын әзірлеуге және жасауға арналған [166]. Жобада Қазақстанның тәуелсіздік алған және оның егемен мемлекет ретінде қалыптасқан кезіндегі лексикалық және семантикалық сипаттағы тілдегі жаңашылдықтарға себепші болған негізгі әлеуметтік-лингвистикалық факторлар айқындалған. Неологиялық лексикография мемлекеттік тілдің тұрақты, ашық және жаңартылатын базасының бөлігі ретінде қарастырылады. Қазақ тілінің неологизмдерінің сөздігі әзірленді.

**Абылайхан атындағы ҚазХҚ және ӘТУ-де** 2018-2020 жылдары *«Қазақстанның мәдени-географиялық мұрасының, киелі географияның қазіргі жай-күйінің мәселелері және қоғамның қазіргі санасын жаңғырту контекстінде олардың ҚР туристік нарығында даму перспективалары»* (2018-2020 жж.) тақырыбы бойынша жоба іске асырылды, оның мақсаты туристік нарықтағы тартымдылық аспектісінде Қазақстанның мәдени-географиялық мұрасының, сакралдыгеографияның қазіргі жай-күйін зерттеу және олардың ұлттық бірегейлікті қалыптастыруға әсерін анықтау болды [167].

**Қазақ Ұлттық қыздар педагогикалық университетінің филология институтында** жаһандану жағдайында қоғамдық сананы жаңғыртуға ықпал ету факторы ретінде БАҚ-тың тілдік кеңістігін зерттеуге және әлеуметтік-мәдени жаңғырту өнімі ретінде тілдік тұлғаның вербалды-семантикалық, когнитивті және прагматикалық ерекшелігін анықтауға арналған *«Жаһандану жағдайындағы Қазақстанның БАҚ және олардың қоғамдық сананы жаңғыртуға әсері (лингвистикалық аспект)»* (2018-2020 жж.) жобасы іске асырылды [168].

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

Қазақстанның жетекші ғылыми лингвистикалық мектептері А.Байтұрсынұлы атындағы Тіл білімі ғылыми-зерттеу институтында, сондай-ақ ҚР жоғары оқу орындарында дамып келеді. А. Байтұрсынұлы атындағы Тіл білімі институтының фонетика бөлімінде интонология және фонология ғылыми мектебі құрылды. *Интонология* саласында түркі интонациясын зерттеудің теориялық принциптері мен әдістері әзірленді. Эксперименттік мәліметтер негізінде интонациялық бірліктер (интонемалар) анықталды, қазақ тілінің интонация теориясы құрылды. Зерттеу нәтижелері алғаш рет «Қазақ тілінің академиялық грамматикасына» (Қазақ грамматикасы) «Интонология» атты жаңа бөліммен енді. *Фонология* саласында қазақ тілі материалында фонема теориясы әзірленді,



дыбыс жүйелерінің дамуы мен қалыптасуындағы типологиялық сипаттағы фонологиялық процестер зерттелуде. Зерттеу нәтижелері алғаш рет З.М. Базарбаеваның «Қазақ фонологиясының негіздері» кітабында көрсетілді. Ұлттық фонология мәселелерімен айналысатын Өзбекстан (Әлем тілдері университеті, Ташкент қ.) және Түркия (Гази университеті, Анкара қ., Түркия) лингвистерімен ғылыми байланыстар орнатылған.

А.Байтұрсынұлы атындағы Тіл білімі институтының ономастика бөлімі мен әл-Фараби атындағы ҚазҰУ бірлесіп Ұлттық ономастика мектебін құрды. Ұлттық ономастикалық жүйе қазақтар мен Қазақстан халықтарының өткен және қазіргі кездегі көпғасырлық ұжымдық рухани шығармашылығының нәтижесі ретінде қарастырылады, ол терең ғылыми ой-пікірді талап етеді; осы саладағы маңызды жетістіктерді қазақ халқының дәстүрлі рухани, мәдени бастауларына лингвомәдениеттанымдық талдау жүргізілетін қазақ тілінің ономастикалық кодының және оның этномәдени ақпараттың сақтаушысы және экспликаторы ретіндегі ерекшелігінің мағынасын ашады. Зерттеу нәтижелері Т. Жанұзақов пен Қ. Рысбергеннің «Қазақ ономастикасы: бүгінгі мен болашағы» монографиясында көрсетілген. Ежелгі ономастиканы, христиан антропонимиясын, сондай-ақ тарихи-диахрондық, социолингвистикалық аспектілерді зерттеумен айналысатын еуропалық ғалымдармен ғылыми байланыстар бар.

А. Байтұрсынұлы атындағы Тіл білімі институты қолданбалы лингвистика бөлімінің базасында компьютерлік лингвистика мектебі құрылды. А. Байтұрсынұлы атындағы Тіл білімі институтында лексикография саласында компьютерлік қорды құрудың негізгі қағидаттары, мәтіндердің әртүрлі корпустарының базасы әзірленді, қазақ мәтінінің мазмұнын ресмилендіру тәсілдері белгіленді. Зерттеу нәтижелері А.Жұбановтың «Қолданбалы тіл білімі мәселелері» атты кітабына енді. Минск мемлекеттік лингвистикалық университетімен, М.В. Ломоносов атындағы ММУ, РҒА Уфа ғылыми орталығының тарих, тіл және әдебиет институтымен ғылыми байланыс орнатылған.

*Когнитивтік лингвистика* тіл білімінің жаңа бағыты ретінде республиканың әртүрлі ғылыми орталықтарының негізінде ғылыми мектепте қалыптасты, бұл категориялық және терминологиялық аппараттарда, когнитивтік лингвистиканың негізгі міндеттерін түсінуде және пайдаланылатын әдістерде белгілі бір айырмашылықтарды айқындайды. Когнитивтік лингвистика мәселелерімен А. Байтұрсынұлы атындағы Тіл білімі институты, әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ, Абылайхан атындағы ҚазХҚ және ӘТУ, Абай атындағы ҚазҰПУ, ҚазҰҚУ, А. Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті және т.б. айналысады. Лингвистикадағы когнитивтік бағыттың дамуы еуропалық тұжырымдамалардың (Р. Шенк, Дж.Лакофф, Ч. Филлмор, В.Чейф, Л. Талми) әсерімен байланысты. Отандық когнитологтар ресейлік лингвист-когнитологтар қауымдастығымен ынтымақтастық байланыста.

Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ-да «Социоллингвистика және аударма теориясы» ғылыми мектебі құрылды. Тіл саясаты және тілдік жоспарлау саласында іргелі және қолданбалы зерттеулер жүзеге асырылып отыр, аударма бойынша практикалық ұсыныстар әзірленуде, ғылыми зерттеулер оқу процесімен байланысы қамтамасыз етіліп келеді. Зерттеу нәтижелері елдің жетекші социоллингвистерінің еңбектерінде көрсетілген. Білім беру процесінде жетекші шетелдік университеттермен (Гранада университеті, Испания, Мэддисон-Висконсин университеті, АҚШ, Гази университеті, Түркия, Вако университеті, Жапония) халықаралық байланыс жүзеге асырылуда.

Абылай хан атындағы ҚазХҚ және ӨТУ-де «Мәдениетаралық коммуникация және тілдер мен мәдениеттерді функционалды-прагматикалық зерттеу» ғылыми мектебі қалыптасты. Кәсіби бағдарлануына байланысты мәдениетаралық қарым-қатынас филолог, шет тілі мұғалімі және аудармашы мамандықтарын ұсына отырып, шеттілдібілім беруге қабілетті мамандарды да даярлау мақсатында зерделенеді. Мәдениетаралық қарым-қатынас теориясы аясында шет тілін оқытудың заманауи тұжырымдамалық және әдіснамалық моделі зерттелуде. Зерттеу нәтижелері С.С. Құнанбаеваның «Шет тілінде кәсіби білім беруді құзыреттілікті модельдеу» монографиясында көрсетілген [169].

### **«Гуманитарлық ғылымдар саласындағы зерттеулер» (экономика)**

#### *1. Қазақстан ғылымының жетістіктеріне шолу және талдау*

Қазақстанда «Экономика» саласы бойынша 2018-2020 жылдары гранттық 80 жоба және бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру шеңберінде 2 бағдарлама тіркелген. Оның ішінде 2018-2020 жылдары 58 жоба, 2020-2021 жылдары 6 жоба, 2020-2022 жылдары 16 жоба іске асырылуда, оның ішінде Алматы қаласында – 33 жоба, Нұр-сұлтан қаласында – 23, Қарағанды қаласында – 10 және қалған өңірлерде – 10 жоба.

Қарастырылып отырған кезеңде экономика саласындағы гранттық қаржыландырудың ғылыми-зерттеу жобаларының ең көп саны орындалды:

1. С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті КЕАҚ – 9 бірлік;
2. Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті КЕАҚ – 8 бірлік;
3. ҚР БҒМ ҒК Экономика институты РМҚК – 7 бірлік;
4. «Rational Solution» ЖШС – 7 бірлік;
5. Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті – 5 бірлік;
6. «Экономикалық зерттеулер институты» АҚ – 5 бірлік.

Гранттық қаржыландыру жобаларымен қатар ҚР БҒМ ҒК Экономика институты және әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті 2018-2020 жылдары бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру жобаларын табысты іске асырды («Үшінші технологиялық жаңғырту негізінде ғылымды қажетсінетін

экономикаға Қазақстандық жол: даму стратегиясы, модельдері мен тетіктері» және «ҚР цифрлық экономикасын қалыптастыру шеңберінде «логистика-агломерация» жүйесі үшін талдау мен шешім қабылдаудың жоғары өнімді зияткерлік технологияларын құру»).

ҰМҒТСО АҚ ұсынған ақпаратқа сәйкес, 80 жобаның ішінде тек 22 жобаның нәтижелері ел экономикасының түрлі салаларына енгізілді.

Қазақстанның шаруашылық өмірінің практикасына енгізілген ғылыми әзірлемелер негізінен «Үшінші технологиялық жаңғырту негізінде ғылымды қажетсінетін экономикаға Қазақстандық жол: даму стратегиясы, модельдері мен тетіктері» ҚР БҒМ Ғылым комитеті Экономика институтының БНҚ шеңберінде экономикалық зерттеулер нәтижесінде алынды.

Жоғарыда аталған БНҚ-ның мынадай ғылыми нәтижелері неғұрлым практикалық маңыздылықпен сипатталады: экономиканы, әлеуметтік саланы, ғылымды, бизнес-ортаны реттеу мәселелері бойынша ҚР қолданыстағы нормативтік-құқықтық актілерінің бірқатарына өзгерістер мен толықтырулар енгізу мәселелері жөніндегі ұсыныстар; ғылымды басқару және ұйымдастыруды жетілдіру жөніндегі ұсыныстар, ғылымды дамытудың серпінді бағыттарын айқындау, қазақстандық ғылымның халықаралық ғылыми қоғамдастыққа интеграциялануын тереңдету жөніндегі ұсыныстар; аяқталған ғылыми жобаларды/бағдарламаларды және елдің әлеуметтік-экономикалық дамуына ғылымның үлесін іске асырудың тиімділігін бағалау жөніндегі әдістемелік ұсынымдар; Қазақстандағы ҒЗТКЖ саласындағы кәсіпорындарды жанама ынталандыру шаралары жөніндегі ұсыныстар; ҚР Ғылыми-техникалық қызмет субъектілерін базалық қаржыландыруға арналған әдістемелік ұсынымдар; ғылыми кластерлер қызметін дамыту жөніндегі ұсыныстар; «Әл-Фараби» ғылыми-технологиялық алқабын құру жөніндегі ұсыныстар; ҚР индустриялық-инновациялық дамуының 2020-2024 жылдарға арналған тұжырымдамасының жобасына ұсыныстар; елдің ғылыми-технологиялық дамуы жөніндегі бағдарламалық құжатты әзірлеу жөніндегі жұмыс тобының мүшесі ретінде Экономика институтының ұсыныстары; ғылымды қажетсінетін экономиканы қалыптастыруға жаңа тәсілдерді пайдалану жөніндегі ұсынымдар; индустриялық даму деңгейін бағалау жөніндегі ұсыныстар; индустрияландырудың ықтимал сценарийлерін және Қазақстандағы ғылымды қажетсінетін экономиканы дамыту басымдықтарын негіздеу; жеке сектордан ғылымға инвестициялар тарту кедергілерін еңсеру және жалпы ғылымды дамыту жөніндегі ұсыныстар; 2030 жылға дейін аумақтық-кеңістікте дамытудың болжамды сызбасын әзірлеу жөніндегі жұмыс тобының құрамында өңірлік басқаруды жетілдіру жөніндегі әдістемелік әзірлемелер; Қазақстанның өңірлік саясатын жаңа жаһандық сыни-қатерлер контекстінде жетілдіру жөніндегі ұсыныстар; пандемия жағдайында Қазақстан экономикасының өңірлік дамуын ынталандыру жөніндегі ұсыныстар; пандемия жағдайында Қазақстан өңірлерінде инновациялық дамуы

жандандыру жөніндегі ұсынымдар; Қазақстандағы әлеуметтік дамудың аумақтық айырмашылықтарын еңсеру жөніндегі ұсыныстар; Қазақстандық тауарларды экспорттық нарықтарға жылжыту жөніндегі Жол картасы жобасына ұсыныстар; ҚР агроөнеркәсіптік кешенін дамытудың басым бағыттары бойынша ұсыныстар; инвестициялар саласындағы ынтымақтастық және Қазақстан Республикасы мен Қытай Халық Республикасы арасында өндірістік күштерді бөлу жөніндегі ұсыныстар; Қазақстанның Беларусь Республикасымен ғылым және технология саласындағы, оның ішінде ақпараттық-коммуникациялық технологиялар саласында кадрлар даярлау саласының ынтымақтастығы жөніндегі ұсыныстар; «Еуразиялық экономикалық интеграцияны дамытудың 2025 жылға дейінгі стратегиялық бағыттарын іске асыру шаралары мен механизмдерінің тізбесіне» ұсыныстар; COVID-19 пандемиясынан туындаған әлеуметтік-экономикалық мәселелерге жауап ретінде Ислам Ынтымақтастығы Ұйымы ішіндегі үйлестіру мен ынтымақтастықты күшейту жөніндегі ұсыныстар; проблемаларды анықтау және болжанатын тәуекелдердің алдын алу, «COVID-19 эпидемиясының таралуы жағдайында білім беру қызметтерінің сапасы», «Цифрландыру және қашықтықтан білім беру» және басқа бағыттар бойынша өңірлердегі әлеуметтік-экономикалық шиеленісті төмендету бойынша ұсынымдар.

## *2. Ғылымдағы әлемдік үрдістерге шолу және талдау*

Соңғы 10 жылда әлемдік ғылымның дамуындағы мынадай трендтерді бөліп көрсетуге болады:

*ҒЗТКЖ-ға арналған шығыстар саласындағы жаһандық үрдістер.* 2007 жылдан бастап 2013 жылға дейінгі кезеңде ҒЗТКЖ-ға жаһандық шығыстар жаһандық ЖІӨ-ге қарағанда тез өсті, бұл ҒЗТКЖ-ның жаһандық қарқындылығының ЖІӨ-ден 1,57%-тен (2007 ж.) 1,70%-ке (2013 ж.) және 2,27%-ке (2018 ж.) дейін артуына алып келді.

Қытай ҒЗТКЖ-ға инвестицияларды Бразилия мен Үндістанмен салыстырғанда жоғары қарқынмен арттырды. АҚШ Ұлттық ғылыми қорының деректері бойынша, соңғы 20 жылда ҒЗТКЖ-ны қаржыландырудың ең жоғары өсімін 2 ел – Қытай мен Оңтүстік Корея құрады. 1991-2011 жылдар аралығында ЖІӨ-ге ҒЗТКЖ-ға жұмсалатын шығындар үлесінің көрсеткіші Қытайда 2,5 есе (ЖІӨ-ге шаққанда 0,73%-тен 1,84%-ке дейін, 201-де), Оңтүстік Кореяда 2,2 есе (ЖІӨ-ге шаққанда 1,8%-тен 4,03%-ке дейін) өсті. Бұл ретте Қытайда ҒЗТКЖ-ға абсолюттік шығындар 27 есе, Оңтүстік Кореяда 8 есе өсті [170]. Қытай 2020 жылға қарай ҒЗТКЖ/ЖІӨ ара-қатынасының қойылған мақсатына 2,5% деңгейінде қол жеткізу жолында тұр.

Қазақстанда ҒЗТКЖ-ға арналған шығыстардың өсуі соңғы онжылдық ішінде ЖІӨ өсімінен төмен болды (орташа жылдық өсу 1,1%) және қарама-қарсы сценарий бойынша дамыды. 2018 жылы ҒЗТКЖ-ға жұмсалатын шығындар



деңгейі бойынша тарихи минимумы – 2019 жылы да сақталған ЖІӨ-ге шаққанда 0,12%-ке қол жеткізілді.

Елдің ғылыми және экономикалық әлеуетінің сәйкессіздігі күшейе түсті. Осылайша, Қазақстанның жаһандық ЖІӨ үлесі 2017 жылы 0,20%-ті, ал ҒЗТКЖ-ға жаһандық шығыстардағы үлесі бар болғаны 0,01%-ті құрады, бұл әлемдік ЖІӨ-дегі үлесінен 16 есе төмен. Осы трендтер адами ресурстар саласында да байқалды.

#### *ЕО-ның ҒЗТКЖ-ға мемлекеттік антициклдік инвестициялар саясаты*

Жеке инвестициялар, оның ішінде ҒЗТКЖ шығындары ЖІӨ-нің өсуіне қатысты циклдік заңдылықтарға сәйкес келеді, ал ҒЗТКЖ-ға мемлекеттік немесе бюджеттік инвестициялар әдетте антициклдік үрдісті ұстанады. Мақсат – экономикалық өсуді ынталандыру және ҒЗТКЖ-ға жеке инвестицияларды ынталандыру. Еуропалық Комиссия және ЕО-қа мүше кейбір мемлекеттер соңғы жылдардағы дағдарыстар кезеңінде ҒЗТКЖ-ға мемлекеттік шығыстарды ұлғайту жөнінде келісілген іс-шаралар қабылдады.

Бюджеттің елеулі шектеулеріне қарамастан, ҒЗТКЖ-ны мемлекеттік қаржыландыру Мальта, Люксембург, Эстония, Чехия, Дания, Германия, Аустрия, Хорватия, Словения, Польша, Кипр, Финляндия, Швеция және Португалия сияқты мемлекеттердің жартысындағы дағдарыс жағдайында ЖІӨ-ге қарағанда тез өсті. Мемлекеттер мен ЕО деңгейіндегі күш-жігердің нәтижесінде ҒЗТКЖ-ны қаржыландырудың қоғамдық секторы дағдарысқа дейінгі кезеңнен күштірек болды. Осы шаралардың қосымшасы болып жанама кәсіпорындарды қолдау бойынша ҒЗТКЖ-ны іске асыру арқылы салықтық ынталандыру.

#### *ҒЗТКЖ-ға жаһандық инвестициялар географиясындағы өзгерістер*

Білімге инвестицияларды бөлу географиясы біркелкі емес. АҚШ бұрынғысынша басым: ҒЗТКЖ-ға жаһандық инвестициялардың 28%-ін құрайды. Қытай ЕО-дан (19%) және Жапониядан (10%) озып, екінші орынға (20%) көтерілді. Әлемнің қалған елдері әлем халқының 67%-ін құрайды, бірақ ҒЗТКЖ-ға жаһандық инвестициялардың тек 23%-і ғана жұмсалады.

ҒЗТКЖ-ға олардың инвестицияларының үлкен көлемінің арқасында Бразилия, Қытай, Үндістан және Түркияның білімнің жаһандық көлеміне қосқан үлесі тез өсті, дегенмен ҒЗТКЖ мен адами капиталдың қарқындылығы әлі де төмен деңгейде.

#### *Ғылыми зерттеулерді мемлекеттік қаржыландырудағы трендтер*

Соңғы жылдары табыс деңгейі жоғары елдерде (Аустралия, Канада, АҚШ және т.б.) мемлекеттің ҒЗТКЖ-ға қатысуының қысқару және табыс деңгейі неғұрлым төмен елдерде ҒЗТКЖ-ға мемлекеттік инвестициялардың өсу үрдісі байқалды. Бұл трендтер өңірлер мен елдер топтарының ғылыми-техникалық дамуындағы алшақтықтың қысқаруына алып келді.

Қытайда ҒЗТКЖ-ны мемлекеттік және жеке қаржыландыру қатар өсті.



Үндістанда ҒЗТҚЖ-ны бизнес секторының қаржылық қолдауы ұқсас мемлекеттік міндеттемелерге қарағанда тезірек өсті.

Мемлекеттердің ғылыми-зерттеу қызметкерлеріне және зерттеулерге қомақты қаражат салуға дайын болуына қарай, іскерлік сектордың ҒЗТҚЖ-ға инвестиция салуға бейімділігі де арта түсті.

*Іргелі және қолданбалы ғылым арасындағы оңтайлы қатынасты іздеу*

Елдің ұлттық экономикасының бәсекеге қабілеттілігін арттыруға деген ұмтылыста «іргелі ғылымсыз қол жеткізуге болатын ғылым болмайды» дегенді ұмытып кетуі мүмкін деген қауіп бар.

Қытай басшылығы ҒЗТҚЖ-ға салынған инвестициялардың өсуіне байланысты қанағаттанбайды. Соңғы онжылдықта Қытай іргелі зерттеулерге ғылыми қызметке жұмсалатын шығындар сомасының тек 4-6%-ін бөлді.

Керісінше, Корея Республикасы іргелі зерттеулерді қаржыландыруды 16%-ке дейін арттырды. Үкімет экономикалық ғажайыптың негізі тек іргелі ғылымдар саласындағы өз әлеуетіне сүйенбестен имитация болды деген пікірді түзетуге тырысады.

АҚШ-та федералды үкімет қолданбалы зерттеулер мен технологиялық дамуға қатысты өнеркәсіпке жетекші рөл қалдырып, іргелі зерттеулерді қолдауға баса назар аударды. Ресей Федерациясы дәстүрлі түрде ҒЗТҚЖ саласындағы жалпы шығыстардың едәуір бөлігін іргелі зерттеулерге бағыттайды.

*Адами капитал саласындағы жаһандық үрдістер: жалпы баланста шамалы өзгерістер болған кезде зерттеушілер санының артуы*

2018 жылға қарай Еуропа зерттеушілер саны бойынша әлемдік көшбасшы болып қала береді (28%). 2011 жылдан бастап Қытай (19,1%) 2018 жылға қарай өз үлесін 20%-ке дейін ұлғайтып, АҚШ-ты (16,7%) басып озды.

Жапонияның әлемдегі үлесі 10,7%-тен (2007 ж.) 7,5%-ке дейін (2018 ж.), ал Ресейдің үлесі 7,3%-тен 4,5%-ке дейін қысқарды. Осылайша, жетекші бес ел әлі де зерттеушілердің жалпы санының 72%-ін құрайды, дегенмен олардың үлестері өзгерді.

*4.0 индустрияның ықпалымен ғылыми коммуникациялардың жаңа жүйесін қалыптастыру.*

Қазіргі заманғы трендтерді ескере отырып, Қазақстан ғылымының цифрлық әзірлік деңгейін арттырумен қатар отандық ғылымды дамыту үшін 4 стратегиялық бағытты ұсынуға болады: *цифрлық әзірлік деңгейін арттыру; ғылымда ашық ғылым моделін дамыту; ғылыми желілерді дамыту; деректер ғылымының (Data Science) технологиялары мен әдістерін дамыту.*

Ашық ғылым моделіне көшу көптеген зерттеушілердің нәтижелері негізделген ақпаратқа еркін қолжетімділікті қамтамасыз етуден көрінеді.

Мұны денсаулық сақтау саласының мысалынан көруге болады. Маусымдық жергілікті індеттер мен қауіпті вирустардан туындаған жаһандық пандемия,

мәліметтер алмасу, шаралар мен нәтижелердің ашықтық жүйесін қажет етеді. Осылайша, деректермен алмасудың арқасында вирусологтар Зика және Эбола вирустарымен күресте біріге алды, ал бүгінде SARS COV-2-мен күресуде.

Ашық модельге деген қызығушылық ғылыми қызметтің тиімділігі, нәтижелердің сенімділігі, мемлекеттің қолдауымен жүргізілген зерттеулерге еркін қолжетімділікті қамтамасыз етуге деген ұмтылысы туралы мәселе басты мәселелердің бірі болып табылатындығымен байланысты.

*Ғылыми желілерді дамыту.* Ғылыми желілер ғалымдардың байланысын дамыту, ынтымақтастық, іздеу, жарияланымдармен алмасу, дәйексөз алу үшін интернет-платформалар (web сайттар) болып табылады. Шетелде олар ғылыми салаларды дамыту, ғылыми мәселелерді талқылау, виртуалды ынтымақтастық, сондай-ақ оқыту үшін қалыптасады. Еуропалық GÉANT жобасы көрсеткіш мысалы болып табылады. Бұл зерттеу және білім беру қоғамдастығы үшін есептеулерге, талдауға, сақтауға, қосымшаларға және басқа да ресурстарға қол жетімділікті қамтамасыз ететін электрондық ғылымның инфрақұрылымы болып табылады. Желі 50 миллионнан астам пайдаланушыларды барлық ғылыми пәндер бойынша 10000 мекемеге және әлемнің 100-ден астам елдеріне біріктіреді.

### *3. Қазақстанның жетекші ғылыми мектептерінің жетістіктері мен даму үрдістерін талдау*

Іргелі және қолданбалы экономикалық зерттеулердің неғұрлым маңызды нәтижелері әлемдік экономикалық ой үшін өзекті бағыттар бойынша алынды, мысалы:

- ғылымды көп қажет ететін экономика немесе білім экономикасы моделін қалыптастырудың объективті алғышарттарын, қағидаттарын, факторлары мен шарттарын зерттеу;

- инновациялық дамудың перспективалық бағыттарын әзірлеу, экономика секторларын цифрландыру және тұрақты даму мақсаттарын қамтамасыз ету;

- нақты сектор салаларын, инфрақұрылымды, ұлттық экономика мен кәсіпкерліктің логистикасын дамыту мәселелерін зерттеу;

- әлеуметтік-экономикалық дамудың аумақтық-кеңістіктік мәселелерін зерттеу;

- халықтың өмір сүру деңгейі мен сапасының, демографиялық процестердің, адами капиталдың, еңбек және жұмыспен қамтудың даму проблемаларын зерттеу;

- басқару және менеджмент мәселелерін зерттеу;

- қаржы жүйесін дамыту мәселелерін әзірлеу;

- әлемдік экономикалық жүйеге кірігу және сыртқы экономикалық байланыстарды дамыту мәселелерін зерделеу, қазіргі заманның жаһандық сын-қатерлерін зерттеу, олардың ұлттық экономиканың дамуына әсерін бағалау.

2018-2020 жылдары жүргізілген зерттеулердің нәтижелері елді басқару және

шаруашылық өмірінің практикасы бойынша ұсыныстар мен ұсынымдар әзірлеуде пайдаланылды, оларды енгізуде Президент Әкімшілігі, ҚР Парламенті Мәжілісі, ҚР Ұлттық экономика министрлігінен, ҚР Индустрия және инфрақұрылымдық даму министрлігінің Индустриялық даму және өнеркәсіптік қауіпсіздік комитетінен, ҚР БҒМ Ғылым комитетінен, облыс әкімдіктерінен (Ақтөбе, Алматы, Павлодар және Түркістан облыстары), Қорғас Өнеркәсіптік Палатасы, ҚР Ұлттық Банкі, «Экономикалық зерттеулер институты» АҚ, Қазақстандық МЖӨ орталығы АҚ, ЖОО-лардан (Тұран университеті, Халықаралық бизнес университеті, А.Байтұрсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университеті), «KAZLOGISTICS» Қазақстан көлік қызметкерлері Одағынан пікірлер мен анықтамалар алынды.

### **«Гуманитарлық ғылымдар саласындағы зерттеулер» (археология)**

#### *1. Қазақстан ғылымының жетістіктеріне шолу және талдау*

Қазақстан Республикасында нақты егемендікке қол жеткізуге, ортақ тарихи және мәдени жадымен топтастырылған өркениетті ұлтпен жоғары интеллектуалды қоғам құруға бағытталған ұлттық және мемлекеттік құрылыс үдерісін дамыту жалғасуда. Бұл үдерісте археолог-мамандар маңызды рөл атқарады.

Қазақстан археологиясының ұзақ тарихы мен зерттеу жүргізген жылдарында қалыптасқан елеулі ғылыми жүгі бар. Қазақстанда археологияның қалыптасуы мен дамуы 1946 жылы Ғылым академиясының ашылуымен және ұйымдастырылуымен байланысты болды. Елімізде бірінші академиялық археологиялық экспедицияның құрылуы – А.Х. Марғұлан басқарған Орталық Қазақстан археологиялық экспедициясымен белгілі, әрі бұл аймақтың зерттелуі академик Қ.И. Сәтбаевтың есімімен байланысты. Бұдан бұрын, 1936 жылы Қазақстандағы алғашқы археологиялық топты құрудың бастамашысы ғалым, тарихшы, қоғам қайраткері, профессор С. Асфендияров болған. 1946 жылдың жазында алғаш рет жетекшісі Ә.Х. Марғұлан және оның орынбасары Г.И. Пацевич басқарған Орталық Қазақстан археологиялық экспедициясы зерттеуді бастады. 1947 жылдың қыркүйегінде Оңтүстік Қазақстанда (А.Н. Бернштам, Е.И. Агеева) екінші және Шығыс Қазақстанда (С.С. Черников) үшінші археологиялық экспедициялар ұйымдастырылды. К.А. Ақышев 1954 жылы Іле экспедициясын құрды [171]. Тынымсыз зерттеулер мен ауқымды археологиялық экспедициялар барысында, Қазақстанда ежелгі және ортағасырлық тарихтың дамуының біртұтас көрінісі қайта жаңғыртылып, Қазақстанның Еуразия кеңістігіндегі өркениеттік дамуға қосқан үлесі көрсетілді.

Н.Ә. Назарбаевтың «Ұлы даланың жеті қыры» мақаласында айтылған ережелер (2018 жылғы 21 қараша) қазақстандық археологтар мен тарихшылардың жетістіктері мен ғылыми әзірлемелеріне негізделген. Соңғы жылдары жасалған

археологтардың ашқан жаңалықтары Қазақстан халқының әлемдік мәдениетке қосқан үлесін толығымен растайды.

Ежелгі және ортағасырлық Қазақстан тарихы бойынша ашылулар мен әзірлемелер Ә.Х. Марғұлан атындағы Археология институты (Алматы қ.) мамандарының К.А. Ақышев атындағы ҒЗИ (Нұр-Сұлтан қ.), Ақтөбе облыстық тарихи-өлкетану мұражайының археология және этнография бөлімі, Батыс Қазақстан Тарих және археология орталығы (Орал қ.), «Беғазы-Тасмола» Тарих және археология ғылыми-зерттеу орталығы» ЖШС, Е. Бөкетов атындағы ҚарМУ жанындағы Сарыарқа археологиялық институты (Қарағанды қ.), А. Байтұрсынов атындағы ҚМУ жанындағы археологиялық зертханалар (Қостанай қ.), Әлкей Марғұлан атындағы біріккен археологиялық ғылыми-зерттеу орталығымен (Павлодар қ.) бірлесіп орындалды.

Қазақстан үшін антропогенез мәселелері – адамның ерте кезеңдегі дамуын, оның материалдық және рухани мәдениетін, елаумағының Еуразия мен Африканың таяу және алыс аумақтарымен мәдени өзара байланыстағы орнын зерделеу аса маңызды болып табылады. Қазақстан археологиясы әлемдік ғылымды бірқатар көрнекті жаңалықтармен байытып, ежелгі және орта ғасырларда Қазақстандағы қоғам дамуының негізгі кезеңдерін анықтауға мүмкіндік берді. Қазақстан аумағын *homo sapiens*-тің қалыптасу орталықтарының бірі және Қазақстанның палеолиттік мәдениетін ежелгі адамның даму жүйесіне енгізуге мүмкіндік беретін материалдар алынды. XX ғасырда жинақталған археологиялық топтамаларды өңдеу және қайта ойластыру жұмыстары басталды [172; 173], бұл бірқатар ескерткіштердің (Шақпақата, Шұлбі, Екібастұз және т.б.) мәдени-хронологиялық жағдайына түзетулер енгізуге мүмкіндік берді [174; 175].

Ресей-Қазақстан экспедициясының күшімен жоғарғы палеолиттің бастапқы кезеңінің тас индустриясы, ежелгі адамдар өмірінің рухани сенімі (Үшбұлақ) жөнінде мәліметтер алынды [176-180], Шығыс Қазақстанда мезолиттік уақыттың алғашқы стратификацияланған ескерткіші анықталды [181], Солтүстік-Шығыс Қазақстандағы Бөрлі 4 энеолиттік нысаны зерттелді [182], көпқатпарлы Рахат палеолиттік ескерткішін зерттеу басталды, бұл Жетісу өңірін *Homo Sapiens* өкілдерімен қоныстандыру мәселелерін шешуде қызығушылық тудырады [183]. Батыс Қазақстанда стратификацияланған неолит және энеолит (Вавилино 1 және Деркул 1) тұрақтарына зерттеулер жүргізілді, ескерткіштердің өмір сүруінің радиокөміртекті мерзімі [7483±23 BP (Hela - 4507) (cal 6355-6335 BC)] Төменгі Еділ және Солтүстік Каспий маңы ерте палеолит ескерткіштері контекстінде өте ерте болып табылады [184].

Палеометалл дәуірі – адамзат тарихындағы кен орындарын игерумен, мыс және қола өндірісімен, егіншілік және мал шаруашылығының дамуымен, байырғы қалаларды саяси, экономикалық және мәдени орталықтар ретінде қосумен белгіленген ірі кезеңдердің бірі. Археологтар халықтың шаруашылық-

экономикалық және рухани дамуының құрылымы мен жүйесін анықтау бойынша үлкен жұмыс жүргізді.

Археологтар Оңтүстік Қазақстан мен Жетісу (Тамғалы, Ешкіөлмес, Баянжүрек, Құлжабасы, Теріс, Жүземді, Арпаөзен, Қойбағар) жартас өнерінің негізгі ескерткіштерінің материалдарын, сондай-ақ Қаратау, Хантау, Айту, Кіндіктас, Іле және Жетісу Алатауының петроглифтері бар 20 ғибадатхананы жүйелендірді, олардың қола дәуірінің ежелгі қоныстары мен қорымдарымен өзара байланысын анықтады. Қаратау, Шу-Іле тауларында және Іле Алатауының солтүстік беткейлерінде қола дәуірінің жаңа кешендеріне археологиялық барлау жүргізілді. Қола дәуірі мен ерте темір ғасырындағы петроглифтердің 50-ден астам жаңа қоныстары, қорымдары мен қорымдары анықталды, картаға түсіріліп, құжатталды. Солтүстік Тянь Шань мен Шу-Іле тауларында жүргізілген зерттеулердің нәтижелері жүйеленді, онда алты тарихи-географиялық шағын аудан бөлініп, қола дәуіріндегі ежелгі халықтың мәдени-шаруашылық даму жүйесі анықталды, өңірдің тау етегі мен таулы аймағының қоныстану сипаты мен игерілуін талдауға мүмкіндік беретін толық археологиялық карталар жасалды. Археологиялық ескерткіштер картасы жасалды, оған қола дәуірінен жаңа дәуірге дейінгі 50-ге жуық кешен кіреді. Өртүрлі дәуірлердегі қоныстар мен қорымдардың өзара орналасу заңдылықтары анықталды, қоныстарға қазба жұмыстары жүргізілді, қола дәуіріндегі ежелгі малшылардың тұрғын үйлеріне реконструкция жүргізілді.

Хантау транзиттік дәлізі феноменінің ғылыми айналымға енгізілуі Жетісу мен Орталық Қазақстан палеометалл дәуірі мәдениеттерінің ерекшелігін көрсетті. Палеометалл дәуірінің 500-ге жуық ескерткіштерінің топографиясы мен планиграфиясы бойынша материалдар жиналды, қола дәуірінің Алакөл-Федоров мәдени дәстүрінің 15 қорымына қазба жұмыстары жүргізіліп, материалдар жүйеленді [185; 186].

Жезқазған-Ұлытау тау-кен металлургия орталығында орналасқан б.з.д. II мыңжылдықпен мерзімделетін Талдысай елді мекенінде металл өндірісінің толық циклі бар тұрғын үй-өндірістік кешендерді зерттелді. Кешенді далалық және зертханалық-талдамалық зерттеулер, сондай-ақ эксперименттік модельдеу нәтижесінде ежелгі металлургтердің мыс және мыс бұйымдарын өндіруді игеру процесі анықталды. Сарыарқаның металлургтері жылу агрегаттарының конструкцияларын айтарлықтай өзгертіп, үлбірдің көмегімен ауаны табиғи айдау режимінде жұмыс істеген шахта түріндегі пештерді ойлап тапқаны анықталды. Сарыарқадан тыс мұндай пештердің аналогтары әлі күнге анықталған жоқ. Күкірт кендерінен мыс балқытудың ашылуы ежелгі металлургия өндірісінің техникасында сапалы секіріс болды, бұл ежелгі металлургияның жоғары технологиялық сатыға көтерілуіне мүмкіндік береді [187]. Металлургиялық шлактар мен кен фрагменттерін минералды-геохимиялық әдістермен зерттеу,



мыс балқытуды теориялық тұрғыдан қалпына келтіруге және оның физика-химиялық негіздерін анықтауға мүмкіндік берді. Metallургия өндірісінде мамандандудың пайда болуы және металлургияда мамандандырылған елді мекендердің қалыптасуы туралы дәлелдер алынды. Ескерткіш материалдары тау-кен металлургия өндірісінің жоғары кәсіби деңгейін және Қазақстанның қола дәуіріндегі бүкіл халықтың жалпы техникалық жетістіктерін көрсетеді.

Соңғы жылдары дала және таулы орман кеңістіктері арасындағы шекаралық аймақ болып табылатын Торғай даласындағы қола дәуірінің ескерткіштерін зерделеуде қуатты серпіліс болды. Сынташты-Арқайым мәдениетінің ескерткіштері қола дәуірінің ең ерте материалдары болып табылады (б.з.д. XXI-XVII ғғ.). Торғай аумағында бұлар Бестамақ, Күлшікай 2 және Қаратомар қорымдары, Халвай 3 және Халвай 5 қорғандарымен белгілі. Бестамақ қорымы – Солтүстік Қазақстан аумағындағы алғашқы және әзірше жалғыз қорым, оның материалдары энеолиттен орта ғасыр дәуіріне дейінгі кезеңмен мерзімделеді. Халвай 3 және 5 қорғандары б.з.д. II мыңжылдық органикалық материалдары туралы бірегей ақпарат беріп отыр. Бүгінгі таңда бұл материалдарға нақты аналогтар жоқ, өз кезегінде бұл Еуразияның ежелгі металлургиясын зерттеуде үлкен мүмкіндіктер береді. Геоглифтерді зерттеу ерекше қызығушылық тудырады [188-190].

Орталық Қазақстанда археологиялық көздердің едәуір кешені алынды және жүйеленді. «Қазақстан пирамидасының» ашылуы (Қаражартастас, б.з.д. XV ғасырдағы Беғазы-Дәндібай дәуірінің құрылысы) кең халықаралық танымалдыққа ие болды. Қола дәуірінің археологиялық және мәдени-тарихи кезеңделуін әзірлеуді, ғылыми айналымға орта және кейінгі қола дәуірінің, сондай-ақ ерте темір дәуірінің қыш өнерінің технологиялары мен мәдени дәстүрлері туралы түбегейлі жаңа тарихи-мәдени ақпаратты енгізілді. Әлемде алғаш рет компьютерлік томография әдісі ежелгі қыш технологиясын зерттеуде қолданылды; андроновтық қоғамдастықтың әлеуметтік стратификациясы жасалды; қола дәуіріне тән Алакөл мәдениетінің ерте кезеңінің, ат арбаларының таралуымен байланысты ескерткіштер зерттелді; сол дәуірдің әйелдер киім үлгілері қайта жаңартылды; Беғазы-Дәндібай мәдениетінің байырғы қала өркениетінің ескерткіштері зерттелді, соңғы қола дәуірінің мәдениетін ерте темір ғасырымен байланыстыратын ескерткіштердің ерекше, донгалдық, типі бөліп көрсетілді [191-196].

Маңғыстау облысының аумағында қола дәуірінің қоныстарын (б.з.д. XVIII ғ. Тоқсанбай мен Айтман) зерделеу жалғастырылды. Бұл аймақ үшін алғаш рет елді мекенде сулықтар табылды, олардың табылуы қазіргі уақытта Солтүстік – Шығыс Каспий аймағының жалғыз аумағы болып табылады. Елді мекендер күрделі құрылымдық ұйымға ие және үй құрылысының өзіндік дәстүрлері бар. Мәдениеттің өзіндік түрі ұзақ уақыт бойы осында болған. Шағын ауданға шоғырланған елді мекендерді тек аңшылық және мал шаруашылығы

тұрғындарының селективті бейімделуінің іздері ретінде қарастыруға болады. Алынған археологиялық материалдар мен жаратылыстану бағыты бойынша зерттеулерінің деректері тарихи-мәдени процестердің күрделілігін растайды және көші-қон механизмін және мәдени өзара әсер ету процестерін зерттеуге мүмкіндік береді [197].

Қазақстан аумағындағы ерте көшпелілер дәуірін зерделеу сақ дәуірінің мәдениеті, ерте темір ғасырының «скиф-сібір әлемі» мәдени саласының бөлігі ретінде Қазақстан тарихындағы ерекше мәдени-технологиялық дәуір ретіндегі сипаттамасы, б.з.д. 1 мың жылдағы әлеуметтік-экономикалық және мәдени өзгерістер және т.б. сияқты аспектілерге бағытталған.

Ерте сақ археологиялық мәдениетінің пайда болуы мен қалыптасуы және Еуразияның далалық бөлігінің ерте мемлекеттік саяси құрылымдары арасындағы байланыс мәселелері Шығыс Қазақстан аумағындағы б.з.д. VIII–VII ғасырлардағы қорғандардың материалдарын шешуге мүмкіндік береді. Осылайша, Елеке сазы қорымын зерттеу нәтижелері ертедегі сақ кешеніне тән ерекшеліктерді анықтауға мүмкіндік берді. Элитарлық объектілерді зерделеу Еуразияның шығыс бөлігіндегі Сарыарқаның, Жетісудың, Солтүстік Қазақстанның, Саян-Алтайдың, Шыңжаңның «патша» ерте сақ қорғандарымен ұқсастықтарды көрсетті. Мұнда автохтонды мәдениеттер пайда болды және әртүрлі мәдени әлемдердің өзара әсер етті [197, 198]. Табылған және зерттелген тас жоталары бар қорғандар (Көкентау және Семейтау тау сілемдері) ескерткіштердің осы түрінің мәдени-хронологиялық атрибуция мәселесін шешуге ықпал етеді [199]. Алғашқы көшпелілердің Пазырық мәдениетінің қалыптасуын зерттеу бойынша маңызды материалдар Таутекеліден (б.з.д. VI–V ғғ.) алынды [200]. Көшпенділер өркениетін мәдениеттер сабақтастығы аспектісінде зерделеу Қазақ Алтайындағы хунну-сяньби кезеңінің ескерткіштерін зерттеуден көрінеді, бұл халықтардың ұлы қоныс аудару дәуірінің шеңберін қамтитын (б.з. д. II ғ.-б. з. VI ғ.) хунну және ежелгі түріктер дәуірі арасындағы аралық мәдени-хронологиялық көкжиекті бөліп көрсету туралы мәселені қоюға мүмкіндік береді [201].

«Аң» стилін – ежелгі көшпенділердің өнерін «Ұлы дала халықтарының дүниетанымы мен құндылықтарының» көрінісі ретінде зерттеу контекстінде Қазақ Алтайының ерте көшпелілерінің діни-мифологиялық түсініктерін зерделеу үшін ақпараттық база күшейтілді [202]. Ерте темір дәуіріндегі әйел бейнесі туралы түсініктерді толықтыратын және кеңейтетін киім элементтері (Тасарық, ШҚО) зерттелді. Әйел-абыз мәртебесі Жетісу мен Таулы Алтай сақтарының дәстүрлерінің синтезі анықталғанын көрсетеді [203]. Ежелгі түркі дәуіріне тән (Қарақаба, Шығыс Қазақстан) қару-жарақ пен ат әбзелдері ғылыми талдаудан өткізілді [204].

Сарыарқаның аумағындағы зерттеулер Орал – Қазақстан даласының тас тізбектері бар қорғандар хронологиясының пікірталас мәселесін қозғайды.

Жануарлардың сүйектерінен ежелгі кезеңнің, сондай-ақ кейінгі кезеңдердің: түркі, қыпшақ, қазақ дәуірінің радиокөміртекті мерзімдері алынды. Жануарлардың сүйектері этнографиялық қазіргі заманға дейінгі дала халықтарына тән жылқыға арналған құрбандық шалу жоралғысының жүргізілгенін айғақтайды. Сонымен қатар, символдық ұсыныс рәсімі туралы айтуға болады [205]. Қойшоқы-5 «мұрты» – «бұғы» тасты қорғандардан алынған мерзімдемелер кешен құрылысының күнін б.з.д. X-VIII ғғ. шегінде белгілеуге мүмкіндік берді [206].

Ғұн-сармат кезеңінің ескерткіштерін зерттеу қазіргі Қазақстан археологиясының өзекті бағыттары болып табылады. Материалдар әр аймақтың жерлеу кешендерінің Орал және Солтүстік Қазақстан аумақтарымен Оңтүстік Қазақстанның көшпелі және отырықшы тұрғындарымен мәдени байланыстарын көрсетеді [207]. Көшпелі өркениет ескерткіштерін кеңінен қамту, ландшафттың сакральдығын көрсету шарттары мен тетігінің сипаттамасын дайындауға, ежелгі және ортағасырлық дәуірлердің тарихи-мәдени, этностық, интеграциялық процестеріндегі ғибадат мемориалдарының рөлін көрсетуге, киелі ландшафтардың типологиясын орындауға мүмкіндік берді [208].

Еуразияның далалық және таулы-далалы бөлігінде ерекше геостратегиялық жағдайға ие Батыс Қазақстанның орасан зор аумағы археологиялық зерттеулер нәтижелерімен өзінің маңыздылығын растайды. Бұл аймақта б.з.д. VI-V ғғ. соңындағы Оңтүстік Орал өңіріне тән қорғандар (Лебедевка I-Сегізсай); Ақтөбе облысындағы көшпенділер элитасының жерлеу ескерткіштері зерттелді (М. Тасқопа I) [209]. Арал мен Мұғалжар өңірінің Елек шағын ауданының ескерткіштерін зерттеу нәтижелері халықтың едәуір шоғырлануы мен көшпелі топтардың элиталық сипаты туралы, б.з.д. I мыңжылдықтың ортасындағы көшпелі қоғамның иерархиясы туралы айтуға мүмкіндік беріп отыр [210]. Анықталған объектілердің жалпы талдауы Батыс Қазақстанның шығыс бөлігі – Арал мен Мұғалжар өңірінің жайылымдық-көшпелі жүйесі шеңберінде неғұрлым ұсақ асыл тұқымды топтардың шоғырландырушы орталықтары болып табылатын ескерткіштердің элитарлық топтарын бөлу туралы айтуға мүмкіндік береді. Ерте темір ғасырындағы көшпелі халық ескерткіштерінің орналасуын, сандық құрамы мен ерекшелігін туралы тарихи негізді білдіретін табиғи-географиялық сипаттағы факторлар айқындалды [211, 212]. Обаларды зерттеу (б.з.д. VI-V ғғ., б.з.д. III-I ғғ.) олардың салыну тәртібін, жерлеу-еске алу салттық кезеңдерін, Батыс Қазақстанның ерте көшпелілері әлемінің мифологиялық бейнесін құрайтын негізгі компоненттерді анықтауға мүмкіндік берді [213]. Батыс Қазақстан Торғай ойысына дейін ғұн-сармат кезеңіндегі батысқа негізгі жорық алдында халық көп жиналатын аумаққа айналды. Жүргізілген зерттеулер халықтардың ұлы қоныс аудару дәуіріндегі көшпелі қоғамдастықтардың мәдени генезисін анықтауда бұл аймақтың маңызды екендігін көрсетіп отыр [214-216]. Орал-Қазақстан даласының савромат және сармат археологиялық мәдениетінің ескерткіштері

қазақстандық Тобыл маңы (Қаратомар, Кеңш) ладшафты анықталды. Аймақ тұрғындарының Оңтүстік Орал даласының алдыңғы көшпелілерімен туыстық және сабақтастық байланыстары болды, б.з.д. I мыңжылдықтың соңындағы Сармат ескерткіштерінде хунну экспансиясы және халықтардың ұлы қоныс аударуының басталған дәуіріндегі кейінгі саяси оқиғалардан туындаған Шығыс инновацияларының жарқын қабаты байқалады [217]. Бірқатар артефактілер даланың көші-қон, мәдени және техникалық жетістіктермен алмасу жүзеге асырылған транзиттік дәліз ретіндегі маңызын көрсетеді [218].

Жошы ұлысының саяси орталықтарының бірі бола отырып, XIII-XIV ғғ. кезеңінде де Батыс Қазақстан аумағы өзінің маңызын сақтап қалды. Алтын Орда кезеңіндегі әлеуметтік элитаның жерлеу ескерткіштерінің материалдары (Уркач I, Бұлақ III, Салтақ I) кейіннен қазіргі түркітілдес халықтардың этногенезіне қатысқан көшпелі халықтың түрлі топтарының орын ауыстыруын көрсетеді [219]. Ұлы Жібек жолының Маңғышлақ тармағының болуы IV ғ. аяғы мен V ғ. басында каспий-понтялық сауда қатынасын қалпына келтіру үшін маңызды болғаны анықталды [220].

Жетісу үшін Іле Алатауының биік таулы аймағында ежелгі халықтың шаруашылық-мәдени дамуы бойынша қола дәуірі мен ерте темір ғасырындағы ескерткіштерді далалық зерттеу материалдары жүйеленген. Деректер қола және ерте темір ғасырлары қоныстарының құрылымын, ежелгі үйсіндер мәдениетінің дамуының ерте кезеңіндегі жерлеу тәжірибесінің ерекшеліктерін анықтауға, қола дәуірі ескерткіштерінің Көлсай типін бөліп көрсетуге, Іле Алатау тау аймағының ерте темір ғасыры тайпаларының жерлеу және еске алу дәстүрлерінің материалдарын жинақтауға мүмкіндік берді [221]. Ерте сақ дәуіріне арналған обаларды асқан дәлдікпен зерттеу нәтижесінде Алтай мен Оңтүстік Сібірде, Арал өңірінде, Солтүстік және Орталық Қазақстанда параллельдер анықталды; сақ обалары конструкцияларының ерекшеліктері, сәулеті мен құрылыс тәсілдері тіркелді, объектілер мен құрылыс сатыларын көзбен шолып қайта жаңарту жүргізілді [222-224]. Сондай-ақ жерлеу-еске алу салтының, ежелгі көшпенділердің әлем құрылымы туралы ұғымдарының маңызды белгілері қайта құрылды. Сақтар қолданатын діни-мифологиялық көзқарастардың, ғұрыптық әрекеттердің ортақтығын көрсетеді [225]. Жетісу және Батыс Қазақстан обаларының материалдары ерте көшпенділердің элиталық жерлеу орындарында әйелдердің мәртебесі мен тұрақтан кейінгі іс-әрекеттері туралы мәселе қоюға мүмкіндік береді [226, 227]. Көшпелілер мәдениетінің аспектілері арасында әйел бейнесін құрайтын сипаттамаларға назар аударылды. Зерттеулер үлкен Торғай және оған іргелес аймақтардың әртүрлі дәуірлерін қамтиды [228].

Оңтүстік Қазақстанда ерте көшпелілердің әлеуметтік-экономикалық және мәдени дамуының жоғары деңгейін көрсететін жаңалықтар ашылды. Мұнда сақ-қаңлы кезеңінің сирек кездесетін эпиграфиялық артефактісі табылды.



Руна іспеттес бейненің белгілері техникалық және графикалық параллельдерді есік жазуына жақын эпиграфиялық ескерткіштер шеңберінен (Есік қорғаны, б.з.д. IV ғ.) және біздің дәуіріміздің алғашқы ғасырларына жататын Оңтүстік Тәжікстаннан, Оңтүстік Өзбекстаннан, Солтүстік Ауғанстаннан алынған ұқсас жазулардан табады. Кейбір артефактілер ежелгі Қазақстанның сақ-қаңлы тайпаларының арасында жазудың таралуы туралы айтуға мүмкіндік береді [229]. Оңтүстік Қазақстанның б.з.д. I ғ. – б.з. IV ғ. тән катакомбалық ескерткіштер кешендерін этномәдени тұрғыдан түсіндіру және орта Еуразия шегіндегі көші-қон тұрғысынан талдау, өңірде сарматтар мен Орталық Азиялық сьоннулардың бар екендігін растайды [230]. Әртүрлі материалдарды талдау негізінде б.з.д. I мың жылдықтағы халықтың әскери өнері туралы мәліметтер алынды; кәсіби армияның болуы, ұлдарды әскери істерге ерте үйрету туралы қорытынды жасалды [231].

Этноархеология саласындағы зерттеулер уақыт өткен сайын маңызды бола түсуде. Жетісу Алатауындағы халықтың ландшафтқа және өзгермелі табиғи-климаттық жағдайларға бейімделу ерекшеліктерін анықтауға мүмкіндік береді [232, 233].

Сүйек қалдықтарын антропологиялық зерттеу Қазақстан халқының этногенезін қайта құру үшін халықтың антропологиялық құрамындағы негізгі көші-қонды, шығу тегі мен құрамдас элементтердің ерекшеліктерін анықтауға мүмкіндік берді [234, 235].

Мемлекет пен қала өркениеттің ең маңызды белгісі болып табылады, қалалардың мемлекеттілікті қалыптастыру, қоғамның құрылысы, оның саясаты, экономикасы мен мәдениеті мәселелеріндегі рөлі зерттелді. Қала аумағының ауқымды алаңдарын қазу әдістемесі, VI-XIII ғғ. Оңтүстік-Шығыс Қазақстан аумағындағы түркі қағанаттарының өміріндегі мәдени құбылыстарды түсінуде аксиологиялық және тарихи-типологиялық әдістер қолданылды; Алтын Орда дәуірінің фольклорына архетиптік этно-таңбалық символдарын анықтауға арналған құрылымдық-семиотикалық талдау қолданылды, табылған және зерттелген кросс-мәдени теориялық жүйелердегі әлеуметтік-мәдени архетиптерді біріктіру, бірегей діни жүйелерге семиотикалық талдау жасалды. Алакөл өңірінде ортағасырлық 16 қалашық анықталып, олардың топографиясы, типологиясы мен генезисі зерттелді. Ортағасырлық ескерткіштердің керамикалық және остеологиялық материалдарына, ескерткіштердің типологиялық құрылымына (Шеңгелді керуен-сарайы, Талғар қалашығы) салыстырмалы талдау жүргізілді. Зерттеушілер XIX ғасырдан бастап ескерткіштер туралы жинаған материалдар жүйеленді. Осы уақытқа дейін: төрткүл тәріздес ескерткіштердің орналасқан ауданы, топографиясы, атрибуциясы, функционалдығы туралы жазбаша дереккөздерді талдау, Шу алқабында орналасқан ортағасырлық төрткүлдердің стратиграфиясы бойынша материалдар зерттелді [236, 237]. Шу және Талас өзендерінің алқаптарындағы ортағасырлық ескерткіштердің суармалы



керамикасының құрамы талданды. Алғашқы рет керамикаға (Ақтөбе, Аспара, Құлан, төменгі Барсхан, Бектөбе, Тамды) химиялық талдау жүргізілді [238]. Шавғар қаласымен сәйкестендірілген Түркістан оазисінің мәдени және саяси орталығы болып табылатын Шойтөбе қалашығының материалдары зерттелді [239, 240]. Қара металлургия мен металл өңдеуді кең уақыт пен аумақтық шекаралар аясында зерттеу тарихын қайта құру мақсатында орта ғасырлардан бастап қазіргі уақытқа дейін Еуразияның кең аумағында темір ұсталығы зерттелуде. Солтүстік-Шығыс Жетісудың ортағасырлық қалаларының күкірт компонентінің жоғары мөлшері және көміртегінің төмен болуы қолөнершілердің графитизацияға қол жеткізу және соғып шойын алу үшін арнайы жоғары температуралық балқыту режимін қолданғанын айғақтайды [241]. Зерттеу объектісі Ұлы Жібек жолының негізгі трассасында орналасқан Іле жазығының ортағасырлық қалаларының сауда қатынастарын дамыту, сауданың даму деңгейі және тауарлардың түсу бағыттары болды [242, 243]. Ұлы Жібек жолының солтүстік-шығыс Жетісу арқылы өткен дәліздерінің қалаларын сәйкестендіру және оларды X-XIV ғғ. нақты қалашықтармен теңдестіру аса маңызды мәнге ие. Іле алқабының қалалары сәйкестендірілген және нақты қалашықтармен анықталған, осы қалалардың құрылысы туралы материалдар алынды. Оңтүстік Қазақстандағы Күйік-Мардан қалашығындағы қазба жұмыстарынан әйелдер әшекейлері мен тұрмыстық және салттық мақсаттағы заттарға талдау жүргізілді [244]. Шу өзенінің аңғарындағы ежелгі түркі руникалық жазуына байланысты мәселенің негізгі аспектілері зерттелді. Ерте орта ғасырдағы аймақ тұрғындарының жазбаша мәдениеті туралы жалпы түсінік үшін маңызды жазба оқылды [245].

Нумизматика саласындағы зерттеулер екі бағытпен байланысты: монеталарды, жазбаларды, метрологияны зерттеу; ақша айналымы және тауар-ақша қатынастарының сипаттамасын көрсету. Оңтүстік Қазақстанның нумизматикалық объектілері жүйелі зерттеулерден өткізілді [246, 247]. Оңтүстік Қазақстаннан (XIV-XV ғ. соңы) және Сарайшық қалашығынан Тимур мен Тимуридтердің монеталары жүйеленді [248, 249]. Берке күміс монеталары ғылыми айналымға енгізілді [250]. Жиналған ақпаратты талдау Берке мен Бату сарайларының орналасқан жері туралы өте өзекті сұрақтар туғызады. Табиғи-ғылыми зерттеулер қолданылды: Кебек хан кезінде монеталық күмістерді зерттеу монета ісін реформалау бойынша қорытынды алуға мүмкіндік берді [251]. XIV ғ. Алтын Орда жерлеулерінен нумизматикалық олжаларды зерттеу кезінде елеулі нәтижелер алынды [252, 253]. Нумизматикалық зерттеулердің ең маңызды нәтижелерінің бірі XIII-XIV ғғ. Ыанги Тараз қаласы орналасқан аумақты табу болды [254]. Түркістан және Күлтөбе қалаларынан табылған монеталық заттар тауар-ақша қатынастарының кезеңділігін бағалауға мүмкіндік беріп, бұсол кезеңдегі экономикалық жағдайдың динамикасын түсіну үшін өте маңызды болып отыр [255].

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

Шетелдік ғалымдармен және жетекші ғылыми мектептермен (РҒА СБ Археология және этнография институты, РҒА Археология институты, Германияның Тюбинген университеті және Жапонияның Нара мәдени мұрасы институты) ынтымақтастық жасау, материалды тіркеудің, өңдеудің және мерзімдеудің қазіргі заманғы әдістерін қолдану ақпараттың кешенді көлемін алуға мүмкіндік берді. Palaeosilkroad жобасы бойынша Оңтүстік және Оңтүстік-Шығыс Қазақстан аумағында ежелгі адамдардың көші-қонының ықтимал жолдарын зерттеу бойынша халықаралық ғылыми ұжым жұмысының нәтижесі палеолиттің стратификацияланған ескерткіштері болжанатын үңгірлер сериясын анықтау болды, солтүстік пен шығыста Қытай мен Сібірді және оңтүстік-батыста Таяу Шығысты байланыстыратын табиғи географиялық дәліз (Қазақстан аумағы) бойынша адамдар көші-қонының алдын ала үлгілері жасалды [256, 257].

Татарстан Республикасының Қазан федералды университеті және А.Х. Халиков атындағы Археология институтымен халықаралық байланыс орнатылды. Онда оптикалық-микроскопиялық, рентгенофазалық талдаулар, шлифтер дайындау, сондай-ақ Оңтүстік Қазақстан мен Жетісу аумағынан қола дәуірінің металл бұйымдарына эмиссиялық спектрлік талдау жүргізілді; Қазақстан кешендерінен материалдардың радиокөміртекті мерзімдер сериясы жүргізілді. Алынған нәтижелер аймақтардағы ежелгі металлургияны дамыту мәселелерін ашып, қола дәуірінің ескерткіштерін жаңа кезеңге бөлуге көмектесіп отыр.

Геологиялық ғылымдар институты зертханасының ғалымдарымен ынтымақтастық орнатылды. Қ.И. Сәтбаев атындағы Геология институты, РҒА УрО минералогия институтының (Миасс қ., Ресей) жаратылыстану-ғылыми әдістері зертханасының ғалымдары мен Хонгик университетінің (Оңтүстік Корея) Материалтану және Инженерия факультетінің ғалымдары қатысты. National Center for Biotechnology (Ұлттық биотехнология орталығы, Нұр-Сұлтан қ.) Дания генетиктерінің қатысуымен (Сарыарқа археологиялық институты және Копенгаген университетінің геогенетика орталығы) қойдың ежелгі геномын зерттеу, «ертедегі үнді-еуропалықтардың ДНҚ-сын зерттеу» халықаралық жобасы бойынша жұмыстар жүргізіліп, университет пен ынтымақтастық туралы келісімге қол қойылды. Кристиан Альбрехт (Тарихқа дейінгі және ерте тарихи археология институты, Киль қ., Германия) зооархеологиялық зерттеулер жүргізу бойынша (ASIAPAST жобасы) және Адам Мицкевич университетінің қорымен (Познань қ., Польша) Қазақстанның ұлттық мәдени мұрасының үлгілерін радиокөміртекпен талдау үшін серіктестік туралы келісім жасалды.

А.Х. Марғұлан атындағы Археология институты жаратылыстану-ғылыми талдаулар сериясы бойынша, сондай-ақ археологиялық зерттеулер

материалдарының палеозоологиялық және палеоантропологиялық анықтама-лары жасалды, олар өмір сүрудің экологиялық жағдайларын, шаруашылық-тұрмыстық дәстүрлерді, тіпті Оңтүстік Қазақстан мен Жетісудың ежелгі тұрғындарының кейбір діни ұғымдарын айтарлықтай нақтылауға мүмкіндік беріп отыр. Палеометалл дәуірінің ескерткіштерін заманауи іргелі зерттеу сапалы жаңа деңгейге шығарады. Археологиялық зерттеулер аясында үй құрылысы, қолөнер технологиялары мен үй қолөнерінің дәстүрлерін ғылыми қайта құру, мал шаруашылығы, ауылшаруашылық және металлургия өндірістерінің құрылымын нақтылау міндетті болып табылады. Бұл халықтың әлеуметтік-экономикалық дамуының негізгі проблемаларын көрсетуге мүмкіндік береді. Жерлеу, киелі ескерткіштер мен петроглифтерді талдау және жүйелеу халықтың діни-мифологиялық түсініктерін және олармен байланысты салт-жоралғы дәстүрлерін қайта жаңарту үшін базалық материалдарды ұсынады.

Нумизматика саласындағы әлемдік үрдістер жеке монеталар мен мұражай коллекцияларын зерттеуге, сондай-ақ монета металының құрамын зерттеуге бағытталды. Жүйелі зерттеулер Ресейдің Эрмитаж және А.Х. Халиков атындағы Археология институты (Қазан қ.), Joe Cribb (Британ мұражайы, Ұлыбритания) бірлесе отырып, құрамында күміс бар монета металын зерттеу жүргізілді және исламға дейінгі «эфталиттік» күміс монеталардың қазынасын зерттеу жұмыстары басталды.

РҒА археология және этнография институтымен бірлесіп Маңғыстау ескерткіштеріне жүргізілген зерттеулер халықтардың қоныс аудару дәуірінде Ұлы Жібек жолының Маңғышлақ тармағының бар болуын анықтауға мүмкіндік берді. РҒА СБ, Ұлан-Удэ (Ресей) моңғолтану, буддология және тибетология институтының маманымен ынтымақтастықта эпиграфиялық мәтіндердің құжаттамасына түзету жүргізілді, олардың дешифровкасы және Қазақстан мен Қырғызстанның жазба ескерткіштері тобының салыстырмалы тарихи-филологиялық талдауы қарастырылды [258, 259]. Отандық археология ғылымы қазіргі кезеңінде жан-жақты кешенді және жүйелі зерттеулерге негізделген, тарихи-археологиялық тәжірибенің міндетті элементіне айналады.

### *3. Қазақстанның жетекші ғылыми мектептері мен шет елдердің жетістіктері мен даму үрдістерін талдау*

Археологиялық зерттеу объектісі ретінде Қазақстан аумағы ежелден этнографиялық кезеңге дейінгі көшпелі және отырықшы-егіншілік сияқты гетерогенді мәдениет қалыптастыратын орталардың бірегей аймағы болып көрінеді. Қазақстан аумағында ежелгі және ортағасырлық мәдениеттерді зерттеу өзекті болып қана қоймай, «Рухани жаңғыру» бағдарламасын тиімді жүзеге асыру мақсатында және қоғамдық тарихи сананы жаңғырту жағдайында тарихи-археологиялық білімнің іргелі базасын қалыптастыру контексінде үлкен қызығушылық тудырады.

1. Мамандар Оңтүстік және Шығыс Қазақстан аумақтарының Homo Sapiens өкілдерінің қоныстану уақыты туралы бірегей мәліметтерге қол жеткізіп отыр, тас дәуірінде Қазақстан аумағы арқылы адамдардың көші-қонының алдын ала модельдері құрылды. Палеолит ескерткіштерін зерттеу бойынша археологиялық коллекцияларды технологиялық және типологиялық талдау мәселелері; стратиграфиялық кеңістікке байланбаған тас артефактілерді танудың жаңа әдістерін қолдану мүмкіндіктері перспективалы болып табылады; сондай-ақ тас артефактілерін 3D модельдеу мәселелері трасологтар мен технологтардың қашықтан зерттеуді қолдануы үшін маңызды.

2. Қазақстанның неолит-энеолиті пәнаралық зерттеулерінің нәтижелері жаңа радиокөміртекті мерзімдерді алуға мүмкіндік берді, археоботаникалық жұмыстардың материалдары бойынша өсімдік тағамдарының ботайлықтардың экономикалық құрылысында маңызды орын алмағандығы анықталды [260, 261]. Солтүстік-Шығыс Қазақстанның ежелгі халқының генетикалық тарихын зерделеуде палеометалл кезеңінде ботайлық тараңшы-терімшілер популяциясынан шыққандығы, көне шұңқыр мәдениетінің тасымалдаушыларымен байланысты болмағаны, сондай-ақ Еуразияның ежелгі популяциясы гендерінің дрейфі бақыланғаны, Ботай жылқыларының гендері және олардың кейіннен Пржевальск жылқысымен байланысы [262, 263] туралы мәселелер анықталды.

3. Солтүстік Қазақстанда маханджар неолиттік мәдениетіне пәнаралық зерттеулер жүргізілуде, Орта Азиядан неолиттік тайпалардың көші-қоны мәселелері қарастырылуда [264-266]. Батыс Қазақстан үшін калибрленген мерзімдемелер б.з.д. 4700 жыл бұрын жерді қоныстану уақытын көрсетті, шаруашылықтың негізгі түрі аңшылық және мал шаруашылығының басталуы болып анықталды [267, 268]. Неолит пен энеолитті зерттеуде стратификацияланған ескерткіштерді зерделеу ескерткіштер тас индустриясы, шаруашылық салты, тамақтану, генетикалық байланыстар және т.б. туралы бірегей деректер алуға мүмкіндік берді.

4. Ежелгі қоныстарды зерттеу материалдарын талдау ежелгі халықтың мәдени-шаруашылық дамуының сипаттамасын жасауға, қола дәуірінің андронов дәуірінен бастап соңғы кезеңдеріне дейін үй құрылысы мен қолөнер өндірістерінің дәстүрлерін қайта жаңартуды ұсынуға мүмкіндік берді. Жерлеу кешендерін талдау жерлеу салтының аралас сипатын, құрылыстардың ерекшеліктерін анықтауға және аймақтық мәдени дәстүрлерді анықтауға ықпал етіп отыр.

5. Көшпелі өркениет ескерткіштері бойынша деректер жиынын талдау және жүйелеу негізінде қазақ даласындағы мәдени-тарихи және этногенетикалық процестерді зерделеу жалғасуда. Қазіргі уақытта ерте көшпенділердің тарихы мен мәдениетінің аса маңызды мәселелері қарастырылуда. Орталық Қазақстан аумағында ерте темір ғасырындағы қоныстар мен қорымдарды кешенді зерттеу жалғасуда. Археологиялық материалдар Орталық Қазақстанның Шығыс



Қазақстан, Саян-Алтай, Жетісу, Шығыс Арал өңірі, Оңтүстік Оралдың кейбір аудандарымен тығыз этномәдени байланыста болғандығын нық сеніммен айтуға болады. Зерттеушілер Орталық Қазақстанның ерте темір дәуіріндегі сақ қоныстарын жоспарлы түрде іздеуді, белгілеуді және зерттеуді жалғастырып, бүгінде зерттеу әдістемесін тұжырымдады. Қазіргі уақытта олардың 50-ден астамы белгілі. Соңғы жылдардағы зерттеулер көп салалы. Жерлеу-еске алу үлгісіндегі ескерткіштерге (200-ден астам объект) белсенді зерттеулер жүргізіледі, олар бойынша деректер толық жүйеленген және ғылыми талдауға алынған. Тас жоталары бар қорғандарды (400-ден астам) зерттеуге ерекше көңіл бөлініп отыр. Ежелгі ескерткіштерді қалпына келтіру және тас мүсіндерді зерттеу мәселелері жандандырылуда. Ерте темір дәуіріндегі қоныстар мен қорымдарды корреляциялау бойынша жұмыстар жүргізілуде.

6. Батыс Қазақстан аумағындағы объектілерді оқшаулау және картографиялау шағын аудандар тобын алдын ала аудандастыруға, оқшаулауға мүмкіндік береді. Қазіргі уақытта Қазақстан Орал маңы аумағында б.з.б. VI ғ. бастап III ғ. дейінгі ескерткіштер зерттелді. Олардың арасында ұсынылған кешендер ретінде элитарлы жерлеу орындары, одан табылған жауынгер, абыздармен қатар, қарапайым адамдардың да жерлеулері кездеседі. Бұл кешендердің материалдарында Орынбор, Башқұртстан, Қара теңіз және Арал маңындағы ескерткіштермен өзара ұқсастықтар бар екендігін байқауға болады [269]. Біздің дәуірімізге дейінгі I мыңжылдықтың соңында Еуразия даласындағы этномәдени өзгерістер процесінің аспектілерін зерттеу өзекті бағыттардың бірі болып табылады. Ғұн-сармат кезеңі Батыс Қазақстан аумағы үшін көшпелі қоғамдастықтардың мәдени генезисін анықтау үшін өңірдің маңыздылығын көрсетті. Ерте армян мәдениетінің өзгеруі Шығыс импульсінің әсерінен болды, Шығыс инновациялары Тобыл маңының материалдарында анықталды. Ескерткіш материалдары Оралдың арғы жағындағы сармат тайпаларымен, сондай-ақ Оңтүстік Қазақстанның көшпелі және отырықшы тұрғындарымен мәдени байланысы бар екендігін көрсетеді. Көші-қон тұрғысынан Оңтүстік Қазақстан аумағындағы сарматтар мен сюнну тарихы, олардың Кангюй мемлекетінің құрамына бейімделуі мәселелерін зерделеу Оңтүстік Қазақстанның катакомбалық ескерткіштерімен байланысты жаңа түсініктер контекстінде сарматтардың Оңтүстік-Шығыс көші-қонын болжауға мүмкіндік берді. Сюнну мен сарматтардың Қазақстан мен Орталық Азияның басқа халықтарының этногенезіне қатысуы туралы айтуға болады. Оңтүстік Орал маңындағы ерте көшпенділердің жерлеу салтының элементтерін зерделеу кезінде ерте сақ компоненттерінің әсерінен Орал-Елек бассейнінің ерте көшпенділері мәдениетінің өзгеруі анықталды, Қазақстанның оңтүстігінен, оңтүстік-шығысынан тайпалардың көшпелі бірлестіктерінің элиталық топтарының ағыны болжанады, онда Арал маңындағы сақтар үлкен рөл атқарған. Жетісу үшін таулы аймақ тұрғындарының орталық және Шығыс Қазақстан, Алтай, Оңтүстік Сібір



және Орта Азияның іргелес аумақтарының тұрғындарымен кең байланысы болған. Бұл қатынастардың сипатын көрші аймақтардан келген халықтардың көші-қонымен де, олардың ұтқырлығымен де көрсетуге болады.

7. Оңтүстік-Шығыс Арал өңірі ежелгі заманнан бері Ұлы Дала көшпелі тайпалары мен Орта Азияның ежелгі жер өңдеу өркениеттері арасындағы мәдени өзара іс-қимыл аймағы болып келді. Бұл ауыл шаруашылығының негізі ирригациялық егіншілік болғандықтан, отырықшы егіншілік-мал шаруашылығы мәдениетін қалыптастыру аспектісінде ерекше қызығушылық тудырды. Сырдарияның төменгі ағысында ерте темір дәуірінде (б.з.д. VII-V ғғ.) сақ типті мәдениет қалыптасады. Мұнда қыш өндірісінің екі ұйымдастырушылық формасы анықталды: қоғамдық қолөнер (Баланды) және ірі мамандандырылған тұрақты қыш өндірісі (Бабіш Мола 7) [270]. Аталған ескерткіштердің материалдары Бактриямен мәдени байланыстары бар екендігін көрсетеді. Бұл сауда жолдары арқылы сәнді тауарлар ғана емес, сонымен қатар, жаңа прогрессивті технологиялар мен идеялар да әкелінуін көрсетуі мүмкін [271].

8. Археологиялық, тарихи, әдеби, діни және басқа да дереккөздер бойынша ерте және дамыған орта ғасырлардағы қалалық мәдениеттің функционалдық элементтерін анықтау жалғасуда; VI-XIII ғ. басындағы түркі мемлекеттері дәуірінде қалалардың урбанизацияланған тұрғындарының материалдық мәдениетінде тіркелген менталдық құрылымдарды зерттеу және концептуализациялау; Орталық Азияның Алтын Орда мен Қазақ хандығына дейінгі урбандану ландшафтын қосудағы Қазақстанның ортағасырлық қалаларының тарихи рөлін зерттеу, Қазақстанның урбандалу мәселелерін шешу, оның ортағасырлардағы мемлекеттердің қалыптасуындағы қалалардың динамикасы мен рөлі, түркілердің Соғды, Византия, Иран, Қытаймен экономикалық-саяси және мәдени-рухани өзара қарым-қатынасы. X-XIV ғғ. көшпелі және отырықшы халықтардың өзара байланысы мәселелерін зерттеудің маңызы зор, қазіргі уақытта Батыс Қазақстанның ортағасырлық қалалық мәдениеті туралы сеніммен айтуға болады.

XIII-XIV ғғ. кезеңінде Батыс Қазақстан аумағы Жошы ұлысының құрамына кірді, сол кездегі саяси орталықтардың бірі болды. Алтын Орданың ерте кезеңінде халықты орналастыру сипаты белгіленіп, кейіннен қазіргі түркітілдес халықтардың этногенезіне қатысқан көшпелі халықтың әртүрлі топтарының орын ауыстыруын көрсетеді. Кейінгі ортағасырлық қалалар халқының басқа халықтардың мәдениеттерімен белсенді өзара әрекеттесу мен өзара әсер етуде дамыған материалдық мәдениеті зерттелді. Алтын Орданың далалық қалаларының мәдениеті мемлекеттің күші мен ұйымдастырылуы, сондай-ақ гетерогенді қоғамға әсер ету аппараты туралы айтады. Батыс Қазақстанның ерте және дамыған орта ғасырларының мемлекеттік және мәдени түзілімдері эволюциясының бағыты, оғыз Жабғу мемлекетінің қалыптасуы, шаруашылық-мәдени жүйесінің қайта жаңғыртылуы, мәдениеттану механизмдерін анықтаумен

байланысты мәселелерді шешу аспектісінде Жезді ортағасырлық қалашығына зерттеулер жүргізілді [272].

9. Сарыарқада Жошы Ұлысы дәуірінен бастап Қазақ хандығына дейінгі киелі нысандар шоғырланған, ол өңірдің қазақ мемлекеттілігінің қалыптасуындағы этностық аумақ ретіндегі ерекше мәртебесін көрсетеді, отырықшылықтың; даланың кесенелік сәулетінің, орта ғасырлық жергілікті шикі кірпіштен тұрғызылған кесенелердің исламға дейінгі және ислам сәулет құрылымдарының симбиоз аспектісінің өзекті мәселелері шешіледі. Мәдениеттер сабақтастығы аспектісінде сақтардың мәдениетін орта ғасырлар мен жаңа дәуірдегі қазақтардың дәстүрлерімен байланыстыратын элементтер анықталды [273].

10. Петроглифтерді, руникалық және арабграфиялық эпиграфиканы, сонымен қатар, түркі кезеңінің, кейінгі орта ғасырдың және XVIII-XIX ғғ. қазақтарының нақты белгілерін (таңба) зерттеу жетекші бағыт болды: алғаш рет түркі дәуіріндегі жартас суреттерінің орналасуы картаға түсірілді; суреттердің Батыс түркілерінің, түргештердің, оғыздар мен қарлұқтардың әскери-саяси элитасының көшпелі ставкалар орны болған стационарлық қысқы тұрақтармен байланысы анықталды [274]. Қазақстанда көне түркі жазба ескерткіштерінің (Шу-Іле) ең ірі топтасуы табылды, ежелгі кезең, орта ғасыр және жаңа уақыт көшпелілерінің таңба түріндегі ұжымдық сәйкестік белгілерін қолдану дәстүрлері зерттелді. Таңбаны пайдалану ескерткіштерінің типологиясы мен классификация алғаш рет әзірленді, жаңа пән – таңбатанудың базалық ұғымдарының ғылыми анықтамалары ұсынылды, әртүрлі кезеңдегі көшпенділердің рулық-тайпалық және тектік-әулеттік таңбалары бойынша материал жүйеленді [275]. Батыс және шығыс түркілердің, қарлұқтар мен оғыздардың қоныстану орындары мен қоныс аудару бағыттарын тіркейтін белгілердің таралу ареалдары белгіленді [276, 277]. Шу өзенінің бассейнінде (Кіндіктас) энеолит ескерткіштерінің кешені ашылды, халықтың жергілікті топтарының Орта Азия өзенаралық, Иран тауларының және инда алқабының ежелгі жер игеру өркениеттерімен байланысын айқындалды [278].

11. Жүйелі зерттеулер біздің дәуіріміздің басынан бастап бүгінгі күнге дейін Оңтүстік Қазақстан аумағында тауар-ақша қатынастарының болуын белгілеуге мүмкіндік берді: ақша айналымының ерекшеліктері, аймақтың оңтүстік көршілерімен (Согдом) және Шығыспен (Қытай) байланысы; Түргеш қағанатының айналасындағы ислам мемлекеттерімен экономикалық қарым-қатынасы сипатталды. Алғаш рет Шыңғыс хан тұсындағы (XIII-XIV ғғ.) тауар-ақша қатынастарының жоғары белсенділігі Арыс бойынан айқындалды, Сырдарияның сол жағалауындағы қуатты экономикалық орталық анықталды (Бозоқ қалашығы, Сырдарья бойы), Иран, Еділ мен Кавказ арасындағы транзиттік торап – Маңғышлақ түбегінің маңызы анықталды.

## VI басымдық. «Агроөнеркәсіптік кешенді тұрақты дамыту және ауыл шаруашылығы өнімінің қауіпсіздігі»

### Өсімдік шаруашылығы және егіншілік саласындағы зерттеулер

#### 1. Өсімдік шаруашылығы саласындағы қазақстандық ғылымның жетістіктеріне шолу және талдау

Қазақстанда өсімдік шаруашылығы және егіншілік саласындағы ғылыми зерттеулер ҚР АШМ мен БҒМ ауыл шаруашылығы бағытындағы 14 ғылыми-зерттеу ұйымдарында жүзеге асырылады.

Қазіргі уақытта өсімдік шаруашылығын дамыту әртараптандыруға бағытталған. Дәнді-бұршақ, майлы және мал азықтық дақылдар сияқты бидайға балама дақылдар өндірісі кеңеюде. Алайда осы дәстүрлі емес дақылдардың сорттары мен будандарының жеткіліксіздігіне байланысты жаңа дақылдарды, сондай-ақ Қазақстанның әртүрлі топырақ-климаттық жағдайларына ауыл шаруашылығы дақылдарының шетелдік және отандық сорттары мен будандарын бейімдеу қажет. Дәстүрлі емес дақылдарды өсіру өте маңызды, өйткені бұл – фермерлер үшін жаңа мүмкіндіктер, шет елдерге шығару үшін жаңа экспорттық тауашалар, экономикалық және экологиялық тұрғыдан тұрақты ауыспалы егістер.



36-сурет. Қазақстандағы өсімдік шаруашылығын әртараптандыру

**Жасымық.** 2018-2021 жылдары ыстыққа және құрғақшылыққа төзімді, құрғақшылық пен температураның өзгеруі әсерінен сабақ жиілігінің сиреуіне төзімді (өсімдіктердің сиреуі 30% жетуі мүмкін), жатып қалмайтын (ылғалмен жеткілікті мөлшерде қамтамасыз етілген жағдайда ірі жемісті жасымық үшін өте маңызды көрсеткіш), шашылып қалуға төзімді (бұршақтың өсімдікте тұрып

қалған кездегі сондай-ақ дестеде жатып қалу кезінде ашылуы), аскохитозға және топырақтың тұздануына төзімді сорттар құрылды [279].

*Күнбағыс.* Соңғы жылдары құрылған күнбағыс будандарының өнімділігі сорттардан 40-60%-ке жоғары, ал кейбір жағдайларда гетерозис әсері 80%-ке дейін жетеді [280]. Бұл ретте будан дәнінің сапасы (майлылығы) сорттарға қарағанда анағұрлым жоғары. Қазақстанда күнбағыс егістіктері буданды тұқымдарымен шамамен 80-90%-ті қамтылуға тиіс, қазіргі уақытта олар тек 25-30%-ті ғана қамтылған. Күнбағыстың 6 буданы жасалды және АШМССК-на берілді.

*Рапс.* БӨШҒЗИ (Ресей), «Рапуль» (Германия), «Май Тохум» (Түркия) мекемелерінен алынған жаздық рапстың 30 шетелдік сұрыбына экологиялық сынау жүргізілді. 30 сорт үлгісінің 3-еуі өнімділігі бойынша ЛипКар 2014 стандарты сортынан сенімді асып түсті (30,7-31,8 ц/га) [281].

*Мақсары* бойынша өнеркәсіптік пайдалану үшін олеин қышқылының жоғары (78%-тен астам) және өте жоғары (86%-тен астам), сондай-ақ линол қышқылының өте жоғары (86%-тен астам) сорттары шығарылды [282].

Қазақстанда жемшөп дақылдарының 12 түрі өсіріледі және 70-тен астам сорты, оның ішінде Қазақстандық селекцияның 51 сорты (70%) аудандастырылған. Далалы және құрғақ далалы аймақта ғылыми зерттеулер мен тәжірибелік қолдану үшін өнімділікті, сапаны, қыстың қолайсыз жағдайларына және құрғақшылыққа төзімділікті үйлестіретін түрлер (жоңышқа мен эспарцет, еркекшөп, елекүгіткіш, тіке алау, құмды эспарцет, сары түйежоңышқа және басқалар) ерекше назар аударуға лайық [283].

Молдова – 9, АҚШ – 5, Ресей – 7, Украина – 12, ҚХР – 30, Венгрия – 7 және 10 отандық селекция, барлығы жүгерінің 80 буданы сыналды. Мұнда, жүгері будандарының тамырлық және сабақтық жапырылуына, сондай-ақ аурулар мен зиянкестердің зақымдалуына төзімділігі орташа деңгейде [284].

Үш түрлі агроэкологиялық аймақта поляк, украин, белорус, дат және отандық 20 қант қызылшасының үлгілері мен будандары сыналды. Тамыр жемісінің жоғары өнімділігін (1230-1670 ц/га) украин селекциясының будандары қамтамасыз етті [285]. Ұсынылған отандық будандардың ішінде Айшолпан буданы жоғары өнімділікті қамтамасыз етті – 1230-1670 ц/га. Ұсынылған отандық буданның ішінен Айшолпан буданы ең жоғары өнімділік көрсетті – 1261 ц/га.

Мақта дақылы бойынша вегетациялық кезеңі қысқа (117-120 күн), тұздануға төзімді, жерасты суларының деңгейі 1,5-2,0 метрге жақын жерлерде өсіруге жарамды, ауруларға, зиянкестер мен құрғақшылыққа төзімді сорттар шығарылды [286].

Күріштің шетелдік сұрыптарының (ICARDA, Қытай, Америка, Италия, Түркия, Ресей, Өзбекстан, Қырғызстан, Тәжікстан, сондай-ақ Әзербайжан) экологиялық сынақтары нәтижесінде, Ресейлік «Ласточка» және ресейлік-қазақстандық «Байқоңыр» сорттары Мемлекеттік сорт сынау комиссиясына берілді [287].



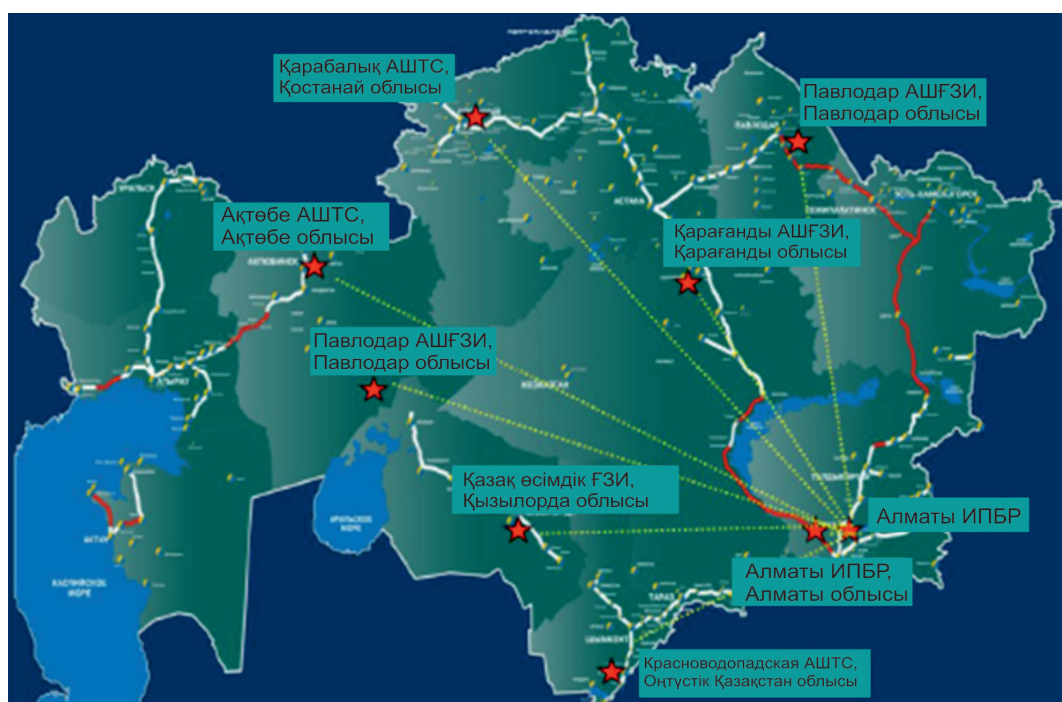
2018-2020 жылдары ҚР АШМ және БҒМ ғылыми-зерттеу ұйымдары дәстүрлі емес дақылдарды зерттеумен (өсімдік шаруашылығын әртараптандыру) қатар классикалық селекцияның кешенді тәсілдері, физиологиялық-биохимиялық, нәруыз, биотехнологиялық және молекулалық деңгейдің маркерлері негізінде дәстүрлі дақылдардың сорттары мен будандарын жасау бойынша іргелі және қолданбалы зерттеулер жүргізді.

Күздік жұмсақ бидайдың селекциялық жұмыстарының негізінде күздік бидайдың 10 жаңа сорты Сорттық сынау Мемлекеттік комиссиясына берілді. Күздік жұмсақ бидайдың сорттары мен биотиптерінің аязға төзімділігінің зертханалық бағалауы жүргізілді [288].

Құрғақшылыққа төзімділігі бойынша жаздық жұмсақ бидайдың 74 желісі бағаланды. Жаздық жұмсақ бидайдың 6 сорты Сорттық сынау Мемлекеттік комиссиясына берілді [289].

Арпа селекциясы бойынша азық-түлік бағытында нәруызы жоғары және сыра қайнату бағытында нәруызы төмен арпа сорттары анықталды. Арпаның 8 сорты шығарылып, АШМССК-на берілді [290].

ҚР БҒМ-нің Биология және өсімдіктер биотехнологиясы институты жаздық арпаның геномдық селекциясы бойынша арпа дәнінің шығымдылығы мен сапасының белгілерімен байланысты SNP-маркерлерін сәйкестендірді. Еліміздің барлық алты өңірі үшін жаздық арпаның шығымдылығы мен сапасының зерттелген белгілерімен статистикалық тұрғыдан сенімді байланысқан SNP-маркерлер анықталды [291]. Осылайша, Қазақстанда жаздық арпаның геномдық селекциясын ұйымдастыру үшін негіз қаланды.



37-сурет. ДНҚ маркерлерін қолдана отырып, арпаның коммерциялық сорттарын генотиптеу



Май бұршақ селекциясы бойынша Павлодар, Ақмола және Қостанай облыстары үшін – ультра ерте пісетін Ивушка сорты, Шығыс Қазақстан облысы үшін – ерте пісетін Бірлік КВ сорты, Алматы облысы үшін – орта және кеш пісетін Жансая және Ласточка сорттарын жасау өрістетілді және олар өндірісте пайдалануға жіберілді. Нәтижесінде АШМССК-на май бұршағының 6 сорты берілді [292, 293].

## *2. Егіншілік саласындағы Қазақстан ғылымының жетістіктеріне шолу және талдау*

2018-2020 жылдары Қазақстан ғалымдары егіншілік саласындағы зерттеулерді, атап айтқанда, егіншіліктің адаптивті-ландшафттық жүйесінің ғылыми негіздерін қалыптастыру бойынша жүргізілді.

Қазақстанның оңтүстік-шығысында агроландшафттардың бедерлі, экспозициялық, литологиялық, гидрологиялық жағдайлары мен топырақ жамылғысының құрылымын көрсететін электрондық карталар жасау негізінде егіншіліктің бейімделген-ландшафттық жүйесі әзірленді [294].

Солтүстік Қазақстанда егіншіліктің бейімдеу-ландшафттық жүйесін жобалау кезінде ескерілетін агроэкологиялық факторларды көрсететін электрондық карталар (бедер картасы, құлама карта және беткейлердің экспозициялары, топырақ жамылғысының микроқұрылым картасы, агроэкологиялық топтар мен жер түрлерінің картасы және т.б.) негізінде агроэкологиялық топтама және жерлердің геоақпараттық жүйесі (АгроГИС) әзірленді [295].

Қазақстан ғалымдары күріш және қант қызылшасы сияқты суды көп қажет ететін егістік дақылдарын өсіру кезінде тамшылатып суарудың жоғары тиімділігін анықтады [296]. Бұл әдісті қолдану қант қызылшасы тамыр жемістерінің өнімділігін 550-ден 1067 ц/га-ға дейін арттыруға ықпал етті.

Жергілікті жердің еңістігін және кіші өзендердің су энергиясы мен күн энергиясын пайдалана отырып, Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ҒЗИ-да Қазақстанның оңтүстік-шығысында ауыл шаруашылығы дақылдарын тамшылатып суарудың өздігінен тегеурінді жүйелерінің технологиясы әзірленді. Сонымен қатар, суару суын алдын ала тазарту мен су тарту құрылымын пайдалану экономикалық тиімді және орынды болды.

Нақты егіншілікті бейімдеу А.И. Бараев атындағы АШҒӨО-да 1800 га алаңда жүргізілді. Дәлме-дәл егіншілік технологияларын қолдану материалдық ресурстарды 20-30%-ке үнемдеуді қамтамасыз етуге мүмкіндік берді, жер ресурстарын пайдаланудың тиімділігі мен экологиялық көрсеткіштерін айтарлықтай арттырды.

Қазақстан ғалымдарының биологиялық егіншілік саласындағы әзірлемелері экологиялық таза өнімдер өндірісін дамытуды қамтамасыз ете отырып, табиғатты сақтауға ықпал етеді, азаматтардың денсаулығын, сондай-ақ елдегі демографиялық жағдайды жақсартады.

*Өсімдік шаруашылығы саласындағы ғылымның әлемдік үрдістеріне шолу және талдау*

Қазақстандық ғалымдар Орталық Азия мен Кавказ өңіріндегі бидай мен жүгері жөніндегі халықаралық орталық (СІММУТ) өткізетін халықаралық сорт сынақтарына қатысады, осы арқылы ұлттық селекцияның жай-күйіне салыстырмалы талдау жүргізуге мүмкіндік туғызды:

– жаздық бидай бойынша Қазақстан-Сібір желісіндегі (КАСИБ) жаздық бидайды жақсарту желісі;

– факультативті және күздік бидай бойынша Орталық Азия мен Кавказдың аймақтық (ПОП-ЦАЗ) питомниктері мен факультативті және күздік бидай (FAWWON) питомниктері;

– күздік бидайдың Шығыс Еуропалық сорттық сынағы (WWEERYT).

Қазақстан ғалымдары қуаңшылыққа төзімді дақылдарды өсіру ареалдарын кеңейту және селекциялық жұмысын күшейту бойынша дәнді-бұршақ дақылдардың әлемдік генетикалық ресурстарының коллекцияларын зерделеді, атап айтқанда, 4 халықаралық: ICARDA–CIABN – аскохитозға төзімділікті бағалау; CICTN – суыққа төзімді нысандар; CIENS – элиталық нысандар, CIDTN – қуаңшылыққа төзімділікті бағалау питомниктерінің 160 нөкат (CICER arietinum L.) үлгілері. Зерттеу нәтижесінде республикамыздың селекциялық бағдарламаларына енгізілген құнды селекциялық белгілердің көздері анықталды.

2018 жылдан бастап Қазақстан Bioversity International-мен азық-түлік өндіру жүйесін тұрақты дамыту және адамдардың өмірін жақсарту үшін агробиоәртүрлілікті пайдалануды ғылыми зерттеулерге негізделген шешімдерді бірлесіп әзірлеу мақсатында альянс құруға бағытталған өзара түсіністік туралы меморандумға қол қойды. Олар төменде көрсетілген екі бағытта жұмыс атқарады:

– экологиялық интенсификация және әртараптандыру, мұнда зерттеулер дақылдардың түрлері мен биоәртүрлілігінің егістік пен өндірістік ландшафт деңгейінде өндірістің тұрақтылығын қалай арттыруға болатындығы қарастырылады;

– өндірістік ландшафтты қалпына келтіру және басқару, мұнда зерттеулер ландшафттың экожүйелік қызметтерін қамтамасыз етуге әсер ететін биофизикалық, әлеуметтік және 94 институционалдық тетіктерге назар аударылады [297].

Қазақ өсімдік шаруашылығы және егіншілік ҒЗИ ғылыми орталығы ғаламшардың жаһандық климатының өзгеруі жағдайында, жоңышқаның мәдени сорттарына құрғақшылыққа және тұзға төзімділік гендерін бейімдеу мақсатында Оңтүстік Австралия (SARDI), Чили (NRIA) және Қытай (GRI) селекционерлерімен ынтымақтастықта халықаралық селекциялық бағдарламаны іске асыру барысында өздігінен фертильділік белгісі негізінде инбредтік депрессияны зерделеді, комбинациялық – құнды желілер іріктелді. Инбридингтің екінші буынынан бастап желіні іріктеудің және оларды болашақта синтездеу тиімділігі анықталды [298].

Қазақстанда қант қызылшасы селекциясы бойынша: популяциялық (Ресей және Шығыс Еуропа) және будандық (АҚШ және Батыс Еуропа) селекция пайдаланылады. ЦМС негізіндегі будандық селекция, бір жағынан, қызылшаның биологиялық өнімділігін арттыруға мүмкіндік берді, ал екінші жағынан, селекциялық процесті едәуір қиындатты (бедеулікті қалыптастыратын бір өскінді желілердің О- типті желілерін құру, қант мөлшері мен өнімділікті қамтамасыз ететін көп өскінділікті қалыптастыру селекциясы, өсімдіктердің ЦМС-ның қызылшаның негізгі ауруларына төзімділігінің төмендеуі және т.б.) және тұқым шаруашылығы процесінің күрделілігі. Селекцияның бұл түрі әртүрлі О- типтегі желілерді қалыптастыруды, жылыжай алаңдарының болуын, өсімдіктерді көбейту үшін биотехнологиялық әдістерді қолдануды және т.б. қажет етеді [299].

### *3. Егіншілік саласындағы әлемдік үрдістерге шолу және талдау*

Ауыл шаруашылығы саласындағы шетелдік және отандық ғылыми-техникалық әдебиеттерді талдау көрсеткендей, топырақ-ландшафтық зерттеу және АЛСЗ жобалау нәтижелері 1991 жылдан бастап баспадан жарық көре бастады. Ол Ресейдің, Украинаның аудандық және облыстық аймақтық аспектілерінде де, белгілі бір шаруашылықтардың аясында да – ауыл шаруашылығын дамытуды жоспарлау, ауыл шаруашылық өнімдерін өндіру, дақылдарды оңтайлы орналастыру және оларды өсірудің ауыл шаруашылық технологияларын, өнімнің ықтимал өнімділігі мен сапасын бағалау, әртүрлі жерлердегі өндірістік ресурстарға қажеттілікті және инвестициялардың тиімділігін анықтайтын есептеулерде кеңінен қолданылды. Жүйелерді нақты табиғи ландшафттарға бейімдеу Қытайда, Египетте, Түркияның Бурса провинциясындағы жыл сайынғы топырақ эрозиясы шығындарының кеңістіктік таралуын зерттеу үшін, Франциядағы уақыт пен кеңістіктегі жерді пайдалану және топырақты қорғау тарихын көрсету үшін, Қытайдағы Цзянсу провинциясының ауыл шаруашылығындағы жерлерді пайдалануды кеңістіктік талдау және оңтайландыру үшін, Түркиядағы Зиндаги Mountain Pass – Чанкарадағы эрозия қаупін бағалау үшін және т.б. пайдаланылады [300].

Қазіргі уақытта АҚШ-та, Германияда, Израильде, Жапонияда, Қытайда қажетті мөлшерге сәйкес минералды, органикалық және сұйық тыңайтқыштарды, мелиоранттарды саралап жер үсті және топырақ ішіне енгізуге арналған технологиялар мен техникалық құралдарды жасау бойынша жұмыстар белсенді жүргізілуде. Мамандардың мәліметінше, ауыл шаруашылығына жаңа технологияларды енгізуден түскен пайда гектарына 50-600 АҚШ долларын құрайды.

Әлемдегі көптеген ғылыми институттар органикалық ауыл шаруашылығы саласында ғылыми-өндірістік тәжірибелер жүргізуде, агротехнологиялар жетілдірілуде, инновациялар белсенді енгізілуде. Қазақстанның табиғи-ауыл шаруашылығы жүйелерінің жай-күйі көптеген экологиялық позициялар бойынша неғұрлым қолайлы. Белгіленген бес деңгейдің (қолайлы, салыстырмалы

қолайлы, қанағаттанарлық, кернеулі және дағдарысты) тек 7%-і шиеленісті және дағдарысты, ал 90%-тен астамы химиялық жолмен ластанбаған болды. Демек, Қазақстан әлемдегі ең ірі аграрлық экспорттық, әсіресе экологиялық таза өнім өндірушілердің біріне айналуы мүмкін.

*4. Қазақстанның және жоғары дамыған шет елдердің жетекші ғылыми мекемелерінің жетістіктері мен даму үрдістерін талдау*

Өсімдік шаруашылығы және егіншілік саласындағы негізгі ғылыми-зерттеу жұмыстары Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ҒЗИ және А.И.Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы базасында жүзеге асырылады.

Қазақстанның жетекші ғылыми орталығы болып табылатын Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ҒЗИ-да академик Р.А.Уразалиев генетиктер, биологтар және селекционерлер мектебінің негізін қалады. Бұл мектептің негізгі жетістіктері, практикалық селекциялық процестердің әдістерін әзірлеу мен жетілдіруге, республиканың әртүрлі экологиялық аймақтарына бейімделген жоғары өнімді, аязға және қыстың қолайсыз жағдайларына, құрғақшылыққа және ыстыққа, жапырақты ауруларға төзімді, дәнінің сапасы жоғары бидай мен тритикале сорттарын құрудың селекциялық-генетикалық, физиологиялық, биохимиялық және басқа да мәселелерін зерттеуге қатысты.

Қазіргі уақытта «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы» ҒЗИ ғылыми орталығының сорттары республиканың оңтүстігінде елеулі аймақтарды – күздік бидай 100%, мақта 90%, арпа 65% алқабын алып жатыр. Алғаш рет өнімділік әлеуеті 35 ц/га-дан асатын отандық бәсекеге қабілетті май бұршақ сорттары (Жансая, Перизат, Қарлығаш, Эврика, Мисула 1092) алынды және Алматы облысында 80 мың га егіс аймағына егілді. Қазақстанның оңтүстігінде қазіргі уақытта ғылыми орталық селекциясының ауыл шаруашылығы дақылдарының сорттары мен будандары 452000 га-дан астам, агротехнологиялары 1000 га-дан астам жерлерге енгізілді.

А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы Қазақстан Республикасының егіншілік және өсімдік шаруашылығы саласындағы екінші ірі ғылыми орталық болып табылады. Онда дәнді, бұршақты, майлы, жемдік және жармалық дақылдардың сорттарының экологиялық тұрақтылығын арттыруға бағытталған селекциялық зерттеулер қарқынды жүргізілуде. Селекциялық жұмыстар 17 дақыл бойынша жүргізіледі, ал тары, қарақұмық, сұлы, ас бұршағы, ноқат, жасымық, бидайық сияқты дақылдармен айналысатын Қазақстандағы бірден-бір мекеме болып табылады. Жаздық бидайдың «Астана», «Ақмола-2», «Шортанды-95» сорттары тиісінше 1 100 239 га, 1 400 873 га, 1 045 743 га алқапта өсіріледі және Ақмола және Солтүстік Қазақстан облыстарында таралған.

Ауыл шаруашылығы тауар өндірушілерін ғылыми жетістіктермен кең ауқымда қамту үшін, Қазақ өсімдік шаруашылығы және егіншілік ҒЗИ және А.И.



Бараев атындағы астық шаруашылығы ҒӨО базасында білім тарату орталықтары (БТО) құрылды. Бұл орталықтардың мақсаты білім тарату, консультациялық және білім беру қызметтері, инновациялар мен технологияларды таратуға жәрдемдесу және АӨК субъектілерімен байланыс орнату, сондай-ақ бизнес-құрылымдарды қатысуға тарту болып табылады.

## **VII басымдық. «Ұлттық қауіпсіздік және қорғаныс»**

### ***Әскери-техникалық базаны жабдықтардың жаңа түрлерін жасау арқылы дамыту және киберқауіпсіздік***

*1. ҚР ҚК әскери-техникалық базасын және киберқауіпсіздікті дамыту саласындағы Қазақстанның әскери ғылымының жетістіктеріне шолу және талдау*

«Ұлттық қауіпсіздік және қорғаныс» басымдығы шеңберінде маңызды бағыттардың бірі болып табылатын ӨТБ және киберқауіпсіздікті дамыту саласындағы ғылыми қызмет 2018-2020 жылдар аралығында мемлекет қорғанысын және ақпараттық қауіпсіздікті әскери-техникалық және әскери-технологиялық қамтамасыз ету саласындағы әскери ғылымды дамытуға шоғырланды.

Осылайша, аталған тақырып бойынша перспективалы бағыттар негізінен ҚР ҚК әскери басқару органдарының ақпараттық қауіпсіздігінің (ақ) қазіргі заманғы қатерлері мен сын-тегеуріндерін және әскерлерді (күштерді) басқарудың барлық рәсімдері мен процестерінде оларға қарсы тұрудың перспективалық әдістері мен тәсілдерін, сондай-ақ киберқауіпсіздік саласындағы перспективалы технологиялар мен қосымшаларды зерделеуге бағытталды. Сонымен қатар, ҚР ҚК ӨТБ дамыту саласында қару-жарақ пен әскери техниканың (ҚӘТ) техникалық сипаттамаларын жақсартатын (қолдайтын) жабдықтар мен технологияларға, сондай-ақ әскерлердің, күштер мен техниканың қоршаған ортаға және адамға теріс әсерін болдырмайтын құрылғыларға басымдық берілді. Бұл ретте ҚР ҚК ӨТБ дамыту саласындағы басымдықтар ҚӘТ үлгілерін жаңғырту, олардың пайдалану сипаттамаларын жақсарту үшін перспективалы материалдар мен технологияларды, сондай-ақ қолданыстағы ҚӘТ үлгілерінде жабдықты қолдану тәсілдері мен тәсілдерін жасауға шоғырландырылды.

2018-2020 жылдар кезеңінде Қазақстанның әскери ғалымдарының ҚР ҚК ӨТБ және киберқауіпсіздікті дамыту бойынша жарияланымдық белсенділігі өсу серпінін көрсетті [301]. Мәселен, осы кезеңде әскери мамандардың жарияланымдарының саны 2 есе өсті. Жалпы, бұл факт бакалавриат пен магистратураның «Ақпараттық қауіпсіздік» жаңа мамандықтарының және ақпараттық қауіпсіздік ғылыми-зерттеу зертханасының ашылуымен түсіндіріледі.

Бөлім тақырыбының пәндік саласын талдау киберқауіпсіздік саласындағы зерттеулер «әскери өнер» бөліміне, ал әскери-техникалық базаны дамыту саласындағы зерттеулер «қару-жарақ және әскери техника» бөліміне жатқызылатынын көрсетеді. Сонымен қатар, ҚР ҚК ӨТБ дамыту саласындағы



әскери ғалымдардың жарияланымдары негізінен ҚӘТ үлгілерін жаңғыртуға және жабдықтардың жаңа түрлерін жасауға емес, оларды ұрыс пен операцияда тиімді қолдануға бағытталған.

Ақпараттық қауіпсіздік саласында, жарияланымдарды талдау көрсеткендей, қазіргі уақытта перспективалы бағыттардың бірі кибершабуылдарды көрсетудің ұтымды жолдарын іздеу және кибер соғыс деп аталатын әдістер мен әдістерге қарсы тұру болып табылады. Бірқатар мамандардың пікірінше, киберкеңістіктегі қарама-қайшылық мемлекеттер арасындағы қарама-қайшылықтың түбегейлі жаңа саласына айналуға. Киберкеңістік жер, ауа, теңіз және ғарыш сияқты ықтимал ұрыс алаңы ретінде қарастырыла бастады. Бұл – киберқауіпсіздік-қоғамның барлық топтарына әсер ететін мемлекеттік маңызды стратегиялық проблема [302, 303]. Қазіргі уақытта дәстүрлі салалардағы (жер, ауа, су) қарсыласудың нысандары, әдістері мен тәсілдері зерделенгенімен және қолданылатынына қарамастан, Қазақстанның ҚК үшін технологиялық тәуелділік жағдайында киберқауіпсіздік мәселесі өзекті болып қала береді. Бұған жарияланған зерттеу нәтижелері дәлел [304-306] және т.б.

Әдетте қақтығыстардың алдын алудың негізгі әдісі мемлекеттің дұрыс құрылған сыртқы және ішкі саясаты болып саналады және қарастырылады. Жарияланымдарға қарағанда, Қазақстанның әскери ғалымдары ОАӨ-дегі әскери-стратегиялық жағдайдың өзгеріп отыратын сипатын және ҚК қызмет саласына ақпараттық және компьютерлік технологиялардың терең енуін ескере отырып, әскери өнердің негізгі ережелерін қайта қарауға баса назар аудара отырып зерттеулер жүргізуде. Бұл ретте киберкеңістікте жауынгерлік іс-қимылдарды жүргізу теориясы сарапшылық деңгейде белсенді пысықталуда, олардың жетістігі алдын ала жасалған технологиялық артта қалушылыққа; кибернетикалық қарсы тұрудың тиісті тәсілдері мен нысандарын игеруге байланысты болады. Зерттеу нәтижелері жалпы Қазақстанның өңірлік ойыншы ретіндегі маңыздылығын көрсетеді, ОАӨ киберқауіпсіздік жүйесіндегі мемлекеттің рөлі мен орнын белгілейді. Атап айтқанда, жұмыстардың кейбір нәтижелері [307], [308] ТМД ҚМК, ҰҚШҰ жарғылық, нормативтік және бағдарламалық құжаттарында көрініс тапты.

Сондай-ақ киберқауіпсіздік саласында есептеу техникасының жекелеген объектілерінде, сондай-ақ деректерді беру арналарында, желілерде және жалпы киберкеңістікте ақпаратты қорғаудың бағдарламалық-аппараттық құралдарына зерттеулер жүргізіледі. Осы тақырыптағы жарияланымдарда отандық ғалымдардың киберқауіпсіздіктің техникалық аспектілеріне көзқарасы ұсынылған. Жұмыстың теориялық ережелері [309-311] Арнайы техникалық әзірлемелердің бас басқармасы – киберкомандауды құру жөніндегі тұжырымдамалық, нормативтік және өзге де құжаттардың негізіне алынды, бұл іс жүзінде 2019 жылғы шілдеде іске асырылды. Қазіргі уақытта қолданыстағы киберқауіптерге қарсы іс-қимыл бойынша; оларды тоқтату бойынша; киберкеңістіктегі іс-қимылдарды норматив-

тік-құқықтық сүйемелдеудің Жалпы проблемалары бойынша ұсынымдар әзірленді. Тиісті арнайы кибершабуылдарды құру және қолдану бойынша теориялық және практикалық ұсынымдардың негіздемесі жүзеге асырылады.

Сонымен қатар, киберқауіпсіздік саласында оқыту мен білім беруге, яғни кибербөлімшелер үшін кадрлар даярлау мәселелеріне арналған жұмыстар бар. Шолу зерттеушілерді мамандарды даярлаудың техникалық аспектілері қызықтыратынын көрсетеді. Әскери ғылымдардың осы саласы үшін мәліметтер [312, 313] еңбектерінде келтірілген. Бұл жұмыстардың мақсаты әскери қызметшілерді ақпараттық технологиялар саласына ынталандыру және олардың киберқауіпсіздік саласындағы білім деңгейін арттыру болып табылады. Кибербөлімшелер (*бакалавриат-магистратура-докторантура*) үшін кадрлар даярлау жүйесінің теориялық негіздемесі ҚР Әскери Жоғары оқу орындарының білім беру процесіне енгізілген.

Жабдықтың жаңа түрлерін жасау есебінен ӘТБ дамыту саласында негізгі флагман Қазақстан Республикасының Тұңғыш Президенті – Елбасы атындағы Ұлттық қорғаныс университеті (ҰҚУ) болып табылады, оның материалдық-техникалық жарактандырылуы жаңа техникалық құралдарды зерттеуге, әзірлеуге және жасауға мүмкіндік береді.

Бұл салада идеялар жақсартылған сипаттамалары мен оларды әртүрлі физикалық агрессивті ортада қолдану тиімділігінің көрсеткіштері бар қару-жарақ пен әскери техника үлгілерін жасау және жаңғырту, олардың пайдалану сипаттамаларын қолдау және олардың техникалық жай-күйін диагностикалаудың жетілдірілген әдістері үшін перспективалық материалдар мен технологияларды зерделеуге бағытталды. Бұған бірқатар жарияланымдар дәлел [314-316] және т.б. техникалық жобалардың ішінде жұмыста эксперименттік ережелерді әзірлеу өзіне назар аударады [317]. Жұмыс практикалық тұрғыда жалғасады және прототип стендтік сынақтардан өтеді. Сканерлеу кешенінің әзірленген прототипі сканерлеу объектілерінде тыйым салынған заттарды қашықтан анықтауға мүмкіндік береді. «Голографиялық емес тірек дереккөзі бар голографиялық жүйе» негізінде жасалған жаңа өлшеу әдісі сынақтан өткізіліп, киім астында жасырылған тыйым салынған заттарды бейнелеу мүмкіндігін көрсетті.

Жабдықтың жаңа түрлерін жасау есебінен ҚР ҚК ӘТБ-ны дамыту ҚӘТ үлгілерінің техникалық жай-күйін ҚӘТ-ны бүкіл кепілдік мерзімінде немесе бөлінген (болжамды) өмірлік циклде пайдалануға мүмкіндік беретін деңгейде жақсартуды немесе кем дегенде ұстап тұруды көздейді.

Сонымен бірге, ҚӘТ жоғары технологиялық үлгілерінің жоғары құнын, сондай-ақ оларға қойылатын ерекше талаптарды ескере отырып, олардың техникалық жай-күйін диагностикалаудың қазіргі заманғы қосалқы жабдықтары (құралдары мен құрылғылары) есебінен ҚӘТ барлық номенклатурасының пайдалану мерзімін ұзарту және тозуға төзімділігін арттыру мәселесі туындайды.

ӘТБ дамуына серпін ҰҚУ-да жабдықтың жаңа түрлері бар технопарк құру

болды. Оны құру ғылыми-техникалық бағдарламаны іске асыру шеңберінде жүзеге асырылды [318].

Бұл технопарктің бірегей ерекшелігі оның базасында ҚӘТ күрделі бөлшектері мен тораптарын жобалау бойынша толыққанды жұмыс істейтін екі зертханадан (3D прототиптеу зертханасы және аддитивті өндіріс зертханасы) тұратын *тәжірибелік инжинирингтің әскери ғылыми-технологиялық желісі* (ТИӨГТЖ) құрылады және «машина жасаудағы беттер инженериясы орталығын» құрумен аяқталатын болады.

Бұл орталықтың жабдығы ұнтақ металл материалдардан ҚӘТ үлгілерінің күрделі конфигурациясының күрделі бөлшектері мен жекелеген тораптарын жасауға, қару-жарақтағы ҚӘТ үлгілерінің пайдалану мерзімін едәуір арттыруға, бұл ретте босаған ресурстарды ҚӘТ заманауи жоғары технологиялық үлгілерін сатып алуға жіберуге мүмкіндік бере отырып, қаржы қаражатын үнемдеуді қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

2017 жылы Білім және ғылым министрлігі жариялаған «Ұлттық қауіпсіздік және қорғаныс» басым бағыты бойынша 2018-2020 жылдарға арналған гранттық және бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру конкурсының қорытындысы бойынша 2018 жылдан бастап ҚР Қорғаныс министрлігіне ведомстволық бағынысты ұйымдар мен мекемелер жалпы сомасы 1 339,7 млн теңгеге гранттық 13 жобаны және бағдарламалық-нысаналы қаржыландырудың 3 бағдарламасын іске асырды.

2020 жыл гранттық және бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру жобаларын іске асырудың соңғы жылы болды, оның қорытындысы бойынша ғылыми зерттеулердің мәлімделген нәтижелеріне қол жеткізілді.

2020 жылдың қараша-желтоқсан айларында 16 жобаның барлық қорытынды есептері ҰМҒТСО сараптамасынан өтті, ҰҒК есептері мақұлданды және ҚР Білім және ғылым министрлігінің Ғылым комитеті қабылдады.

## *2. Әскери-техникалық базаны және киберқауіпсіздікті дамыту саласындағы үрдістерге шолу және талдау*

Әскери-техникалық базаны және киберқауіпсіздікті дамыту саласындағы әлемдік үрдістерге шолу және талдау отандық ғалымдардың шетелдік ғалымдармен ынтымақтастығы және халықаралық ұйымдармен (ҰҚШҰ, ТМД ӘҚК БЖ, ШЫҰ және т.б.) қолданыстағы уағдаластықтар шеңберінде орындалған іс-шаралар ескеріле отырып жүргізілді. Сондай-ақ киберқауіпсіздік саласындағы іргелі ғылымның жай-күйі, оның қолданбалы зерттеулермен байланысы және олардың нәтижелерін іске асыру қарастырылды.

ҚР ҚК ӘТБ әскери қызметшілердің, бөлімшелердің және олардың басқару органдарының жауынгерлік даярлық бағдарламаларына, құрамалар мен бөлімдерді даярлау жоспарларына сәйкес даярлауды және міндеттерді орындауды қамтамасыз ететін, сондай-ақ әскери-ғылыми зерттеулер жүргізуге ықпал ететін

материалдық, техникалық құралдар мен жабдықталған объектілердің (жергілікті жердің аудандарының) жиынтығын білдіреді.

ӘТБ басшылық құжаттардың талаптарына сәйкес әскерлердің (күштердің) жауынгерлік даярлығының қажеттіліктеріне, оларды ұрыста (операцияда) қолдану ерекшелігіне қарай құрылып, жетілдіріледі. Ол жауынгерлік міндеттерді сапалы орындауды, әскерлердің (күштердің) далалық (әуе, теңіз) дағдысының және жеке құрамның дене даярлығының жоғары деңгейіне қол жеткізуді, басқару органдарын үйлестіру жүргізуді қамтамасыз етуге тиіс.

ӘТБ-ны дамыту бірнеше жолмен мүмкін. Бұл әк қосылыстары мен бөліктерін ҚӘТ жаңа түрлерімен жабдықтау және әскери мақсаттағы объектілерді ұстау, тораптардың, бөлшектердің, агрегаттардың қызмет ету мерзімдерін ұзарту және т.б. ҚК ӘТБ даму көрсеткіштерінің бірі пайдалану мерзімдерін ұлғайту, жекелеген сипаттамаларды жақсарту, техникалық жай-күйді диагностикалау үшін қолданыстағы ҚӘТ үлгілерінде пайдаланылатын жабдықтардың жаңа түрлерін жасау болып табылады.

Ірі әскери әлеуеті бар дамыған елдердің (АҚШ, РФ, ҚХР және т.б.) тәжірибесі бойынша ӘТБ дамуы негізінен әуе кемелерін қазіргі заманғы ҚӘТ түрлерімен құру және жабдықтау есебінен жүреді. Бұған дәлел: ҚӘТ-ның жабдықтардан басым экспорттық әлеуеті; құрлықтағы, судағы, әуе-ғарыш кеңістігіндегі және ақпараттық-телекоммуникациялық ортадағы әлемнің жетекші елдерінің коммерциялық мүдделері. Дайын қару-жарақ пен әскери техниканы оны өндірудің жабдықтары мен технологияларына қарағанда экспорттау тиімдірек екендігі айқын. Бұл ретте ғылыми қоғамдастық негізгі қару-жарақтың сипаттамалары мен қасиеттерін жақсарту үшін қосарланған мақсаттағы заттарды (жабдықтарды) жасау мен әзірлеу технологияларын әзірлейді, жетілдіріп, ұсынады. Сонымен, Ресей Федерациясында: Су-27 ұшақтарында жаңа авиациялық жабдықты (авиониканы) қолдану оны 4++ буынына дейін жаңартуға және тұтастай алғанда оның ұшу-тактикалық сипаттамаларын жақсартуға мүмкіндік берді; «Шилка» 23-4 ЗӨК ЗЗК қатты күйдегі элемент базасында жаңа радар жабдықтарын қолдану әуе мақсаттарын анықтау ауқымын 34 км-ге дейін арттырды; жетілдірілген қозғалтқышты, өзін-өзі басқарудың жаңа басын, автопилотты және жауынгерлік бөлімді қолдану «Стрела-10» кешенінің 9М37 зымыранының сипаттамаларын едәуір жақсартуға мүмкіндік берді және т.б. [319]. Осындай жаңалықтар (жаңа жабдықтар) өзінің сарапшылық әлеуетін арттыру мақсатында өз өнеркәсібі шығаратын ҚӘТ үлгілерінің сапалық сипаттамаларын жақсарту үшін басқа технологиялық дамыған елдерде де енгізілуде.

Осы бағытта Қазақстанның әскери ғылымы ГҚ және БМҚ шеңберінде бағдарламаны іске асырды [318]. Нәтижелер ӘТБ-ны кеңейтуге және жетілдіруге, әскерлерді жабдықтау жүйесіндегі қаржылық, ақпараттық, материалдық ағындарды басқару әдістерін дамытуға, әскери бөлімдер мен бөлімшелердің материалдық-техникалық базасының ерекшеліктерін ескеру үшін көрсеткіштер



мен өлшемдерді қалыптастыруға және негіздеуге бағытталған. Мемлекеттің экономикалық мүмкіндіктерін ескере отырып, әскерлерді қамтамасыз ету жүйесін басқарудың, сондай-ақ ҚӘТ-ның қазіргі заманғы үлгілерімен жабдықтаудың тұжырымдамалық-талдамалық және ақпараттық-логистикалық модельдері құрылып, негізделді; экономикалық прагматизм негізінде ҚР әскери қауіпсіздігі мен қорғанысын әскери-техникалық және әскери-технологиялық қамтамасыз ету Тұжырымдамасының жобасы әзірленді. Осы жоба аясында 4 монография жарық көрді [320-323].

Жауынгерлік іс-қимылдар аудандарында үлкен уақытша және практикалық пайдаланудан өткен, өзін сенімді және тиімді қару ретінде көрсете білген, қолда бар неғұрлым кең таралған типтер мен үлгілерге бағытталған ҚӘТ жаңғырту саласында әдеттегі қару-жарақтың аналогтық элементтік базасын цифрлық түрге қайта жабдықтау басты орын алады. Мұнда келесі отандық жобалардың қол жеткізген нәтижелеріне назар аудару қажет [324, 325]. Егер бірінші жобада түбегейлі жаңа конструктивтік және схемалық шешімдері бар кеңестік өндірістің зениттік басқарылатын зымыранын зымыран нысанасына жаңғырту және қайта жаратандыру үшін құжаттама әзірленсе, екіншісінде ҚР ҚӨК мүмкіндіктерін ескере отырып, барлау-атыс (ұрмалы) кешендерін құру және дамыту тәсілдері әзірленді, сондай-ақ ҚР ҚК топтамаларының жауынгерлік тәртіптерінде қолдар мен ЗСК және ЗАК-ты өрістету және тиімді қолдану мәселелері зерттелді.

ӘТБ дамыту саласындағы көрнекі қолданбалы зерттеу 2020 жылы аяқталған жоба болып табылады [326]. Арнайы геоақпараттық платформа шешім қабылдауды қолдау құралы ретінде әскери басқару органдарының шешім қабылдау уақытын 10 есеге қысқартуға мүмкіндік берді.

ӘТБ-ны дамытуда зерттеулер маңызды рөл атқарады, олардың нәтижелерін енгізу әуе кемелерінің материалдық-техникалық базасын жетілдіруге мүмкіндік береді. Мұнда әскери ғалымдардың жұмыстарына назар аудару қажет [327-329]. Бірінші жұмыс нәтижелерін талдай келе, ҚР ҚК үшін алғаш рет тәжірибелік-эксперименттік мобильді Жел энергетикалық қондырғысы әзірленіп, оның оңтайлы параметрлері негізделгені байқалады. Бұл құрылғының артықшылығы оның ұтқырлығында, секциялығында және ҚР ҚК бөлімдері мен бөлімшелерінің әртүрлі орналасу орындарында орналасу мүмкіндігінде болып табылады, бұл ҚК ӘТБ басты сипаттамаларының бірі болып табылады.

Екінші және үшінші жұмыстар, сонымен қатар, ӘТБ қажеттіліктері үшін энергия көздерімен – негізгі энергия жеткізушілер болып табылатын ішкі жану қозғалтқыштарымен байланысты. Құрамында майы бар қалдықтардан биодизель отынын өндіруге арналған мобильді жабдық әзірленді. Биодизель отынының өндірісі переэтерификация реакциясы негізінде жүзеге асырылады. Ұсынылып отырған технологиялық схема мен мобильді жабдық жұмысқа қабілетті болып табылады және толық ұтқырлықты қамтамасыз етеді, сондай-ақ биодизель отынын өндіруге арналған жабдықтың халықаралық стандарттарына сәйкес келеді.



Басқа балама энергия көздерін іздеу барысында сутекті пайдаланудың өзектілігі расталды. Әскери мақсаттағы автомобильдердің іштен жану қозғалтқыштарына арналған сутекті қондырғы прототипі конструкциясының эксперименттік үлгісін әзірлеу бойынша ұсыныстар әзірленді.

Жаңа ҰА әзірлеу саласында пилотсыз кешендерді басқару жүйесін жетілдіруге, көпфункционалды кешендерді құруға баса назар аударылады, мұны әлемнің барлық жетекші елдеріндегі өтінімдер мен жаңа әзірлемелер көрсетеді. Осы бағытта отандық ғалымдар қозғалтқыштар, авионика, ендірілетін және аспалы жабдықтар саласындағы инновацияларды ескере отырып, [330] бағдарламасын іске асырды.

Қазіргі жағдайда киберқауіпсіздік мәселелері жеке есептеу техникасы объектісіндегі ақпаратты қорғау деңгейінен ақпараттық және Ұлттық қауіпсіздік жүйесінің құрамдас бөлігі ретінде мемлекеттің киберқауіпсіздігінің бірыңғай жүйесін құру деңгейіне шығады, ол сөздің тар мағынасында ғана емес, бүкіл киберкеңістікте де ақпаратты қорғауға жауап береді. Киберқауіпсіздік пен IT-технологиялардың дамуы қарсыласудың барлық түрінде көрінеді, мұны ХАМАС тобының өкілдері Израиль әскери қызметшілерінің ұялы телефондарын бұзудың 3,5 жылдағы үшінші әрекеті дәлелдейді. Ресей Федерациясының хакерлік шабуылдар арқылы АҚШ-тың президент сайлауына араласуына деген күдікке деген күштарлығы азайған жоқ.

Киберқауіпсіздік саласында мыналарды бөліп көрсетуге болады. ҰҚУ ақпараттық қауіпсіздік ғылыми-зерттеу зертханасы әртүрлі функционалды қасиеттері бар бағдарламалық-аппараттық құралдардың көмегімен ақпаратты қорғаудың жаңа әдістері мен тәсілдерін алу, кибершабуылдардың алдын алу және негізгі құжаттаманың имитациялық төзімділігін арттыру мақсатында криптотехнологияларды әзірлеу, сондай-ақ құрылатын жаңа әдістер негізінде құрылғылардың да, бұйымдардың да өнімділігін арттыру үшін ақпараттық технологиялар саласында зерттеулер жүргізеді. Атап айтқанда, зертхана 2020 жылы «Арнайы мақсаттағы телекоммуникациялық желілерге ақпарат беру кезіндегі қауіпсіздік сервистерін зерттеу» атты ғылыми-техникалық жобасы бойынша жұмысты аяқтады.

Әзірлемелердің осы саласына [330] бағдарламасын жатқызуға болады, оның шеңберінде ақпарат пен командаларды қорғаудың аппараттық-бағдарламалық кешенімен жарақтандыру есебінен ұшу аппаратын қашықтықтан басқару жүйесі жетілдірілді. Бұған қол жеткізу үшін басқару арнасының жұмыс жиілігін жалған қайта құру және деректерді беру арнасын криптографиялық қорғау әдістері қолданылды. Пәрмендік сигналдар мен артық кодты қамтитын деректер өңделген басқару арнасын сынаудың эксперименттік нәтижелері ҰА ұшуын тұрақты және үздіксіз басқару және радиоэлектрондық кедергілер жағдайында деректермен алмасу, басқаруды уақтылы қалпына келтіру және барлау деректерін алу мүмкіндігін көрсетті.

Жалпы алғанда, жабдықтардың жаңа түрлерін жасау және киберқауіпсіздік есебінен ӨТБ дамыту саласындағы отандық іргелі ғылым дамыған және кейбір көрсеткіштер бойынша әлемнің жетекші елдерінен артта қалмайды. Киберқауіпсіздік саласындағы зерттеулердің едәуір бөлігі әскери қауіпсіздікке, әскери-техникалық базаны дамыту саласында – қару-жарақ пен әскери техникаға жатады: қолда бар деректерге сәйкес, осы тақырыптар бойынша жарияланымдардың жартысына жуығы қару-жарақ пен әскери техниканы қолданудың қолданбалы аспектілеріне арналған, ішінара іргелі зерттеулер. Алайда техникалық әзірлемелерді іске асыру мен енгізудің ғылыми зерттеулердің қол жеткізілген деңгейінен артта қалып отыр.

Мұның себептерінің бірі мемлекеттің әскери технологиялар, қару-жарақ және әскери техника саласындағы техникалық және технологиялық тәуелділігі болып табылады. Жабдықтардың жаңа түрлерін жасау арқылы негізінен шетелдік ҚӨТ үлгілерінен тұратын ӨТБ-ны жетілдіру өте қиын. Бұл өндірушінің (шетелдік кәсіпорынның) келісімінсіз техника мен қару-жарақ элементтерін жаңғыртуға және оларға конструктивтік өзгерістер енгізуге шектеулердің болуына байланысты. Тағы бір себеп – қорғаныс технологиясына инвестицияларды қайтару перспективаларының энтропиясы және онымен байланысты қаржылық тәуекелдер. Әскери-ғылыми ұйымдардың мүмкіндіктері мен отандық ҚӨК кәсіпорындарының әлеуетіне қарамастан, олар үшін бірлескен қызметтің экономикалық тиімді саласын белгілеу қиын. Кейбір жағдайларда олардың ынтымақтастығы жемісті болса да, перспективалы қорғаныс әзірлемелерін енгізу көлемі әлі де аз.

Осылайша, қолданыстағы технологиялардың жоғары құны, әлемнің көптеген елдерінде оларды трансферттеу үшін нормативтік-құқықтық базаның болмауы, сондай-ақ инфрақұрылымдық шешімдердің түпкілікті құны ғылыми зерттеулер жүргізуге және олардың нәтижелерін әскери-техникалық базаны және киберқауіпсіздікті дамыту саласында енгізуге әсер ететін негізгі кедергілер болып табылады. Дегенмен, отандық және шетелдік ғалымдардың жарияланымдарына қарағанда, киберқауіпсіздік пен әскери-техникалық базаны дамытудың басым бағыттары: аппараттық-техникалық кешендер, ақпаратты қорғау және өңдеу әдістері, қорғаныс объектілерін жетілдіруге арналған перспективалық материалдар мен технологиялар, сондай-ақ ақпараттық-коммуникациялық жүйелер мен автоматтандырылған басқару жүйелерінің құрылымдық элементтері болып табылады. Сонымен қатар, кейбір сарапшылар болашақта роботтехника, жасанды интеллект және операцияларды (ұрыс қимылдарын) модельдеу басымдыққа ие болады деп санайды.

*3. Қазақстанның және жоғары дамыған шет елдердің әскери ғылыми мектептерінің жетістіктері мен даму үрдістерін талдау (әскери-техникалық базаны және киберқауіпсіздікті дамыту бойынша)*

Республикадағы әскери ғылыми мектептердің киберқауіпсіздік және әскери-техникалық базаны дамыту саласындағы жетістіктеріне талдау қазіргі уақытта осы салаларда «Әскери өнер» және «Қару-жарақ және әскери техника» әскери-ғылыми мектептері қалыптасып, белсенді жұмыс жүргізіп жатқандығын көрсетті.

Осы екі ғылыми мектеп жұмыс істейтіні ең белсенді, сондай-ақ ақуқымды ғылыми зерттеу және білім беру орталықтарының бірі «Қазақстан Республикасының Тұңғыш Президенті – Елбасы атындағы Ұлттық қорғаныс университеті» РММ және оның әскери ғылыми-зерттеу орталығы (ӘҒЗО) екені сөзсіз. Университетте ғылыми-зерттеу және жаңашыл педагогикалық қызметпен 400-ге жуық қызметкер айналысады, оның ішінде – 7 ғылым докторы, 27 философия докторы (PhD) және 30 ғылым кандидаты. ӘҒЗО-да әскери өнердің ғылыми-зерттеу институты (ҒЗИ) және қару-жарақ пен әскери техниканың ғылыми-зерттеу институты (ҚӘТ ҒЗИ), сондай-ақ жабдықтарында техникалық әзірлемелерді енгізу мүмкіндігі берілген ғылыми-өндірістік бөлімшелер (технопарк) бар.

Киберқауіпсіздік пен ақпараттық технологияларға «Әскери өнер» әскери ғылыми мектебінің өкілдері елеулі үлес қосуда. Ғылыми мектептің осы сала бойынша еңбектерінде мына мәселелер қарастырылады: «гибридті» соғыстар жағдайында киберподраздельдерді қолдану нысандары мен тәсілдері; киберкеңістіктегі іс-қимылдардың нормативтік-құқықтық сипатындағы мәселелер; әскери объектілерде ақпаратты қорғау; бөлімдер мен мекемелердегі ақпаратты қорғау әдістері; киберподраздельдердің мамандарын даярлау мәселелері; киберподраздельдердің ақпараттық қауіпсіздіктің жалпы жүйесіндегі рөлі мен орны көрсетіледі; киберкеңістікте жұмыс істеуге басқару органдарын дайындау; жағдайдың энтропиясы жағдайында кибербөлімшелердің іс-әрекеттері және т.б. [331-333].

«Қару-жарақ және әскери техника» ғылыми мектебінің жақтаушыларының жеке жұмыстары да киберқауіпсіздікке ықпал етеді. Олар ақпараттық қорғау жүйесінің жұмыс істеуінің техникалық аспектілерін, жекелеген объектілерде ақпараттық қауіпсіздікті қамтамасыз етудің теориясы мен практикасын, ақпаратты қорғаудың бағдарламалық-техникалық құралдарын, шифрлау әдістері мен құралдарын және т.б. қарастырады.; есептеу желілерінің перспективалық архитектуралары және т.б. Мысалы, 2019 жылы жұмыстар жүргізілді [334-336].

«Қару-жарақ және әскери техника» әскери ғылыми мектебінің өкілдері ҚӘК ғылыми бөлімшелері мен кәсіпорындарының өзара іс-қимылын ұйымдастыруда басты рөл атқаратынын атап өту қажет. Жалпы алғанда, олардың қызметінің нәтижелері ҚК ӘТБ дамуы үшін шешуші мәнге ие.

Аталған мектепті зерттеудің түпкі мақсаты құрлықтағы, судағы әуе-ғарыш кеңістігіндегі және ақпараттық-телекоммуникациялық ортадағы ҚӘТ барлық спектрін қолданудың тиімділігін арттыру үшін озық технологиялар мен материалдарды әзірлеу болып табылады.

Есепті кезеңде осы бағыт бойынша 2 докторлық диссертация [337] және [317]

қорғалды, магистрлік диссертациялар әлдеқайда көп қорғалды – 72. ҚК әскери-техникалық базасын дамытуға үлес қосқан неғұрлым маңызды нәтижелер мына магистрлік диссертацияларда негізделген [338-340].

Киберқауіпсіздік және ӘТБ дамыту саласындағы халықаралық ғылыми ынтымақтастық саласында есепті кезеңде отандық ғылыми ұйымдар бірқатар бірлескен халықаралық іс-шаралар – конференциялар, симпозиумдар, конкурстар өткізді. Ғылымның осы саласын дамытудағы маңызды құрал Ұжымдық қауіпсіздік туралы шарт ұйымының (ҰҚШҰ) келісімдері шеңберінде жүзеге асырылатын Қазақстанның Ресей Федерациясымен, Беларусь Республикасымен ынтымақтастығы болды.

Бұл жерде ҰҚШҰ-дағы ынтымақтастық еліміздің ғылыми және ғылыми-педагогикалық кадрларын даярлауға елеулі үлес қосатынын атап өту маңызды. Есепті кезеңде РФ және БР ЖОО-лары 15 ғылым кандидаттарын дайындады.

ӘТБ-ны дамыту бойынша ең маңызды нәтижелер мына кандидаттық диссертацияларда негізделген [341-343] және т.б.

Сондай-ақ ҰҚШҰ және ТМД алаңдарында өткізілетін үздік әскери-ғылыми жұмыс конкурстары перспективалы жастарды ғылымға тарту ісінде маңызды рөл атқарады. Мысалы, жыл сайын жоғары оқу орындарының курсанттары ТМД-ға қатысушы мемлекеттердің жоғары оқу орындарының курсанттары мен кадеттері арасында ғылыми және шығармашылық жұмыстар конкурсына қатысып, жүлделі орындарға ие болады. ҰҚУ-да кибербөлімшелер арасында жыл сайынғы «Modern network technologies» командалық-арнайы ойындарын өткізу дәстүрге айналды.

## **VIII басымдық. «Жаратылыстану ғылымдары саласындағы ғылыми зерттеулер»**

### ***Физика саласындағы зерттеулер***

*1. Қазақстанның физика ғылымының жетістіктеріне шолу және талдау (ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық саланың неғұрлым маңызды нәтижелері, енгізілген әзірлемелер)*

Ғылым жағдайының көрсеткіштерінің бірі – тиісті профильдегі халықаралық деректер базасында (Scopus, WOS және т.б.) қадағаланатын басылым қызметі. Қарастырылып отырған кезеңде барлығы 2405 халықаралық деңгейдегі жұмыстар жарияланды.

Ғылыми салмағы жоғары және қатаң шолудан өткен конференция материалдарымен салыстырғанда журнал мақалалары мен шолулардың көбеюінің оң үрдісі байқалады. Сондай-ақ жарияланымдардың 80%-ке жуығы іргелі сипатқа ие екенін атап өту керек, олардың көпшілігі теориялық жұмыстар, негізінен КСРО кезінде қалыптасқан кейбір сақталған ғылыми мектептердің болуы есебінен жүзеге асырылды және олар үлкен қаржылық құйылымды қажет етпейді.

Қазақстандық физика ғылымының жалпы жай-күйін кейбір елдермен



салыстырғанда көруге болады. Өкінішке қарай, мақалалардың нақты саны (халық санына бөлінген) орташа деңгейден төмен. Мысалы, біздің елге негізгі параметрлер бойынша ұқсас Чилиде жарияланымдар үш есе көп. Егер деңгейі жағынан Қазақстанға ұқсас барлық дамушы елдермен салыстыратын болсақ, онда басылымдардың нақты деңгейі орташа, бұл қанағаттанарлық деген бағаға сәйкес келеді. Біздің елдегі физика ғылымының деңгейі өтпелі кезеңдегі шығындар мен ғылымның жеткілікті ұзақ қаржыландырылмауын ескере отырып, күтілетін көрсеткіштерге сәйкес келеді деп айта аламыз.

Енді қазақстандық ғалымдардың физика ғылымының бағыттары бойынша негізгі жетістіктерін қарастырамыз.

**Теориялық физика және астрофизика** саласында соңғы 3 жылда мынадай нәтижелер алынды: магнетар магнитосферасында қос сәуленің сыну әсері болжанды [344]; t’Hooft-Polyakov’a монополиясынан түбегейлі ерекшеленетін магниттік монополияны сипаттайтын шешім табылды [345]; Ia супержаңа типінің жарылуы және ақ ергежейлі нейтрондық жұлдызға гравитациялық күйреу үшін жағдайлар алынды [346]; Волков-Акулов-Старобинский супергравитациясының түзетілген (және кеңейтілген) моделі жасалды, онда суперсимметрия инфляциядан кейін қалпына келмейді және теория инфлатон өрісінің кез келген мәндерінде өздігінен үйлеседі [347]; ЖСТ-да қисықтық пен бұралуды ескере отырып, ғаламның пайда болуы мен эволюциясының дәйекті сипаттамасын беретін  $F(R, T)$ -гравитация жасалды [348]; нейтрондық жұлдыздардың бірігуінен тартылыс сигналымен байланысты гамма-сәуленің жарылуынан кейінгі оптикалық қалдық жарықтануға бақылау жүргізілді [349].

**Плазма физикасы** саласында соңғы 3 жылда мынадай нәтижелер алынды: моменттер әдісінің өзіндік келісілген нұсқасын пайдалана отырып, қатты байланысқан бір компонентті плазманың динамикалық құрылымдық факторы мен басқа да динамикалық сипаттамалары зерттелді [350]; электронды корреляцияның әсерін ескере отырып, жылы тығыз материя (WDM) мен тығыз плазмадағы ион энергиясының жоғалу сипаттамалары зерттелді [351]; Коши-Буняковский-Шварц теңсіздігіне сүйене отырып, бір компонентті жоғары байланысқан плазманың статикалық сипаттамаларын бағалаудың әртүрлі тәсілдерінің сапасын тексеру өлшемшарттары ұсынылды [352]; өмір сүру уақыты  $10^{-2}$ с-тан аз шаң бөлшектері әдеттегі ақ ергежейлі атмосферада тұрақсыз екендігі анықталды; соқтығысу процестері және олардың күрделі құрамдағы идеал емес плазманың қасиеттеріне әсері зерттелді. Тығыз квазиклассикалық плазмада қашып кететін электрондарға әсер ететін үйкеліс күші есептелген; төмен температуралы плазмадағы көліктік қасиеттері, шашырау және рекомбинация процестері зерттелді;  $\beta=10$  и  $\beta=0.1$  жағдайы үшін поляризацияға байланысты иондардың шаң бөлшектерімен шашырауы мен жұтылуының қимасына түзетулер ұсынылған; бөлшектердің өзара әрекеттесуінің тиімді потенциалдары негізінде идеал емес плазманың термодинамикалық қасиеттері зерттелді; термодинамикалық қасиеттер, ішкі



энергия және қысым радиалды үлестіру функциялары мен бөлшектердің өзара әрекеттесу потенциалдары негізінде есептелді; криогендік кешенді плазманың шаң бөлшектерінің құрылымдық және динамикалық қасиеттері зерттелді.  $\Gamma \geq 100$  кезінде термофоретикалық күш шаң бөлшектерінің тербелістерінің ондаған және жүздеген кезеңдерінің уақыт шкалаларында субдиффузияға әкелетіні анықталды [353-356].

Ядролық физика және элементар бөлшектер физикасы саласында соңғы 3 жылда мынадай нәтижелер алынды: Юнг диаграммалары бойынша орбиталық күйлерді жіктеумен әлеуетті кластердің модификацияланған моделі шеңберінде 10 мэВ энергиялардағы 12В негізгі күйіне нейтрондардың радиациялық қармауының 11В толық қималары үшін эксперименттік деректерді сипаттау мүмкіндігі пайда болды [357]; нейтрондық сәулелену кезінде литий мөлшері 15,7% қорғасын-литий эвтектикасына эксперименттік зерттеулер жүргізілді [358]. Варшава университеті мен ядролық физика институтының үдеткіштерінде төмен энергиялар кезіндегі  $^{12}\text{C}(p,)^{13}\text{N}$ ,  $^{10}\text{B}(^{14}\text{N}, ^{14}\text{N})^{10}\text{B}$ ,  $^{10}\text{B}(^{12}\text{C}, ^{12}\text{C})^{10}\text{B}$ ,  $^{10}\text{B}(^{12}\text{C}, ^{13}\text{N})^9\text{Be}$ ,  $^{10}\text{B}(^{16}\text{O}, ^{16}\text{O})^{10}\text{B}$  және  $^{10}\text{B}(^{16}\text{O}, ^{17}\text{F})^9\text{Be}$  реакцияларының дифференциалды қималары өлшеніп, талданды. Зерттелетін ядролық жүйелердің құрылымы туралы ақпарат алынды. Үлкен бұрыштардағы ядролық реакциялар қимасының едәуір көтерілуі өзара әрекеттесетін ядролар арасындағы кластерлердің алмасуымен байланысты екендігі анықталды [359-361]. RIKEN (Жапония) бірлескен халықаралық экспериментінде  $^{42-51}\text{Ca}$  изотоптарының ( $E=345$  MeV/нуклон энергиясы кезінде  $^9\text{Be}$  ядроларымен  $^{238}\text{U}$  жылдамдатылған иондардың өзара әрекеттесу өнімі болып табылатын)  $^{12}\text{C}$  ядроларымен өзара әрекеттесуінің дифференциалды және толық қималары өлшенді. Изотоптық тізбек бойындағы заряд радиустары сиқырлы саннан кейін бірден «сыну» деп аталатын кенеттен өсуді көрсетеді деген үрдіс расталды. Са нейтрондық-артық изотоптарында  $N = 28$  мәндерінен асатын кенеттен үлкен зарядтық радиустар байқалатыны көрсетілді [362].  $^{232}\text{Th}$ ,  $^{233,236,238}\text{U}$  және  $^{240}\text{Pu}$  нысан ядролардың альфа-бөлшектермен  $E_\alpha = 29$  МэВ және  $E_\alpha = 50$  МэВ энергияларымен бөлінуі сондай-ақ  $E_\alpha = 23,7$  МэВ және  $E_\alpha = 41,3$  МэВ энергиясымен  $^{232}\text{Th}$ ,  $^{233,236,238}\text{U}$ ,  $^{240}\text{Pu}$  бөлінуі бойынша эксперименттер мен деректерді өңдеу жүргізілді. Энергияның бөлінуінде сфералық қабықшалардың протондары  $Z = 50$  және нейтрондары  $N = 50$  және 82 протондарының ауыр фрагментінде, сондай-ақ  $N = 50$  жеңіл фрагментінде көріністері табылды. Жаппай таралудың қалыптасу кезеңінде ауыр және жеңіл фрагменттердің  $Z$  қабықшалары басты рөл атқаратыны көрсетілген [363]. 25 жыл бойы пайдаланылған БН-350 ядролық реакторының пайдаланылған жылу бөлетін құрамалары (ЖБҚ) қаптамаларының конструкциялық материалдарының құрылымы мен қасиеттерінің өзгерістерін жүйелі зерттеу нәтижесінде жылу тасымалдағыштың салыстырмалы төмен температуралары және зақымдайтын дозалар жиынтығының жылдамдығы кезінде суық деформация барысында жоғары Сәулеленген аустенитті хромоникельді коррозияға төзімді болаттарда «фазалық өзгеру толқынының» пайда болуы анықталды [364].

**Қатты дене физикасы, материалтану және нанотехнология** саласында соңғы 3 жылда келесі нәтижелер алынды: Ферстердің плазмалық-күшейтілген резонанстық энергиясы (FRET) әртүрлі құрамдағы энергияны беру тиімділігі [365] әртүрлі донорлық-акцепторлық жұптарға зерттелді, олар күн суының тиімді тотығуы үшін үлкен қызығушылық тудырады. Мо-мен қосындыланған, Ar және O<sub>2</sub> газ ортасында реактивті магнетронды бүрку арқылы тұндырылған SnO<sub>2</sub> (Мо: SnO<sub>2</sub> жаңа жартылай өткізгіш жұқа қабықшалар алынды) [366]; бу фазасынан криогенді тұндыру әдісімен түзілген су-метан қоспасының термиялық тұрақтылығы зерттелді. Алынған жұқа пленкалар 16-180 К температура диапазонында тербелмелі спектроскопия әдісімен зерттелді [367].

**Жылу физикасы, гидродинамика** саласында соңғы 3 жылда мынадай нәтижелер алынды: VOF әдісімен бөгеттің бұзылуы кезінде су бетінің қозғалысы сандық түрде модельденді, математикалық моделі Навье-Стокс теңдеулеріне негізделген және сығылмайтын тұтқыр сұйықтық ағынын және фаза үшін теңдеуді сипаттайтын турбулентті LES моделін қолданады [368]; Қазақстандағы ЖЭО нақты энергетикалық қазандығының жану камерасында Қарағанды көмірін жағу кезінде жоғары температуралы әсер ететін ағындардағы жылу-масса алмасу зерттелді. Нақты жану процестеріне сәйкес келетін есептеу эксперименттерін жүргізудің оңтайлы шарттары анықталды [369].

Мұнда өз салаларында ең беделді журналдарда жарияланған нәтижелер келтірілген, бірақ баяндамның шектеулілігіне байланысты келтірілмеген басқа көптеген жақсы нәтижелер бар. Физикамен жапсарлас салаларда да жақсы ғылыми нәтижелер бар. Өкінішке қарай, соңғы үш жылда физика саласындағы жетекші ірі жобалармен (CERN, ITER және т.б.) бірлескен нәтиже жоқ, бұл олқылық болып табылады, өйткені мұндай жобаларға ел өкілдерінің қатысуы Қазақстандағы физика ғылымын дамытуда және жоғары білікті ғылыми кадрларды даярлауда үлкен мүмкіндіктер береді. Мемлекет өз өкілдерін еліміздің дамуы үшін стратегиялық маңызы бар серпінді халықаралық жобаларға енгізу бойынша күш-жігерді мақсатты түрде жасау керек.

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

**Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ.** Университетте КСРО-ның атақты ғалымдарының мектептерінен бастау алып, оны тәуелсіздіктің алдыңғы 30 жылында іргелі физика ғылымының флагманына айналдырған бірқатар көрнекті ғылыми мектептер бар (негізін қалаушылар академиктер М.М. Әбділдин, Ф.Б. Баимбетов, Ш.Ш. Сәрсембинов, Т.А. Қожамқұлов, Н.Ж. Такибаев, профессорлар С.И. Исатаев, М.А. Жүсіпов, Н.Д. Косов, Е.В. Коломеец, К.Б. Бақтыбаев, Т.И. Таурбаев, А.В. Юшков, А.С. Дробышев, В.Е. Мессерле). Қазіргі уақытта мұнда екі институт (ЭЭТФҒЗИ және НАНОЛОТ), теориялық физика және астрофизика саласында (Джунушалиев В.,

Абишев М, Бошкаев К, Алдабергенов Е.), плазма физикасы (Рамазанов Т, Давлетов А., Архипов Ю., Джумагулова К.), ядролық физика, ғарыштық сәулелер физикасы және жоғары энергия физикасы (Қожамкулов Т. Такибаев Н., Жусупов М., Буркова Н., Садуев Н.), жылу физикасы (Мессерле В., Асқарова А., Бөлегенова С., Алдияров А.), нанотехнологиялар, материалтану, қатты дене физикасы (Приходько О., Ильин А., Абдуллин Х., Жарекешев И.) және сызықты емес физика салаларында (Жанабаев З.) бірнеше белсенді топтар табысты жұмыс істеуде.

**Назарбаев Университеті.** Университетте мақалалардың негізгі санын физика кафедрасында, «Energetic Cosmos Laboratory»-мен бірге «Laboratory of Physics and Materials Science» және «Nazarbayev University Research and Innovation System» шақырылған шетелдік ғалымдар жинақтайды. Университетте көптеген заманауи, жақсы жабдықталған ғылыми зертханалар бар. Бұл жерде 2018 жылы импульсті жоғары тоқты INURA (Innovative Nazarbayev University's Research Accelerator) ион үдеткішімен жұмыс істейтін Нобель сыйлығының лауреаты Дж. Смуттың (Э. Линде, Э. Абдыкамалов, Д. Малафарина) жетекшілігімен энергетикалық кеңістік зертханасында ғарыш физикасы, астрофизика және космология топтарын, бейсызық оптика, лазер физикасы, қатты денелер және материалтану (Бакенов Ж., Десятников А., Утегулов Ж.), сонымен қатар, ғылыми топтың ғалымдары (Байгарин К., Тихонов А.) топтарын атап өтуге болады. INURA сияқты жақсы заманауи қондырғы тұрақты, жоғары білікті ғылыми топтардың өсу нүктесі екенін атап өткен жөн. Бұған 2006 жылы физика пәні бойынша ЕҰУ жарияланымдарының жартысына жуығын шығаратын ДЦ-60 ауыр иондарды үдеткіші бар Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ-де ЯФИ филиалының құрылуы жақсы мысал болды.

**Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ.** Бұл жас университеттің физика саласындағы жетістігі жетекші ғылыми мектептердің өкілдерін, негізінен, әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Бөкетов атындағы ҚарМУ және басқа да ғылыми орталықтардың перспективалы ғалымдарын шақырумен байланысты. Мұнда астрофизика және математикалық физика бойынша Р. Мырзақұлов, теориялық физика бойынша А.К. Арынғазин, ядролық физика бойынша К.К. Қадыржанов, конденсацияланған күй физикасы, нанотехнология, материалтану және қатты дененің радиациялық физикасы бойынша К. Бақтыбеков, Т. Инербаев және М. Здоровец топтарын атап өтуге болады.

**Ядролық физика институты және Ұлттық ядролық орталық.** Бұл мекемелер Қазақстанның ядролық ғылымының негізгі базалары болып табылады. Бірнеше реакторлар мен үдеткіштердің болуы, олардың үлкен жасына және жеткіліксіз қаржыландырылуына қарамастан, оларды біздің елімізде эксперименттік ядролық физика мен радиациялық материалтану саласының өсу нүктелері етеді. Мұнда ядролық энергетиканың физикалық және технологиялық мәселелері бойынша қазақстандық мектептің негізін қалаушы ҚР Ғылым және техника бойынша Мемлекеттік сыйлықтың лауреаты, проф.,

ф.-м.ғ.д. Г.А. Батырбеков; қазақстандық қатты дененің радиациялық физикасы және радиациялық материалтану бойынша мектептің негізін қалаушы ҚР Ғылым және техника бойынша Мемлекеттік сыйлықтың лауреаты, проф., ф.-м.ғ.д. О.П. Максимкин; қазақстандық эксперименттік ядролық физика мектептің негізін қалаушы ҚР Ғылым және техника бойынша Мемлекеттік сыйлықтың лауреаты, проф., ф.-м.ғ.д. А. Дүйсебаев; эксперименттік ядролық астрофизика бойынша қазақстандық мектептің негізін қалаушы-жетекші проф., ф.-м.ғ.д. Н.Буртебаев табысты жұмыс істеуде.

Сондай-ақ КТМ материалтану токамагымен, ИГР және ИВГ.1М реакторларымен байланысты топтарды атап өту қажет. Бұлар мына салалардағы мектептер: ядролық энергияны оптикалық сәулелену энергиясына түрлендіру саласындағы (Э.Г. Батырбеков), радиациялық материалтану физикасы саласындағы (М.Сқақов), атомдық энергетика қауіпсіздігі зерттеулері саласында (А.Д. Вурим), басқарылатын термоядролық синтездеу технологиясын зерттеу саласында (И.Л. Тәжібаева), радиоэкология бойынша (С.Н. Лукашенко), ядролық сынақты және қазіргі мониторинг жүйелерін бақылау әдістері бойынша (Н.Н. Михайлова).

**Қ.И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ.** Университет шеңберінде жақында ғана оның құрамына кірген физика-техникалық институт жұмыс істейді, онда күн энергетикасы бойынша зерттеулермен қатар материалтану, ғарыш физикасы және жоғары энергия физикасы бойынша жұмыстар жүргізіледі. С.Көмеков, А.Мұстафин, Э.Боос, Б. Мұқашев, Т.Садықов, И.Лебедев мектептерін атап өтуге болады.

**Е.А. Бөкетов атындағы ҚарМУ.** ҚарМУ-да қатты дене және материалтану (Кукетаев Т.А., Ибраев Н., Саулебеков А.О.), техникалық физика және жылуфизика (Кусаинова К.К.) бойынша мектептер мықты. Теориялық физика (Арынғазин К.) және нанотехнология топтары жақсы жұмыс істейді.

**«Ұлттық ғарыштық зерттеулер мен технологиялао орталығы» АҚ В.Г. Фесенков атындағы Астрофизика институты** (әрі қарай АФИ) астрономия және астрофизика саласындағы іргелі зерттеулер бойынша Қазақстандағы жетекші ғылыми ұйым болып табылады. Бұл институтта физика планетасы (Тейфель В.), галактикалардың белсенді ядролары (Вильковиский Э.), жұлдыздар динамикасы (Омаров Т.), космология (Чечин Л.М.), астрофизикадағы сандық әдістер (Омаров Ч.), алыс және жақын ғарыш объектілерін фотометрия және спектрлеу әдістерімен зерттеу (Серебрянский А.) мектептерінің өкілдері жұмыс істейді.

*3. Ғылымдағы әлемдік үрдістерге шолу және талдау, отандық ғалымдардың шетелдік ғалымдармен ынтымақтастығының мысалдары және халықаралық ғылыми ұйымдармен (ХФТО, НАТО, ИНТАС және т.б.) шарт бойынша орындалған жұмыстар. Іргелі физика ғылымының жағдайы, оның қолданбалы зерттеулермен байланысы және олардың нәтижелерін іс жүзінде жүзеге асыру*



Қазіргі уақытта фундаменталды физикада «жаңа физика» деп аталатын іздеу жүріп жатыр. Алдыңғы қатарлы теориялық модельдер: М-теорияға айналған жолдар теориясы, оның кванттық ауырлық күші түріндегі баламасы, сонымен қатар, көптеген аз танымал модельдер іс жүзінде тексерілмеді, өйткені олар болжаған әсерлер эксперименттік физиканың мүмкіндіктерінен әлдеқайда көп. Сондай-ақ қазіргі іргелі физиканың күн тәртібіндегі өзекті тақырыптар голографиялық қосарлылық, суперсимметрияның бұзылуы, қараңғы материя мен қараңғы энергияның табиғаты, энергия мен ақпараттың қатынасы және т.б. болып табылады. Көпөлшемді балама теориялардың көп саны әзірленуде, күнгірт материя бөлшектерінің рөліне «үміткерлер» ұсынылды, Ғаламның пайда болуы мен эволюциясы сценарийлері, экстремалды астрофизикалық процестердің модельдері жасалды (суперновалар, гиперновалар, килондар жарылыстары, қара құрдымдардың пайда болуы және булануы және т.с.с.). Жақында «it from bit» сандық физиканың перспективалы тұжырымдамасы танымал болды. Бұл тұжырымдама бойынша ғалам есептелетін нәрсе деп болжанады, басқаша айтқанда, оны есептеу жүйесі ретінде қарастыруға болады, оның негізгі қасиеті ақпаратты өңдеу қабілеті болып табылады.

Жалпы алғанда, іргелі теориялық және эксперименттік физиканың қазіргі жағдайы дағдарыс ретінде бағаланады (көптен күткен Хиггс бозоны мен гравитациялық толқындар қазірдің өзінде ашық, қайда жүру керектігі түсініксіз) және жаңа күтпеген эксперименттік немесе бақылау деректерінің пайда болуына үміттену ғана қалады. Бұл аспект гравитациялық толқындар мен нейтрино детекторларын одан әрі жетілдіруге, сондай-ақ белгілі физиканың шетіне қарауға мүмкіндік беретін үлкен 100 шақырымдық үдеткіштердің (Швейцария, Қытай) құрылысына үлкен үміт тудырады.

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

Физика ғылымының бұл саласында Қазақстанда іс жүзінде ештеңе жасалмаған. Аса өткізгіштік, күшті магнит өрісі, атом сағаты, аса дәлдікті үдеткіш техника, лазерлер, жұмсақ материя (soft matter), кванттық технологияларды дамыту үшін ультра суық физика – қазақстандық физиканың негіздері – ғылым мен білім беру ландшафтында іс жүзінде жоқ. Осыған байланысты зерттеулер мен әзірлемелердің серпілісін қамтамасыз етуге қабілетті ғылыми инфрақұрылымдар жасау мен кадрлар даярлаудың ұзақмерзімді, ойластырылған стратегиясы қажет. Осы салаға салынған әрбір тиын еліміздің экономикасын дамытуға бірнеше мәрте әсер береді.



Қолданбалы физика елде бар болса да (жарияланымдардың шамамен 20 проценті), бірақ өндіріске қолжетімді емес, сондықтан өнеркәсіптің жақсы қаржыландыруы мен сұранысы түрінде ынталандырушы факторларсыз белгісіз жағдайда. Бұл жағдай Қазақстанда жоқ инновациялық өнеркәсіптік инфрақұрылымсыз оны дамыту мүмкін еместігімен күрделене түседі. Бақытымызға орай, Әлем индустрия 4.0 өнеркәсіптік формациясына көшу кезеңін бастан кешіруде, сондықтан бізде нөлден бастап жаңа формацияның өнеркәсіптік инфрақұрылымын және алтыншы технологиялық құрылымның экономикасын құруға негіз бар.

Біздің еліміздегі іргелі теориялық физика жақсы деңгейде екендігін осы саладағы және жоғарғы журналдардағы көптеген мақалалар растайды. Қазақстандық физиктерге үлкен тәжірибелік қондырғы қажет (оны тәуелсіздік жылдары бірнеше рет құру жоспарланған, бірақ оны іске асыра алмады). Мұндай қондырғы (токамак, үлкен үдеткіш, үлкен лазер, үлкен телескоп, ғарыштық сәулеленудің үлкен детекторы және т.б.) эксперименталды ғылымның ғана емес, сонымен қатар, физика теориясы мен қолданбалы аспектілерінің дамуына үлкен серпін берер еді.

Қазақстандық физика саласындағы халықаралық ынтымақтастық жоғары деңгейде. Халықаралық гранттар жеңіп алынады, ғылыми тағбылымдамалар өткізіледі, халықаралық конференцияларда презентациялар, шетелдік ғалымдар бірлескен зерттеулерге шақырылады, магистрлар мен PhD докторлары шетелдік ғылыми және білім беру орталықтарында оқудан өтеді. Әрбір жетілдірілген ғылыми топтың шетелдік серіктестері өте көп.

Жарияланымдардың үштен бір бөлігі ресейлік ғылыми орталықтармен, жартысынан көбі ТМД елдерімен бірге жарық көрді, бұл таңқаларлық емес, өйткені көптеген ғылыми мектептердің тамыры Ресей мен Украинада. Екінші жағынан, АҚШ, Еуропа, Қытай, Үндістан, Жапония және Оңтүстік Корея орталықтарымен бірлескен жұмыс жақсы өсуді көрсетіп отыр. Нақты жобаларға келетін болсақ, ҚазҰУ, ЕҰУ және ЯФИ-мен төрт жақты шарт негізінде БЯЗИ-мен ынтымақтастықты атап өтуге болады, оның шеңберінде жас ғалымдарды даярлаудан бастап эксперименттік және теориялық ядролық физика, элементар бөлшектер физикасы және жоғары энергия физикасы саласындағы бірлескен зерттеулерге дейінгі жұмыстар спектрі жүргізіледі. Мұны 188 жарияланымы бар тізімдегі бірінші орын (2-сурет) дәлелдейді. Сондай-ақ натрий жылу тасымалдағышы бар шапшаң нейтрондардағы перспективалы реактордың белсенді аймағының конструкциясын негіздеп реактордан тыс және реакторішілік эксперименттер жүргізу бойынша EAGLE жобасы бойынша JARC және JAЕА (Жапония) бар ҰЯО жобаларын атап өтуге болады. ЦЕРН-мен ынтымақтастықтың болашағы зор, оны дайындау 2019 жылы біздің МИЭ-мен келісімге қол қойылғаннан кейін бірнеше жылдан бері жүргізілуде.

#### 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.

**Ғылыми ұйымдар желісі.** Қазақстан Республикасындағы мемлекеттік статистикаға сәйкес, 2020 жылы ғылыми зерттеулер мен әзірлемелермен **396 ұйым** айналысқан. Бұл өткен жылымен салыстырғанда 10 бірлікке артты. Олардың жалпы қысқаруына қарамастан, үш аймақта ұйымдар желісі кеңейді. Бұл Қостанай, Қызылорда мен Түркістан облыстарына қатысты, мұнда 2019 жылдан гөрі тағы бір ұйым зерттеулер мен әзірлемелермен айналыса бастады, сонымен қатар Нұр-Сұлтан қаласында ҒЗЖ орындаған ұйым 20 бірлікке көбейді (22-кесте).

22-кесте. ҒЗТКЖ-ны жүзеге асыратын ұйымдар саны

*бірлік*

	2018	2019	2020	Өсімі/ қысқаруы (-)2019 жыл-мен салыстырғандағы, бірлік
<b>Қазақстан Республикасы</b>	<b>384</b>	<b>386</b>	<b>396</b>	<b>10</b>
Ақмола	11	13	12	-1
Ақтөбе	16	15	15	0
Алматы	9	9	9	0
Атырау	10	10	10	0
Шығыс Қазақстан	35	31	30	-1
Жамбыл	9	10	9	-1
Батыс Қазақстан	10	12	10	-2
Қарағанды	28	30	29	-1
Қостанай	12	12	13	1
Қызылорда	7	6	7	1
Маңғыстау	6	6	6	0
Павлодар	14	12	10	-2
Солтүстік Қазақстан	5	5	5	0
Түркістан	6	7	8	1
Нұр-Сұлтан қ.	60	56	76	20

Алматы қ.	135	138	135	-3
Шымкент қ.	11	14	12	-2

*ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша*

ҒЗТКЖ-ны **қызмет секторлары бойынша** орындаған ұйымдарды жіктеу кезінде олардың кәсіпкерлік секторда тұрақты өсуі байқалады. Жоғары кәсіптік білім беру секторы - 7, коммерциялық емес – 1 ұйыммен толықтырылды. Осыған байланысты мемлекеттік сектор 7 бірлікке азайды (23-кесте).

23-кесте. Қызмет саласы бойынша ҒЗТКЖ орындайтын ұйымдар саны

*бірлік*

Көрсеткіштер	2018	2019	2020	Өсімі/ қысқаруы (-)2019 жылмен салыстырғандағы, бірлік	Ұйымдар құрылымы, %
Барлығы	384	386	396	10	100
Оның ішінде					
мемлекеттік сектор	103	100	93	-7	23,5
жоғары кәсіби білім беру секторы	95	92	99	7	25,0
кәсіпкерлік сектор	149	158	167	9	42,2
коммерциялық емес сектор	37	36	37	1	9,3

*ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша*

Ғылыми ұйымдар желісін **меншік формасы бойынша** бағалау кезінде мемлекеттік ұйымдардың азаюы және жеке ұйымдардың көбеюі байқалады. Бұл тенденция бірнеше жылдар бойы жалғасуда (24-кесте).

24-кесте. Меншік нысаны бойынша ұйымдар

*бірлік*

Көрсеткіштер	2018	2019	2020	Өсімі/ қысқаруы (-)2019 жылмен салыстырғандағы, бірлік	Ұйымдар құрылымы, %
Барлығы	384	386	396	10	100
Мемлекеттік	96	88	78	-10	19,7
Жеке	275	283	305	22	77,0
Шетелдік	13	15	13	-2	3,3

*ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша*

**Кадрлық әлеует.** 2020 жылы жалпы ғылымдағы жұмысшылар саны 22 665 адамды құрады (25-кесте). Үш жылдық кезеңдегі ұйымдардың орташа орналасуы бір ұйымға 57 адамды құрады, оның ішінде ҒЗТКЖ-ға қатысатын немесе осындай жобалармен тікелей байланысты білікті және білікті емес мамандар, хатшылар мен контор қызметкерлері, жұмысы ҒЗТКЖ-ға қызмет көрсетумен, қаржылық және кадрлық мәселелермен байланысты мамандар бар.

25-кесте. Зерттеулер және әзірлемелермен айналысатын қызметкерлердің саны

адам

Аймақтар	Қызметкерлер саны, барлығы				Зерттеуші-мамандар			
	2018	2019	2020	Өсімі / қысқаруы (-)	2018	2019	2020	Өсімі / қысқаруы (-)
Қазақстан Республикасы	22 378	21 843	22 665	822	17 454	17 124	18 228	1 104
Ақмола	739	789	733	-56	451	489	465	-24
Ақтөбе	351	420	431	11	290	360	384	24
Алматы	970	935	798	-137	706	660	545	-115
Атырау	466	471	476	5	417	422	468	46
Шығыс Қазақстан	2 295	2 161	1 804	-357	1 672	1 565	1 297	-268
Жамбыл	280	308	349	41	233	267	308	41
Батыс Қазақстан	442	534	517	-17	404	488	491	3
Қарағанды	1 349	1 259	1 168	-91	1 075	1 001	894	-107
Қостанай	590	592	635	43	407	435	503	68
Қызылорда	222	183	260	77	128	107	174	67
Маңғыстау	694	689	685	-4	583	590	615	25
Павлодар	533	621	514	-107	478	507	427	-80
Солтүстік Қазақстан	90	92	120	28	68	71	102	31
Түркістан	202	182	251	69	182	163	230	67
Нұр-Сұлтан қ.	3 081	3 027	3 942	915	2 342	2 366	3 187	821
Алматы қ.	9 407	8 859	9 299	440	7 394	6 963	7 502	539
Шымкент қ.	667	721	683	-38		624	636	12

*ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша*

Алматы, Нұр-Сұлтан ққ., Шығыс Қазақстан және Қарағанды облыстары сияқты аймақтар үшін *ҒЗТКЖ айналысатын* жұмысшылардың 70%-тен астамын құрайды. Сонымен бірге, еліміздің ғылыми орталықтарының бірі болып саналатын Қарағанды облысында соңғы екі жылда зерттеуші мамандардың саны 181 адамға азайғанын атап өткен жөн.

Зерттеулер мен әзірлемелерге еңбек ресурстарының қатысуын сипаттайтын көрсеткіш – экономикада жұмыс істейтін 10 мың адамға шаққандағы зерттеушілер саны. Жалпы, республикада 2020 жылы бұл көрсеткіш жұмыспен қамтылғандардың 10 мыңына шаққанда 26 адамды құрады, оның ішінде 21 – зерттеуші мамандары. Салыстырмалы түрде айтар болсақ, ЮНЕСКО-ның статистика институтының мәліметтері бойынша Германияда бұл көрсеткіш орта есеппен 233 адамды, Қытайда – 81 адамды, Жапонияда – 180 адамды құрайды.

Республикалық орташа көрсеткіштерден жоғары ғылым қызметкерлерінің қатысуы, алдыңғы жылдағыдай, тек Алматы және Нұр-Сұлтан қалаларында және Шығыс Қазақстан облысында байқалды. Дегенмен, соңғысында *зерттеуші мамандардың* қатысуы орташа республикалық көрсеткіштен төмен болғаны анықталды (26-кесте).

26-кесте. 2020 жылғы зерттеулер мен әзірлемелермен айналысатын қызметкерлер саны

адам

Аймақтар	Экономикада жұмыс істейтін 10 мың адамға шаққандағы ҒЗТКЖ-мен айналысатын қызметкер саны, адам	Экономикада жұмыс істейтін 10 мың адамға шаққандағы зерттеуші-мамандар, адам	Экономикада жұмыс істейтіндер, барлығы, мың адам*	Экономикада жұмыс істейтін 10 мың адамға шаққандағы ҒЗТКЖ-мен айналысатын қызметкер саны, адам	Экономикада жұмыс істейтін 10 мың адамға шаққандағы зерттеуші-мамандар, адам	Экономикада жұмыс істейтіндер, барлығы, мың адам*
	2019			2020		
Қазақстан Республикасы	24,88	19,50	8780,83	26,0	20,9	8732,04
Ақмола	19,34	11,99	408,002	18,4	11,7	398,01
Ақтөбе	10,09	8,64	416,458	10,4	9,2	416,41
Алматы	9,44	6,66	990,965	8,2	5,6	974,05
Атырау	14,89	13,34	316,264	15,1	14,9	314,53
Шығыс Қазақстан	31,73	22,98	680,989	26,9	19,4	669,45
Жамбыл	6,07	5,27	507,038	6,9	6,1	503,80
Батыс Қазақстан	16,60	15,17	321,662	16,1	15,3	321,02
Қарағанды	19,40	15,43	648,934	18,2	13,9	641,78
Қостанай	12,21	8,97	484,786	13,6	10,8	466,33
Қызылорда	5,51	3,22	332,332	7,9	5,3	329,43
Маңғыстау	22,55	19,31	305,516	22,2	19,9	308,45
Павлодар	15,90	12,98	390,539	13,3	11,0	387,13
Солтүстік Қазақстан	3,14	2,42	293,351	4,1	3,5	289,29
Түркістан	2,32	2,08	784,339	3,2	3,0	779,36
Нұр-Сұлтан қ.	54,71	42,76	553,331	70,0	56,6	563,43
Алматы қ.	94,59	74,35	936,544	96,9	78,2	959,31
Шымкент қ.	17,59	16,35	409,779	16,6	15,5	410,26

ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша есептелді

\* Ақпарат көзі: 2001-2020 жж. ҚР аймақтары бойынша еңбек нарығының негізгі көрсеткіштері.

Кадрлық ресурстарды бағалау барысындағы репрезентативтік көрсетілген көрсеткіштерге назар аудару керек. Оларға толық жұмыспен қамтудың эквиваленттік көрсеткіші және жұмысшылардың мобильділік коэффициенті кіреді.



**Анықтама үшін.** Толық жұмыспен қамту эквиваленті (ТЖҚЭ) – персоналдың ҒЗТКЖ орындауға нақты жұмсайтын уақытын көрсететін және адам ресурстарын пайдалану тиімділігін көрсететін көрсеткіш.

Соңғы жылдары 0,7-ге тең ТЖҚЭ-нің жұмыс уақытының тек 70%-ның ҒЗТКЖ-на жұмсалатыны белгілі болды. Осы коэффициент бойынша жұмысшылар санын қайта есептеу кезінде 2020 жылы 12,9 мың маман зерттеулермен айналысады делінгенмен, 18,2 мың адам ғана зерттеулер және әзірлемелермен қамтылған болып шықты. Көріп отырғаныңыздай, 5 мың адамнан артық айырмашылығы бар.

17 аймақтың 9-ында ТЖҚЭ орташа республикалық деңгейден төмен. Ең төменгі көрсеткіш Шымкент қаласында, Қостанай, Түркістан және Ақтөбе облыстарында болды. Бұл аймақтарда бір жыл ішінде әрбір зерттеуші ғылыми жұмыстарға күніне 3 сағаттан артық уақыт жұмсамайды екен (27-кесте).

27-кесте. Зерттеуші мамандарды толық жұмыспен қамту эквиваленті

	2019	2020
<b>Қазақстан Республикасы</b>	0,69	0,71
Ақмола	0,81	0,84
Ақтөбе	0,54	0,50
Алматы	0,71	0,76
Атырау	0,90	0,95
Шығыс Қазақстан	0,51	0,59
Жамбыл	0,93	0,93
Батыс Қазақстан	0,52	0,54
Қарағанды	0,67	0,76
Қостанай	0,41	0,39
Қызылорда	0,57	0,62
Маңғыстау	1,00	1,00
Павлодар	0,68	0,60
Солтүстік Қазақстан	0,55	0,54
Түркістан	0,47	0,45
Нұр-Сұлтан қ.	0,79	0,73
Алматы қ.	0,77	0,80
Шымкент қ.	0,36	0,38

*ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша*

Тағы бір көрсеткіш – мобильділік коэффициентімен сипатталатын *еңбек күшінің қозғалысы* (қабылдау, жұмыстан босату немесе басқа жұмыс орнына ауыстыру және т.б.) Жоғары коэффициенттер ғылымның кадрлық әлеуетіндегі тұрақсыздықты көрсетеді, әдеттегідей, зерттеулердің сапасы мен тиімділігіне теріс әсер етеді. 2020 жылы ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша жасалған есептеулер негізінде ғылыми кадрлардың ғылыми зерттеулік

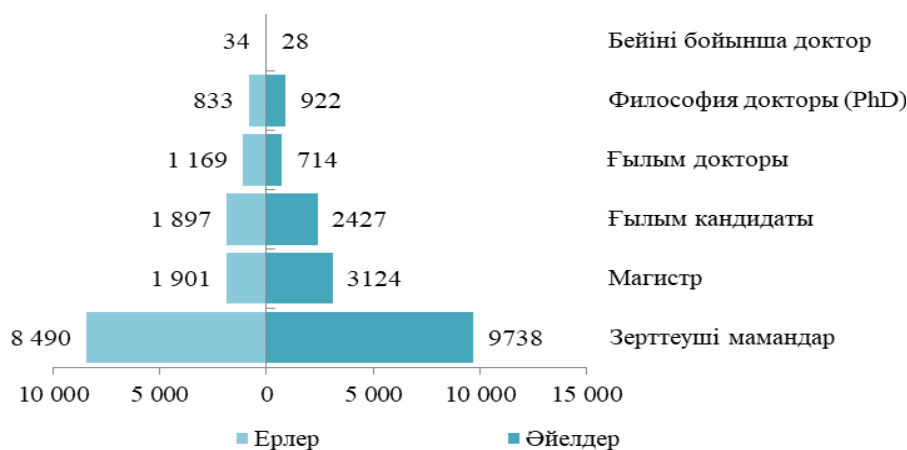
құрамының тұтқырлық коэффициенті 38,6%-ті құрады, яғни қызметкерлердің үштен бірі жаңартылды.

ҒЗТКЖ-ға тікелей қатысатын зерттеуші мамандар жалпы санының шамамен 80%-н құрайды, яғни техникалық және қолдау жұмыстарының көпшілігін солар атқарады. Салыстырмалы түрде айтар болсақ, Жапония, Германия, Қытай, сияқты елдерде зерттеуші мамандардың үлесі сәйкесінше 75, 54, 39 процентті құрайды.

ЮНЕСКО-ның статистика институтының мәліметтері бойынша, жалпы әлемде ғылыми зерттеулерде әйелдер 30%-ті құрайды. Ғылымда әйелдер саны ерлерден асып түсетін санаулы елдердің бірі – Қазақстан.

Статистикаға сәйкес, 2020 жылы магистрлердің, ғылым кандидаттарының және философия докторларының 50%-тен астамы да әйелдер болды. Ғылым докторлары және профилі бойынша докторлар (62%) арасында ерлер басым болды (55%) (38-сурет).

адам



ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша  
38-сурет. Зерттеуші мамандардың гендерлік құрамының құрылымы

Зерттеушілердің жас құрамы ғылыми-зерттеу қызметі тиімділігінің негізгі сипаттамаларының бірі болып саналады.

Статистикалық мәліметтерге сәйкес, 25 жасқа дейінгі жас мамандардың және 35 жасқа дейінгі жас ғалымдардың, сондай-ақ шығармашылық белсенділігі жоғары 55-тен 64 жасқа дейінгі зерттеушілердің зерттеу қызметіне қатысуы төмендейді (28-кесте).

28-кесте. Ғылыми зерттеулер мен әзірлемелерді орындаған қызметкерлер санын жас ерекшелігі бойынша бөлу

	2018	2019	2020	Өсімі / қысқаруы (-)	Маман құрылымы, %
Барлығы, адам	22 378	21 843	22 665	822	100
25 жасқа дейін	1 672	1 551	1 535	-16	6,8

25-34 жас	6 076	5 869	5 771	-98	25,5
35-44 жас	4 988	5 130	5 832	702	25,7
45-54 жас	3 927	3 770	4 060	290	17,9
55-64 жас	3 580	3 437	3 381	-56	14,9
65 және одан жоғары жас	2 135	2 086	2 086	0	9,2

*ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша*

PhD философия докторларының санының артуы оң көрсеткішке ие. Талданып отырған кезеңде ол 1,5 еседен аса өсті (29-кесте).

29-кесте. Қызметкерлердің біліктілігі бойынша бөлінуі

*адам*

	2018	2019	2020	Өсімі / қысқаруы (-)	Маман құрылымы, %
Зерттеулер мен әзірлемелермен айналысатын қызметкер, барлығы	22 378	21 843	22 665	822	100
олардың ішінде зерттеуші-мамандар	17 454	17 124	18 228	1 104	80,4
Олардың ішінде біліктілігі барлар:					0,0
ғылым докторы	1 740	1 703	1 883	180	8,3
ғылым кандидаты	4 360	4 240	4 324	84	19,1
PhD философия докторы	856	1 045	1 755	710	7,7
бейіні бойынша доктор	336	317	62	-255	0,3

*ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша*

2020 жылғы кадрлардың саны жалпы өсу жағдайында жағымды жайт ретінде жоғары кәсіптік білім беру секторында (559 адамға), кәсіпкерлік секторында (131 адамға) және коммерциялық емес секторында (402 адамға) адам санының өскенін атап өтуге болады (30-кесте). Осы кезеңде 270 адамға максималды қысқарту мемлекеттік секторында байқалады.

30-кесте. Қызмет секторы және қызметкердің санаты бойынша зерттеулер және әзірлемелерді орындаған қызметкердің саны

*адам*

	2018	2019	2020	Өсімі / қысқаруы (-)	Маман құрылымы, %
Барлығы	<b>22 378</b>	<b>21 843</b>	22 665	822	100
зерттеушілер	17 454	17 124	18 228	1 104	80,4
техниктер	2 836	2 734	2 686	-48	11,9
басқалары	2 088	1 985	1 751	-234	7,7
<b>оның ішінде қызмет секторлары бойынша:</b>					
<i>мемлекеттік сектор</i>	7 998	7 491	7 221	-270	31,9
<i>жоғары кәсіби білім беру секторы</i>	8 808	8 856	9 415	559	41,5
<i>кәсіпкерлік сектор</i>	3 852	4 046	4 177	131	18,4
<i>коммерциялық емес сектор</i>	1 720	1 450	1 852	402	8,2

*ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша*

2020 жылы, алдыңғы жылдардағыдай, зерттеушілердің көпшілігі жаратылыстану ғылымдарына тартылды – 5,6 мың адам немесе зерттеушілер санының 31%-і. Зерттеушілер саны бойынша әрі қарай инженерлік әзірлемелер мен технологиялар түр – 4,8 мың адам, бұл шамамен 26%; гуманитарлық ғылымдар – 19%, әлеуметтік ғылымдар және ауыл шаруашылығы ғылымдары – 9%-ті құрайды. Зерттеушілердің ең аз саны медицина ғылымында – 1007 адам немесе 6% (31-кесте).

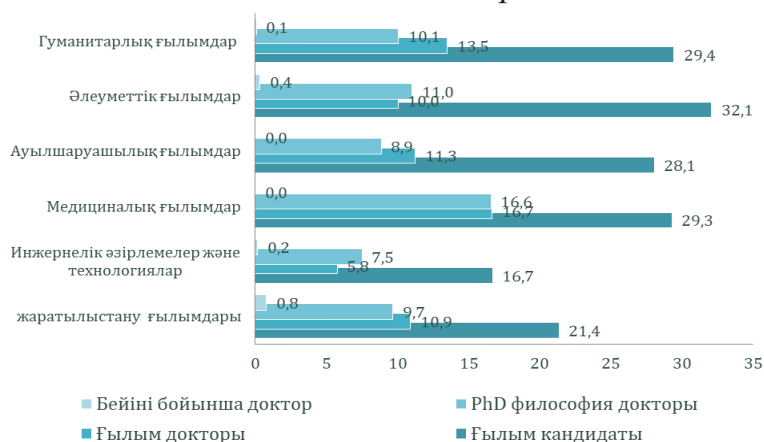
31-кесте. 2020 жылғы ғылым саласы бойынша зерттеуші мамандарды бөлу

Көрсеткіштер	барлығы	оның ішінде ғылым салалары бойынша					
		жаратылыстану	инженерлік әзірлемелер және технологиялар	медициналық	ауылшаруашылық	әлеуметтік	гуманитарлық
<b>Зерттеуші мамандар, адам</b>	18 228	5 640	4 768	1 007	1 714	1 702	3 397
оның ішінде дәрежесі барлар:							
ғылым докторы	1 883	617	275	168	193	171	459
ғылым кандидаты	4 324	1 205	797	295	481	546	1 000
бейіні бойынша доктор	1 755	546	359	167	152	188	343
PhD философия докторы	62	44	9	0	0	6	3
магистр	5 025	1 617	1 204	184	449	596	975

*ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша*

Жоғары ғылыми біліктілігі бар кадрлардың басым бөлігі медициналық ғылымдарда болды – әр 100 зерттеуші маманның 63-сінің дәрежесі бар. Одан кейін әлеуметтік пен гуманитарлық ғылымдар – 100 зерттеуші маманға ғылыми дәрежесі бар 54 пен 53 маманнан келеді (39-сурет).

*саладағы 100 ғылыми қызметкерге шаққандағы жоғары ғылыми біліктілігі бар адам*



*ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша*  
39-сурет. 2020 жылы ғылым саласындағы жоғары ғылыми біліктілігі бар кадрлармен қамтамасыз етіуі

Инженерлік әзірлемелер мен технологияларда және де жаратылыстану ғылымдары бойынша ең жоғары ғылыми біліктілігі бар кадрлардың ең аз қамтамасыз етілуі байқалады: ғылымның бұл саласында 100 зерттеушіге шаққандағы дәрежесі бар 30 бен 43 маман ғана болды.

Басқа елдердің ғылыми-техникалық әлеуетін тартуға бағытталған саясатты қалыптастыру арқылы еліміздің экономикалық дамуына елеулі үлес қосылады. Саясаттың бұндай бағыты өзіндік жоғары білікті ғылыми-техникалық әлеуетінің жетіспеушілігі мәселесін жояды және мемлекетке басқа елдердегі зерттеулердің маңызды бағыттарынан хабардар болуға және ұлттық экономикасына ғылыми жетістіктердің нәтижелерін ғылыми даму жетістіктері үшін тиімді пайдалануға мүмкіндік береді.

Қазақстандағы ғылым қызметкерлері құрамының мониторингі көрсеткендей, 2020 жылы 669 (2019 ж. - 345) шетелдік ғалым жұмыс істеді, оның ішінде 316 (2019 ж. - 267) ТМД елдерінің азаматтары және 353 (2019 ж. - 78) – алыс шетел азаматтары. Жалпы, 2020 жылы Қазақстан Республикасында ғылыми зерттеулермен айналысатын шетелдік мамандардың өсуі байқалады (32-кесте).

32-кесте. Зерттеуші мамандарды 2020 жылғы азаматтығы бойынша бөлу

Көрсеткіштер	Барлығы, адам	Оның ішінде:			ТМД елдері мамандарының үлесі, %	ТМД-дан тыс елдері мамандарының үлесі, %
		Қазақстаннан	ТМД елдерінен	ТМД-дан тыс елдерден		
Барлығы	18 228	17 559	316	353	1,73	1,9
ғылым докторы	13 049	12 580	227	242	1,74	1,9
ғылым кандидаты	1 883	1 781	83	19	4,41	1,0
PhD докторы	4 324	4 242	79	3	1,83	0,1
бейіні бойынша доктор	1 755	1 513	40	202	2,28	11,5
магистр	62	57	3	2	4,8	3,2

*ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша*

ТМД-дан, негізінен, ғылым докторлары мен кандидаттарының дәрежесі бар мамандар жұмыс істеді – сәйкесінше 83 және 79 адам. Республикаға ТМД елдерінен PhD докторлар келеді. Сонымен, 2020 жылы Қазақстан ғылымын алыс шетелдерден 202 PhD докторы таныстырды. Осы біліктілік деңгейіндегі зерттеушілердің жалпы санындағы олардың үлесі 11,5%-ті құрады.

Ғылыми зерттеулердің сапасы осы зерттеудің нәтижелерін жүргізу мен енгізудің мазмұны мен әдістерімен ғана емес, сонымен бірге ғалымның біліктілігімен де анықталады, ол, ең алдымен, ғылыми кадрларды даярлау сапасына байланысты болып отыр. Бұл процесс ғылыми кадрларды даярлау магистратура мен докторантура арқылы тек жоғары оқу орнынан кейінгі білім беру бағдарламалары бойынша білім беру ұйымдарында жүзеге асырумен сипатталады.



2020/2021 оқу жылында 109 ұйымдарда магистранттар, 79 – докторанттарды даярлады. Статистикалық мәліметтерден көрініп отырғандай, магистратураны оқыту бағдарламалары бар ұйымдардың саны 5 бірлікке қысқарды, ал дәрігерлерді даярлау саны бір ұйымға артты (33-кесте).

33-кесте. Ғылыми және педагогикалық кадрларды даярлайтын ұйымдар саны  
бірлік

	2018	2019	2020
Магистратура	113	114	109
Докторантура	76	78	79

*ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша*

**Докторантура.** 2020/2021 оқу жылының басында докторантураға 6 914 адам тіркелген. *Қабылдау* 2094 адамды құрады, *бітірушілер* – 1446, оның 33% диссертацияны қорғаған. Мәліметтер көрсеткендей, жоғары білікті ғылыми кадрларды даярлау процесі кеңейтілген траектория бойынша жүреді. 2020 жылы студенттер ең жоғары деңгейге жетті. Бұған 2018 жылғы кеңейтілген қабылдау әсер етті – шамамен 3 мың адам.

Білім алушылардың негізгі контингенті PhD докторанттары – 96,6%, бейіні бойынша докторанттардың үлесі шамамен 3%-ті құрады. 2020 жылғы шығарылым бұрынғыдан 541 адамға артық болды.

Ғылыми кадрларды даярлау сапасын бағалаудың негізгі сипаттамаларының бірі – докторантурада оқу кезеңінде қорғалған диссертациялардың саны.

2020 жылы қорғаушылар саны 483 адамды немесе 33,4%-ті құрады, олардың позициясы алдыңғы жылмен салыстырғанда 5,9 процентке жақсарды. Деректер көрсеткендей, *диссертациялық жұмыс бір де бір мамандық бойынша қорғалмады* (34-кесте).

34-кесте. Докторанттардың саны мен бітірушілері

адам

	2018	2019	2020
Докторанттардың саны (жыл соңында) – барлығы	5 609	6 364	6914
оның ішінде:			
бейіні бойынша докторанттар	264	149	237
докторанттар (PhD)	5 345	6 214	6677
Докторанттарды қабылдау – барлығы	2 766	1775	2094
оның ішінде:			
бейіні бойынша докторанттар	96	42	78
докторанттар (PhD)	2 670	1 733	2016
Докторанттарды шығару – барлығы	721	905	1446
Бітірушілерден диссертация қорғағандар	185	249	483

*ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша*

*Осы жерде және бұдан әрі докторлық дайындық кезеңінде диссертацияларын қорғаған адамдардың саны (яғни, қабылдау туралы бұйрықта көрсетілген докторантура мерзімінде).*

Өтінім берушілер санымен салыстырғанда диссертация қорғаудың мұндай көрсеткіштерінің негізгі себептері – оқу кезеңіндегі оқудан кеткен докторанттардың көп болуы. Сонымен, 2019-2020 оқу жылының бірінде оқу бітірерден бұрын 253 адам оқудан шығып, белгіленген мерзімде 50 адам докторантурада оқып шықты. Сонымен қатар, құзыретті дереккөздер атап өткендей, оқуды тастап кетудің көп мөлшерін «табиғи сұрыптау» деп санауға болады және бұл докторантурада кемшілік болып саналмайды.

Республикалық орташа деңгейден қорғаушылар саны жеті мамандық бойынша жоғары болды.

Ғылыми-педагогикалық бағыттағы білім алушылар саны бойынша инженерлік, өңдеу және құрылыс салалары – 759 адам, жаратылыстану, математика және статистика – 569, ал педагогика ғылымдары – 554 адам; бейіндік бағыт бойынша – техникалық ғылымдар және технологиялар – 776 адам, білім – 435 және әлеуметтік ғылымдар, экономика және бизнес – 405 адам (35-кесте).

35-кесте. Докторанттарды мамандықтар бойынша бөлу, 2019 жылғы қабылдау және бітірушілер\*

адам

Мамандықтың аты және бағыты	Докторанттар саны	Есепті жылы қабылданған докторлық гранттар	Есеп беру жылы берілген докторлық гранттар	Диссертация қорғаумен бітіргендер	Дипломдық жұмысты қорғаған түлектердің үлесі, %
<b>Барлығы</b>	6914	2094	1446	483	33,4
<b>Ғылыми-педагогикалық бағыт</b>					
Педагогикалық ғылымдар	554	320	7	-	0,0
Өнер және гуманитарлық ғылымдар	437	194	13	1	7,7
Әлеуметтік ғылымдар, журналистика және ақпарат	249	113	-	-	0,0
Бизнес, басқарма және құқық	491	222	17	16	94,1
Жаратылыстану ғылымдары, математика және статистика	569	325	-	-	0,0
Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар	320	138	-	-	0,0
Инженерлік, өңдеу және құрылыс салалары	759	389	52	5	9,6
Ауыл шаруашылығы және биоресурстар	106	81	2	-	0,0
Ветеринария	35	25	-	-	0,0
Денсаулық сақтау және әлеуметтік қамсыздандыру (медицина)	330	155	-	-	0,0
Қызмет көрсету	33	18	-	-	0,0
Ұлттық қауіпсіздік және әскери істер	53	30	8	-	0,0

Бейіндік бағыттар					
Білім беру	435	-	210	55	26,2
Гуманитарлық ғылымдар	245	-	189	66	34,9
Құқық	85	-	92	29	31,5
Өнер	27	-	25	17	68,0
Әлеуметтік ғылымдар, экономика және бизнес	405	-	209	81	38,8
Жаратылыстану ғылымдары	350	-	167	73	43,7
Техникалық ғылымдар және технологиялар	776	-	244	69	28,3
Ауылшаруашылық ғылымдары	127	-	58	7	12,1
Қызмет көрсету	30	-	26	9	34,6
Әскери іс және қауіпсіздік	11	-	4	-	0,0
Денсаулық сақтау және әлеуметтік қамсыздандыру (медицина)	174	-	89	39	43,8
Ветеринария	48	-	25	7	28,0

ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша

\* «Назарбаев Университеті» есебінде докторанттардың саны мамандықтары бойынша бөлінбейді.

Докторанттардың гендерлік құрамын ғылыми-педагогикалық бағытта талдау көптеген мамандықтар бойынша әйелдердің айтарлықтай басым екенін көрсетеді. Ерлердің сан жағынан басымдығы тек ақпараттық-коммуникациялық технологиялар, ұлттық қауіпсіздік және әскери істер сияқты мамандықтарда ғана байқалады (40-сурет).

адам



ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша

\* «Назарбаев Университеті» есебінде докторанттардың саны

мамандықтары бойынша бөлінбейді.

40-сурет. Докторанттарды даярлаудағы ғылыми-педагогикалық бағыттың гендерлік құрамының құрылымы

Барлық мамандықтар бойынша бейіндік бағытта әйелдер саны ерлер санынан басым түр (41-сурет)

адам



ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша  
\* «Назарбаев Университеті» есебінде докторанттардың саны мамандықтары бойынша бөлінбейді.

41-сурет. Докторанттарды даярлаудың бейіндік бағытының гендерлік құрамының құрылымы

Статистика комитетінің деректері бойынша, республикада ТМД елдерінен 236 магистрант және 13 докторант білім алуда. Сонымен қатар, алыс шет елдерден 353 магистрант білім алуда: Қытайдан – 140, Ауғанстаннан – 105, Монғолиядан – 21. Докторантурада 98 шетелдік докторант оқиды, оның ішінде Қытайдан – 40, Түркиядан – 9. Шетелдік магистранттар мен докторанттар санының артуын оң құбылыс ретінде атап өтуге болады. Болашақта шетелдік студенттер бірлескен ғылыми зерттеулер жүргізуге қызығушылық танытуы мүмкін.

*Жалпы алғанда, мынадай қорытынды жасауға болады.*

2020 жыл ҒЗТКЖ орындайтын ұйымдар желісін кеңейту бойынша оң динамиканы көрсетті, соның арқасында ғылыми зерттеулермен айналысатын қызметкерлер саны өсіп, зерттеулер мен әзірлемелерге арналған шығындар артты.

## 5. ҒЫЛЫМИ ЗЕРТТЕУЛЕРДІ ЖӘНЕ ӘЗІРЛЕМЕЛЕРДІ ҚАРЖЫЛАНДЫРУДЫ ТАЛДАУ

*(мемлекеттік бюджеттен жүзеге асырылатын, жеке сектордан ғылымға қаражат тарту)*

Статистикалық мәліметтер 2020 жылдың қаңтар-желтоқсанында өндірілген жалпы ішкі өнімнің (ЖІӨ) көлемі (алдын-ала мәліметтер бойынша) 70714,1 млрд теңгені құрағанын көрсетеді. Өткен жылдың тиісті кезеңімен салыстырғанда ол нақты мәнде 2,6%-ке төмендеді (36-кесте).

36.-кесте 2020 жылға арналған жалпы ішкі өнімнің құрылымы

	Қаңтар-желтоқсан 2020ж. млн. теңге	Өткен жылдың тиісті кезеңіне		Процентпен қорытынды
		Физикалық көлем индексі	Дефлятор	
<b>Ішкі жалпы өнім</b>	70 714 083,6*	97,4	104,4	100,0
<i>Тауар өндіру</i>	27 504 711,8	102,0	103,4	38,6
<i>Қызмет көрсету</i>	39 388 573,7	94,6	107,8	56,0
<b>Жалпы қосылған құн</b>	<b>66 893 285,5</b>	<b>97,6</b>	<b>105,9</b>	<b>94,6</b>
<i>Өнімге таза салықтар</i>	3 820 798,1	95,2	82,8	5,4

*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-нің негізгі құрамдас бөлігі 55-59%-ті құрайтын қызметтер болып табылады. Тауар өндірісінің үлесі әр жылдары 35-39%-ті құрады. ҒЗТКЖ шығыстарының жыл сайынғы өсуіне қарамастан, олардың соңғы үш жылдағы ЖІӨ-дегі үлесі 0,12% деңгейінде қалды.

ҒЗТКЖ-ға әлемдік шығындар 1,7 триллион АҚШ долларына жетті. Сонымен бірге бұл шығындардың 80%-і 10 елдің үлесінде. Тұрақты даму мақсаттары шеңберінде әлемнің көптеген елдері, соның ішінде Қазақстан 2030 жылға қарай ҒЗТКЖ-ға шығындар мен зерттеушілердің санын едәуір арттыруға міндеттелді.

ҒЗТКЖ шығындарының құрылымын талдау оларды реттеудің жолдары мен мүмкіндіктерін түсінуге мүмкіндік береді.

Бекітілген әдістеме бойынша ҒЗТКЖ шығындарының көлемі келесі баптар бойынша шығындарға тең: жалақы, қызметтерді, негізгі құралдарды сатып алу және басқа ағымдағы шығындары (37-кесте).



37-кесте. 2020 жылғы шығындар бабы бойынша ҒЗТҚЖ-ға жұмсалатын ішкі шығындар

млн теңге

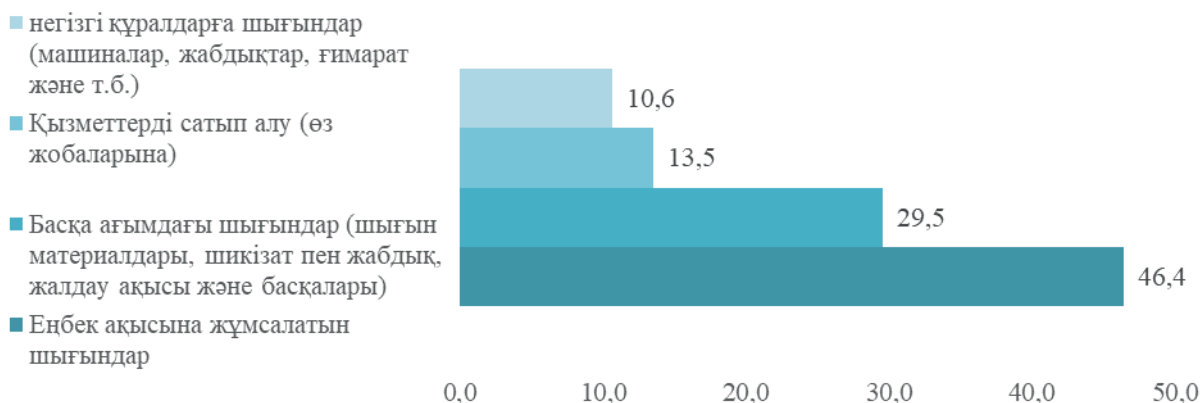
Көрсеткіш	Барлығы	Мемлекеттік сектор	Жоғары білім секторы	Кәсіпкерлік сектор	Коммерциялық емес сектор
ҒЗТҚЖ-ға ішкі шығындар	89 028,7	28 847,2	14 795,6	36 832,9	8 553,0
олардың ішінде					
еңбекақыға төленетін шығындар	41 300,8	13 958,2	7 802,4	15 550,3	3 989,9
қызметтерді сатып алу (өз жобаларына)	12 004,9	4 454,7	2 573,2	3 496,0	1 481,0
негізгі құралдарға шығындар (машиналар, жабдықтар, ғимарат және т.б.)	9 436,7	4 259,3	1 468,6	3 192,4	516,3
басқа ағымдағы шығындар (шығыс матери-алдары, шикізат пен жабдықтар, жалға алу және т.б.)	26 286,3	6 174,9	2 951,3	14 594,2	2 565,9
ҒЗТҚЖ ішкі шығындары	41 300,8	13 958,2	7 802,4	15 550,3	3 989,9

ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша

Әлемнің барлық дерлік елдерінде ҒЗТҚЖ айналысатын қызметкер-лердің жалақысы ағымдағы шығындардың басым бөлігін құрайды. Жалақыға айлық және басқа да соған байланысты төлемдер мен шығындар жатады: сыйлықақылар, демалыс төлемдері, зейнетақы қорларына жарналар және басқа да әлеуметтік сақтандыру қорларына аударымдар, еңбек салығы кіреді.

Қазақстанда 2020 жылы еңбек шығындарының үлесі өткен жылмен салыстырғанда аса өзгере қойған жоқ, ол 46,5% құрады (42-сурет).

процентпен



ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша  
42-сурет. 2020 жылы ҒЗТҚЖ-ға ішкі шығындардың құрылымы

Алайда, номиналды мәнде еңбек шығындары жалпы алғанда 2,9 миллиард теңгеге өсті, оның ішінде мемлекеттік секторда номиналды шығындардың 742 миллион теңгеге, жоғары білім беру саласында – 792 миллион теңгеге, кәсіпкерлік саласында – 1043 миллион теңгеге, коммерциялық емес секторда – 298 миллион теңгеге өсті.

ҒЗТКЖ жүргізген қызметкерлердің орташа айлық жалақысы 2020 жылы 152 мың теңгені құрады (38-кесте).

38-кесте. Қызмет салалары бойынша ҒЗТКЖ орындаған қызметкерлердің орташа айлық жалақысы

*мың теңге*

Жыл	ҒЗТКЖ-ны жүзеге асырумен айналысатын ұйымдар бойынша	оның ішінде			
		Мемлекеттік сектор	Жоғары білім секторы	Кәсіпкерлік сектор	Коммерциялық емес сектор
2018	129,7	119,3	54,5	297,3	187,8
2019	146,6	147,0	66,0	298,8	212,2
2020	151,9	161,1	69,1	310,2	179,5

*ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша есептелді*

Алайда, егер ҒЗТКЖ жүргізген жұмысшылардың 0,73-ке тең толық жұмыспен қамтылуының баламасын ескеретін болсақ, орташа айлық номиналды жалақы 208 мың теңгені құрады. Сол кезеңде бір қызметкердің орташа айлық номиналды жалақысы жалпы Қазақстан бойынша 233,1 мың теңгені құрады (2020 жылғы 4-тоқсандағы мәліметтер бойынша).

Орта есеппен ғалымдардың жалақысы 3,6%-ке өсті. Бұл көрсеткіш орташа өсімнен жоғары мемлекеттік (9,6%), жоғары білім беру секторы (4,7%-ке), және кәсіпкерлік секторларда (3,8%-ке) өсті. Сондай-ақ коммерциялық емес секторда 15,4%-ке төмендеу байқалды. Бұл деректер 2020 жылы жалақының өсуі инфляциядан төмен болғандығын көрсетеді, ол жылдың соңында 7,5%-ті құрады.

*Шығындардың келесі тармағы – қызметтерді сатып алу* (өз жобалары үшін). 2020 жылы бұл шығыстар бабы бойынша 12,0 млрд теңге пайдаланылды, бұл алдыңғы жылмен салыстырғанда 2 461 млн теңгеге артық. Алайда, осы шығыстар бабы бойынша үлес жалпы шығындардың 13,9%-н құрау арқылы 1,9 процентке азайды.

Қызмет көрсету шығындары жалақы шығындарымен бірге жобаның қаржылық шеңберімен қатаң реттеледі, бұл ҒЗТКЖ-ның ішкі жалпы шығындарының 12-13% шегінде ауытқып отыратын осы бап бойынша шығындардың динамикасымен расталады.

2020 жылы негізгі құралдарға жұмалған шығын 9,4 млрд теңгені немесе жалпы шығындардың 10,6%-ін құрады. Өткен жылмен салыстырғанда бұл бап бойынша шығындар 0,9%-ке, олардың үлесі 1 процентке төмендеді. Мұнда негізгі

капиталды кеңейтуге ең көп шығындарды бюджеттік ұйымдар жұмсағанын ескерген жөн – 4,3 млрд теңге, бұл республикадағы ҒЗТКЖ ұйымдарының негізгі қорлары шығындарының 45%-іне жуықтады. Білім беруді және ғылымды дамытудың мемлекеттік бағдарламасы мемлекеттік сектордағы негізгі қорларды жаңарту процесіне үлкен әсер етті, оның шеңберінде осы сектордағы ұйымдар зертханалық жабдықтардың 13,5% жаңартты.

Жоғары кәсіптік білім беру секторының негізгі қорларына шамамен 1,5 миллиард теңге және кәсіпкерлік секторды ұйымдастыруға 3 миллиардтан астам теңге жұмсалды. Коммерциялық емес ұйымдардың шығындары ең төменгісі – 516 миллион теңге. Негізгі капиталға салынған инвестициялар жыл сайын ішкі шығындардың 10% шегінде ауытқиды.

Шығын материалдарын, шикізат пен жабдықты сатып алуға, жалдау төлемдеріне, коммуналдық қызметтерге және басқа қызметтерге байланысты *ағымдағы басқа шығындар* 2020 жылы 26,3 млрд. теңгені құрап, 6%-ке өсті. Олардың үлесіне бір жыл ішіндегі барлық ішкі және күрделі шығындардың 30-ы тиесілі.

Шығындар мөлшері мен құрылымын қалыптастыруда қаржыландыру көздері басты рөл атқарады. Ғылыми зерттеулерді қаржылық қолдау мемлекеттік бюджеттен, ұйымдардың меншікті қаражатынан, шетелдік инвестициялардан және басқа көздерден жүзеге асырылады.

Біріккен Ұлттар Ұйымының білім, ғылым және технология, мәдениет және коммуникациялар бойынша салыстырмалы статистикасы үшін БҰҰ депозитарийі болып табылатын ЮНЕСКО статистикалық дерекқорының деректері бойынша ЖІӨ-де ҒЗТКЖ шығыстардың ең көп үлесі бар елдерде кәсіпкерлік сектор инвестициялары қаржыландырудың басым көзі болып табылады. Жапония немесе Корея Республикасы сияқты кейбір елдерде олар жалпы қаржыландырудың төрттен үшінен асады. Нәтижесінде, шығындар мен қаржыландырудың осындай құрылымы әлемдегі ғылыми және техникалық дамудың алдыңғы қатарына шықты.

Қазақстанда қаржыландыру құрылымы мемлекеттік бюджетке және негізінен кәсіпкерлік секторды ұсынатын ұйымдардың меншікті қаражаттарына бағытталған. Сонымен, 2020 жылы бюджет қаражатының көлемі 5 миллиард теңгеге өсті, ал меншікті қаражат 2019 жылдың деректерімен салыстырғанда 1 миллиардқа азайды (39-кесте).

39-кесте. ҒЗТКЖ-ға ішкі шығындарды қаржыландыру көздері

*млрд теңге*

	2018	2019	2020
<b>Барлық шығындар, млрд теңге.</b>	72,2	82,3	89,0
олардың ішінде:			
бюджет қаржысы	32,1	36,7	46,3
ғылыми ұйымдардың меншікті қаражаты	34,3	37,7	35,5

шетелдік инвестициялар	1,9	3,3	2,2
банктер қарызы	0,2	0,2	0,1
басқа қаржыландыру көздері	3,7	4,4	4,9

*ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша*

Ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық қызметті мемлекеттік бюджеттен қаржыландыру базалық, гранттық және бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру түрінде жүзеге асырылады. Деректер көрсеткендей, қаржыландырудың түрлері бойынша шығындар құрылымы уақыт өте келе айтарлықтай өзгерді (40-кесте).

40-кесте. Қаржыландыру түрлері бойынша республикалық бюджеттен ҒЗТКЖ жүргізуге бағытталған ішкі шығындар

*млн теңге*

Көрсеткіштер	2018	2019	2020	2018-2020
Республикалық бюджеттен барлығы	31 635,5	35 966,2	45671,1	113 272,8
олардың ішінде:				
базалық	2773,4	2370,5	5817,2	10 961,1
гранттық	11081,7	11127,8	16405,0	38 614,5
бағдарламалық-нысаналы	17780,4	22467,9	23448,9	63 697,2
<i>Мемлекеттік меншік ұйымдары</i>				
базалық	x	1478,8	3 886,2	5 365,0
гранттық	x	5896,7	5 498,3	11 395,0
бағдарламалық-нысаналы	6463,4	7811,0	6 642,9	20 917,3
<i>Жеке меншік ұйымдар</i>				
базалық	x	891,7	1 931,0	2 822,7
гранттық	4373,7	5218,9	10 906,7	20 499,3
бағдарламалық-нысаналы	11316,9	14656,9	16 806,0	42 779,8
<i>Шетелдік ұйымдар</i>				
гранттық	x	x	-	x
бағдарламалық-нысаналы	-	-	-	-

*X- құпия мәліметтер*

*ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша*

ҚР Білім және ғылым министрлігіне берілген (18.08.2021 ж. № 006-ДБ/23232) ҚР Қаржы министрлігінің деректері бойынша 2018-2020 жылдарға арналған республикалық бюджеттің ғылымға жұмсаған шығыстары 119 359 млн теңгені құрады, оның ішінде:

- бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру - 66 849 млн теңге;
- гранттық қаржыландыру - 35 775 млн теңге;
- базалық қаржыландыру - 16 735 млн теңге.

Ғылыми инфрақұрылым мен мүлікті, оның ішінде ғимараттарды, жабдықтар мен материалдарды, әкімшілік және қызмет көрсететін персоналдың еңбегіне ақы төлеуді, сондай-ақ субъектілердің ғылыми-техникалық қызметін ақпаратпен қамтамасыз етуге арналған шығыстар базалық қаржыландыруға кіреді.

Жалпы алғанда, базалық қаржыландыру белгілі бір салалық уәкілетті органның басым бағыттар бойынша ғылыми зерттеулер жүргізу үшін мемлекеттік тапсырманы және (немесе) мемлекеттік тапсырысты орындайтын мемлекеттік ғылыми ұйымдарға немесе мемлекеттік ғылыми ұйымдарға теңестірілген ұйымдарға, мемлекеттік жоғары оқу орындарына бөлінеді. Сондықтан мемлекеттік ұйымдарды қаржыландыру жеке меншікті қаржыландырудан 2 есе жоғары және шетелдік меншік ұйымдары үшін қарастырылмаған.

Гранттық қаржыландыру іргелі және қолданбалы ғылыми зерттеулерді жүзеге асыру үшін мемлекеттік бюджеттен қайтарымсыз түрде ұсынылады және мемлекеттік бюджетте қарастырылған қаражат шегінде конкурстық негізде жүзеге асырылады.

Кез келген ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық қызметтің аккредиттелген субъектілері гранттық қаржыландыру конкурсына тең шарттарда қатысуға құқылы, сондықтан қаржыландырудың бұл түрі мемлекеттік және жеке ұйымдар арасында біркелкі бөлінді. Ал 2020 жылы жеке ұйымдарды қаржыландыру көлемі мемлекеттік ұйымдарды қаржыландыру көлемінен 10,9 млрд теңгені құрап, 1,9 есе артық болды.

Бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру стратегиялық маңызды мемлекеттік міндеттерді шешуге бағытталған және конкурстық негізде немесе Қазақстан Республикасы Үкіметінің шешімі бойынша конкурстық процедуралардан тыс жүзеге асырылады. Елдің әлеуметтік-экономикалық дамуының стратегиялық жоспарлары, индустриялық-инновациялық даму бағдарламалары және стратегиялық маңызды мемлекеттік міндеттерді іске асыруға бағытталған басқа бағдарламалар ғылыми зерттеулерді бағдарламалық-нысаналы қаржыландырудың негізі болып табылады.

Бағдарламалық-нысаналы қаржыландыруға арналған қаражаттың жалпы өсімі жеткен 166 миллион теңгенің басым бөлігі жеке меншік ұйымдарында жүзеге асырылатын ғылыми, ғылыми-техникалық бағдарламаларды іске асыруға кетті.

Шығыстар бойынша ҒЗТКЖ-ға жұмсалатын шығындарды талдау Қазақстандағы ғылыми қызметті жоспарлау жүйесінде ҒЗТКЖ жұмсалатын шығынды арттыру арқылы ЖІӨ-нің ғылыми сыйымдылығын арттыру мүмкіндігінің шектеулі екендігін көрсетеді. Сонымен бірге, ғылыми әзірлемелердің негізгі тұтынушысы болып табылатын өндіріс саласы ЖІӨ қалыптастыруда көлемі бойынша қызмет көрсету саласынан айтарлықтай төмен.

ҒЗТКЖ-ға жұмсалатын шығындарды бағыттары бойынша маневрлеудің шектеулі мүмкіндіктерін ескере отырып, ҒЗТКЖ шығындарының ЖІӨ-дегі үлесін арттыратын басқа нұсқаларды қарастырған жөн.

Соның бірі – ҒЗТКЖ-ны жүзеге асырумен айналысатын ұйымдар желісін кеңейту. Сонымен, 2020 жылы әділет органдарына тіркелу кезінде «Зерттеулер



мен әзірлемелер» немесе «Жоғары білім» қызмет түрін көрсеткен 1017 ұйымның ішінен 192 ғылыми ұйым мен 95 жоғары оқу орны ғылыми қызметке тікелей қатысты. Бұдан шығатыны, аталған қызмет түрлерінің 724 ұйымы ғылыми зерттеулерді кеңейтуге арналған резерв болып табылады.

Сонымен қатар, ҒЗТКЖ-ны ауыл шаруашылығы, өнеркәсіп, сауда, ақпарат және байланыс сияқты басқа да қызмет түрлерінің 103 ұйымы жүзеге асырды.

Жалпы, ҒЗТКЖ жұмсалатын шығындар өсімі оң тенденцияға ие. Жалпы республикалық көрсеткіштерге қатысты тенденциялар жоғары кәсіби білім беру секторында, мемлекеттік, кәсіпкерлік секторларында байқалады. Сонымен қатар, коммерциялық емес сектордағы ғылыми-зерттеу жұмыстарының тұрақсыздығы байқалады, жыл сайынғы өсу мен құлдыраумен сипатталады (41-кесте).

#### 41-кесте. Қызмет секторлары бойынша ҒЗТКЖ-ға ішкі шығындары

*млн теңге*

	2018	2019	2020
Зерттеулер мен әзірлемелерге ішкі шығындар, барлығы	72224,6	82333,1	89028,7
Оның ішінде			
мемлекеттік сектор	22091,9	24290,6	28847,2
жоғары кәсіби білім беру секторы	11515,1	13373,9	14795,6
кәсіпкерлік секторы	30998,8	33884,4	36832,9
коммерциялық емес сектор	7618,8	10784,1	8553,0

*ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша*

Соңғы үш жылда ҒЗТКЖ шығындарының орташа өсу индексі 9,0%-ті құрады. Республикалық көрсеткіштерден төменірек көрсеткіш кәсіптік жоғары білім беру секторында – 4,7% және кәсіпкерлік секторда – 8,7% байқалды. Сонымен қатар, мемлекеттік секторда бұл көрсеткіш 11,4%, коммерциялық емес секторда – 15,4% құрады (42-кесте).

#### 42-кесте. ҒЗТКЖ-ға жұмсалатын шығындар өсімінің индексі

*алдыңғы жылмен салыстырғанда, %*

	2018	2019	2020	2018-2020 жж. орташа өсім
Барлығы	4,8	14,0	8,1	9,0
Мемлекеттік сектор	5,4	10,0	18,8	11,4
Жоғары кәсіби білім беру секторы	-12,6	16,1	10,6	4,7
Кәсіпкерлік сектор	8,1	9,3	8,7	8,7
Коммерциялық емес сектор	25,3	41,5	-20,7	15,4

*ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша есептелді*

Деректерден көріп отырғанымыздай, кәсіпкерлік сектор, оған кіретін көптеген ұйымдар мен ҒЗТКЖ шығындарының едәуір көлемін ескерсек, айтарлықтай

тұрақты. Коммерциялық емес секторда өсу қарқыны теріс жағынан байқалады (-20,7%).

Жеке меншік ұйымдар жұмыстарын орындауда белсенді болып отыр. 2020 жылы олар шамамен 66 миллиард теңгені игерді, ал өсу қарқыны өте жоғары. Мемлекеттік ұйымдар жеке меншік ұйымға қарағанда 3,2 есе аз – 20,5 млрд. теңгені игерді. Қазақстан Республикасының аумағында ҒЗТКЖ 13 шетелдік ұйым айналысады. Талданған жылы олар 2 млрд. теңгені игерді (43-кесте).

43-кесте. Ұйымдардың меншік нысаны бойынша ҒЗТКЖ шығындары

млн теңге

	2018	2019	2020
Барлығы	72 224,6	82 333,1	89 028,7
Мемлекеттік меншік	X*	22 132,1	20 513,1
Жеке меншік	49 337,0	58 169,9	66 413,3
Шетелдік меншік	X	2 031,0	2102,3

ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша

X- құпия мәліметтер

2020 жылы іргелі зерттеулерге жұмсалған шығыс 3 миллиард теңгеге, ең кең таралған түрі болып қала отырып қолданбалы зерттеулер – 1,8 миллиард теңгеге өсті. Тәжірибелік-конструкторлық жұмыстарына шығындардың номиналды мәнінде 1,8 млрд. теңгеге өсуіне қарамастан, шығындар құрылымындағы олардың жалпы шығындардағы үлесі тек 0,2 процентке өсті (44-кесте).

44-кесте. Ғылыми зерттеулер мен әзірлемелер типтері бойынша ҒЗТКЖ-ның ішкі шығындары

млн теңге

	2018	2019	2020
Ішкі шығындар, барлығы, миллион теңге	72 224	82 333	89028,7
оның ішінде:			
іргелі зерттеулер	10 629	11 044	14143,8
қолданбалы зерттеулер	43 278	52 621	54462,3
тәжірибелік-конструкторлық әзірлемелер	18 317	18 668	20422,7
Ішкі шығындар, %	100	100	100
оның ішінде:			
іргелі зерттеулер	14,7	13,4	15,9
қолданбалы зерттеулер	59,9	63,9	61,2
тәжірибелік-конструкторлық әзірлемелер	25,4	22,7	22,9

ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша

2020 жылдың қорытындылары бойынша іргелі, қолданбалы және тәжірибелік-конструкторлық әзірлемелердің келесі проценттік қатынасы 15/61/24 құралды, ал халықаралық сарапшылар бұл коэффициентті 15/35/50 деп отыр.

Экономикасы неғұрлым дамыған, бесінші және одан жоғары техноло-гиялық тапсырыс бойынша өнеркәсіптік өнімдерді өндіретін елдерде өңдеу жұмыстарына жұмсалатын шығындардың үлесі 78%-ті құрайды.

Статистикалық мәліметтергесәйкес, инженерлік әзірлемелер мен технологиялар 2020 жылы жасалған ҒЗТКЖ-ға жұмсалған барлық шығыстардың 46% құрады, дегенмен, өткен жылмен салыстырғанда олар 4,8%-ке азайды. Алайда зерттеуге жұмсалған шығындардың ең үлкен өсімі 2020 жылы гуманитарлық ғылымдарда байқалды – 41% (45-кесте).

45-кесте. Ғылым салалары бойынша ҒЗТКЖ-ға жұмсалатын ішкі шығындар

млн теңге

Көрсеткіштер	2018	2019	2020
Ішкі шығындар, барлығы	72 224,5	82 333,1	89 028,7
<i>оның ішінде ғылым салалары бойынша</i>			
Жаратылыстану	21 083,9	20 971,3	25 228,7
Инженерлік әзірлемелер мен технологиялар (техникалық)	35 596,8	41 795,9	40 915,9
Медициналық	2 207,6	2 787,4	2 742,1
Ауылшаруашылық	7 953,5	10 831,6	12 313,1
Әлеуметтік ғылымдар (қоғамдық)	1 586,9	2 275,2	2 653,0
Гуманитарлық	3 795,7	3 671,8	5 175,9

*ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша*

Есеп беру жылы бұл көрсеткіштің жаратылыстану ғылымдары бойынша – 20,3%, ауылшаруашылық ғылымдары – 13,7%, әлеуметтік ғылымдар – 16,6% айтарлықтай өскенін атап өткен жөн. Сонымен бірге медициналық және техникалық ғылымдарда өсу индексінің теріс тенденциялары байқалды: медициналық ғылымдарда ол 1,6%-ке, техникалық ғылымдарда 2,1%-ке төмендеді.

2020 жылы Шығыс Қазақстан, Қарағанды және Павлодар облыстарында ҒЗТКЖ-на шығындардың төмендеуі байқалды. Бұл үрдіс бәрінен бұрын Павлодар облысына әсер етті, оның шығындары 660 млн. теңгеге немесе 52,5%-ке; Шығыс Қазақстанда – 1670,1 млн теңге немесе 23,6%-ке, Қарағанды облысында – 557,2 млн теңгеге немесе 12,3%-ке азайды (46-кесте).

46-кесте. Облыстар бойынша ҒЗТКЖ-ға жұмсалатын ішкі шығындары

млн теңге

	2018	2019	2020
Қазақстан Республикасы	72 224,6	82333,1	89028,7
Ақмола	1 694,3	1608,8	1655,4
Ақтөбе	974,6	1060,6	1176,7
Алматы	1 121,1	1521,3	1672,8
Атырау	4 494,5	5134,6	5801,8
Шығыс Қазақстан	5 319,1	7082,3	5412,2
Жамбыл	731,6	759,0	2156,2

Батыс Қазақстан	878,2	1045,3	1061,0
Қарағанды	3 508,3	4543,6	3986,4
Қостанай	827,4	687,7	788,1
Қызылорда	301,9	273,0	283,9
Маңғыстау	9 848,7	9713,8	10428,2
Павлодар	290,2	1258,2	598,2
Солтүстік Қазақстан	226,3	241,3	339,4
Түркістан	273,6	188,5	481,9
Нұр-Сұлтан қ.	14 094,2	17965,1	18753,0
Алматы қ.	26 586,5	28095,4	32873,3
Шымкент қ.	1 054,0	1154,5	1560,2

*ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша*

Алматы қаласы шығындарының үлесі 17%-ке өсті және ғылыми зерттеулердің жалпы республикалық көлемінің 36,9%-ін құрады. Сонымен қатар, Нұр-Сұлтан қаласының есепті жылы ҒЗТКЖ-ға жұмсалған жалпы шығыстарға қосқан үлесі республиканың ҒЗТКЖ-ға жұмсалатын ішкі шығындардың 21,1%-ін құрады.

Маңғыстау облысы жыл сайын өсіп келе жатқан ғылыми зерттеулер көлемі бойынша 3-ші орында. Осы жерде айта кету керек, осы саладағы ҒЗТКЖ 99%-і ұйымдардың өз қаражаты есебінен қаржыландырылды, ал аймақтағы шығындардың 1,0%-і бағдарламалық-нысаналы және гранттық қаржыландыру бағдарламалары мен жобаларын іске асыруға жұмсалды. Өңірдің ғылыми ұйымдарының үшінші тараптың қаржыландыруынан тәуелсіздігі оның қызметкерлерінің айлық жалақысын 498 мың теңгеге дейін арттыруға мүмкіндік берді, бұл орташа республикалық жалақы деңгейінен үш есе көп.

Сондай-ақ Атырау облысы 98%-тен астам меншікті қаражатты пайдаланады және тек 2%-і ғана мемлекеттік бюджеттен қаржыландырылады. Осы саладағы ғылым қызметкерлерінің орташа айлық жалақысы 476 мың теңгені құрайды, бұл орташа республикалық деңгейден едәуір асып түседі.

Маңғыстау облысындағы ҒЗТКЖ-ға кететін шығындардың көп болуы жұмыс құнын көрсетеді. Осы көрсеткіш бойынша зерттеулер және әзірлемелермен айналысатын бір қызметкерге 15,2 млн. теңге мөлшерінде бұл аймақ бірінші орынға шықты, Атырау облысы – 12,2 млн. теңгемен – екінші және Жамбыл облысы – 6,2 млн. теңгемен үшінші орында тұр. Осы үш аймақ бір қызметкерге шаққандағы шығындардың орташа республикалық көрсеткішін едәуір арттырды, республика бойынша 3,9 млн. теңгені құрады. Қалғандары үшін, 1,1 миллион теңгеден – Қызылорда облысында, 4,8 миллион теңгеге дейін – Нұр-Сұлтан қаласында құбылып тұрды (47-кесте).

47-кесте. Зерттеулер мен әзірлемелермен айналысатын бір қызметкерге ҒЗТКЖ ішкі шығындары

	<i>млн теңге</i>		
	2018	2019	2020
Қазақстан Республикасы	3,2	3,8	3,9
Ақмола	2,3	2,0	2,3
Ақтөбе	2,8	2,5	2,7
Алматы	1,2	1,6	2,1
Атырау	9,6	10,9	12,2
Шығыс Қазақстан	2,3	3,3	3,0
Жамбыл	2,6	2,5	6,2
Батыс Қазақстан	2,0	2,0	2,1
Қарағанды	2,6	3,6	3,4
Қостанай	1,4	1,2	1,2
Қызылорда	1,4	1,5	1,1
Маңғыстау	14,2	14,1	15,2
Павлодар	0,5	2,0	1,2
Солтүстік Қазақстан	2,5	2,6	2,8
Түркістан	1,4	1,0	1,9
Нұр-Сұлтан қ.	4,6	5,9	4,8
Алматы қ.	2,8	3,2	3,5
Шымкент қ.	1,6	1,6	2,3

*ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша*

Жалпы алғанда, 2020 жылға арналған ғылыми әлеуеттің қаржылық құрамдас бөлігін талдау ҒЗТКЖ шығындарының ең көп үлесі - 52% мемлекеттік бюджетке түскенін көрсетеді; меншікті қаражат үлесі 40% құрады. Бұл екі дерек көзі ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық жұмыстарға негізгі инвесторлар болып табылады.

Басқа көздердің үлесі 8%-ті құрап, өткен жылмен салыстырғанда төмендеді.

ҒЗТКЖ-ға жұмсалатын ішкі шығындар үлесінің жалпы өсімі ЖІӨ-нің 0,13% деңгейіне жетіп немесе 0,01 процентке көтеріліп, ғылыми сыйымдылығына аса әсер еткен жоқ.

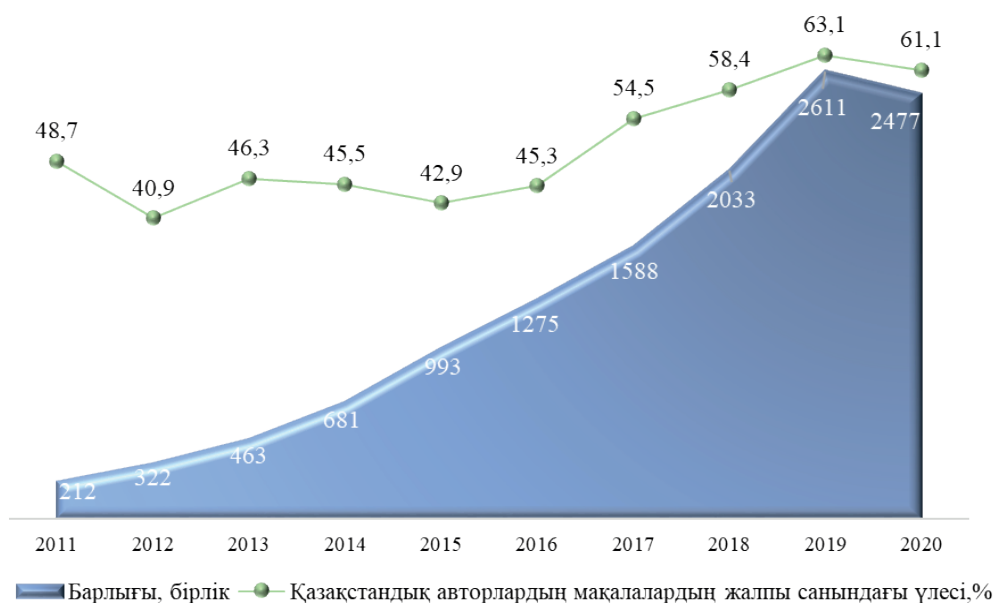


## 6. ҒЫЛЫМДЫ ДАМУДАҒЫ ӘЛЕМДІК ҮДЕРІСТЕРДІ ТАЛДАУ

*(шетелдік және халықаралық ғылыми ұйымдармен ғылыми-техникалық келісімдерді жүзеге асыру нәтижесінде Қазақстан ғылымының ашқан жаңалықтары мен жетістіктері)*

Ғылыми-техникалық прогрестің әсері қазіргі заманғы және әлеуметтік дамудың жаһандық мәселелерін шешу, халықаралық ғылыми-техникалық ынтымақтастықты жандандыру мүдделерінде ұлттық ғылым мен техниканың жүйелерін объективті түрде үйлестіруге алып келді. Ғалымның немесе ғылыми ұйымның шетелдік әріптестерін зерттеуге тарту қабілетін көрсететін халықаралық коллаборация – өсуді ынталандыратын ғылыми білімді дамыту мен таратудың тиімді әдісі.

Қазақстанда соңғы жылдары ғылыми ынтымақтастық пен халықаралық коллаборацияның артуы байқалады, бұл отандық зерттеушілердің шетелдік ғалымдармен бірлескен мақалалары санының артуымен расталады. Сонымен, 2011 жылы 57 елдің ғалымдарымен бірлескен 212 жарияланым шыққан болса, 2020 жылы 167 елдің әріптестерімен бірге 2477 мақала жарық көрді (43-сурет).



*Web of Science Core Collection (Clarivate Analytics) 05.05.2021 ж. деректері бойынша*

43-сурет. Қазақстандық зерттеушілердің шетелдік ғалымдармен бірлескен жарияланымдары

Тиісінше, халықаралық ынтымақтастықтың үлесі және ынтымақтастықтағы елдердің саны алдыңғы кезеңдермен салыстырғанда өсуде: 2016-2018 жж. - 52,4%, 164 ел; 2017-2019 - 58,6% - 168 ел; 2018-2020 - 60,9% - 176 ел.

Қазақстандық зерттеушілермен тығыз байланыс орнатқан елдердің ауқымы іс жүзінде өзгеріссіз қалды. Негізгі шетелдік серіктестер – алдыңғы кезеңдерде халықаралық бірлескен авторлықта жарияланымдардың жартысынан астамы Ресей, АҚШ ғалымдарымен бірге дайындалды. 2018-2020 жж. осы елдермен, әсіресе АҚШ-пен ынтымақтастықтың қарқындылығы біршама төмендеді. Сонымен бірге, Қытаймен байланыстың нығаюы байқалады, онымен бірлескен жұмыстың үлесі 2016-2018 жж. 7,8%-тен 2018-2020 жж. 9,2%-ке дейін өсті (44-сурет).

	2016-2018		2017-2019		2018-2020
Ресей	36,2	↑	36,2	↓	35,7
АҚШ	16,6	↓	15,3	↓	13,6
Қытай	7,8	↑	9,0	↑	9,2
Польша	8,0	↑	8,6	↓	8,4
Украина	8,4	↑	8,7	↓	7,8
Англия	8,0	↓	7,1	↓	6,7
Германия	6,5	↓	6,0	↑	6,2
Италия	5,8	↓	5,5	↓	5,3
Түркия	4,9	▬	4,9	▬	4,9
Франция	3,9	↑	4,2	↑	4,5

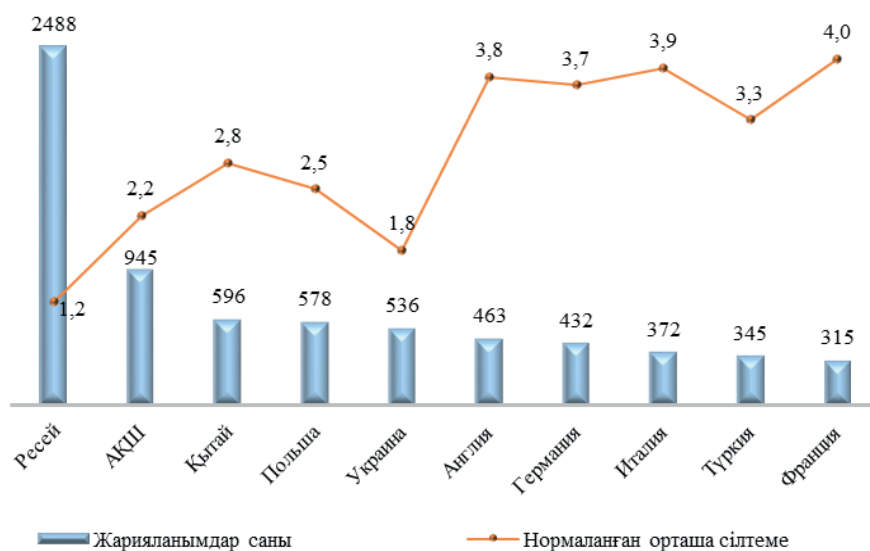
*Web of Science Core Collection (Clarivate Analytics) 05.05.2021 ж. деректері бойынша*

44-сурет. Халықаралық ынтымақтастықта жасалған қазақстандық авторлардың мақалаларының жалпы санындағы бірлескен жұмыстардың үлесі (%)

Ғылыми әлемде бірлескен авторлықпен жазылған халықаралық жарияланымдарға қызығушылық басымырақ, әдетте, оларға көбірек дәйексөз келтіріледі. Сонымен отандық ғалымдардың шетелдік әріптестерімен 2018-2020 жж. жұмыстарына дәйексөз келтірілу деңгейі орташа – 4,03, ал тек қазақстандық авторлар дайындаған жарияланымдарға дәйексөз келтіру деңгейі – 1,05.

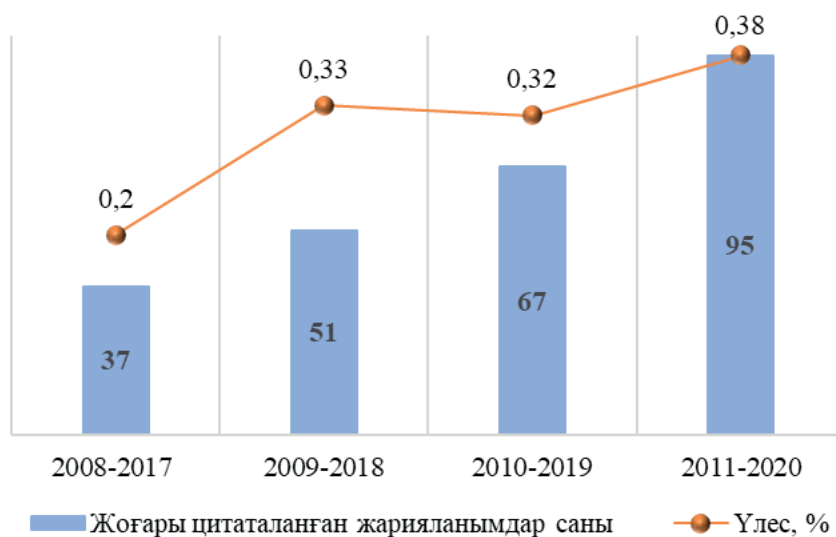
Бірлескен жарияланымдарға дәйексөз келтірілу деңгейінің көрсеткіші көбінесе олардың саны мен маңыздылығына, сондай-ақ шетелдік авторлардың шыққан еліне байланысты. Соңғы 3 жыл ішінде Ресеймен және АҚШ-пен бірлескен жарияланымдардың нормаланған орташа дәйексөз келтірілу деңгейі сәйкесінше 1,2 және 2,2 құрады (45-сурет).

Француз, итальян, ағылшын, неміс және түрік зерттеушілерімен бірлесіп дайындалған жарияланымдардың санаттары бойынша нормаланған дәйексөз келтірілу деңгейі әлемдік орта деңгейден 3 еседен артық.



*InCites (Clarivate Analytics) 05.05.2021 ж. жағдайдағы деректері бойынша*  
 45-сурет. Қазақстанның басқа елдермен бірлескен жарияланымдарының библиометриялық көрсеткіштері. Жарияланым саны бойынша 10 үздік топ

Қазақстандық ғылымның жетістіктеріне дәйексөз келтірілу деңгейі жоғары жарияланымдар (ЖЦЖ) жатады, олардың саны мен елдегі жарияланымдардың жалпы санындағы үлесі бойынша оң үрдіс байқалады (46-сурет).



*InCites (Clarivate Analytics) 05.05.2021 ж. жағдайдағы деректері бойынша*  
 46-сурет. Қазақстандағы дәйексөз келтірілу деңгейі жоғары жарияланымдардың өсу динамикасы

2011-2020 жылдардағы Қазақстанның үлесінде Essential Science Indicators рубрикаторының 22 тақырыптық бағытының 20-сын қамтитын 95 дәйексөз келтірілу деңгейі жоғары басылымдар бар (48-кесте).

48-кесте. Дәйексөз келтірілу деңгейі жоғары жарияланымдардың ғылыми бағыттары бойынша бөлінуі

Зерттеу бағыттары	Қазақстан жарияланымдары			Әлемдік корпусстың жарияланымдары		
	ЖЦЖ	барлығы	ЖЦЖ үлесі	ЖЦЖ	барлығы	ЖЦЖ үлесі
Клиникалық медицина	38	1 209	3,14	29 057	5 631 700	0,52
Физика	11	1 514	0,73	10 741	1 108 165	0,97
Материалтану	9	810	1,11	10 032	1 040 405	0,96
Математика	4	795	0,5	4 553	464 198	0,98
Ғарыш туралы ғылым	4	261	1,53	1 514	156 617	0,97
Өсімдік және мал шаруашылығы	4	393	1,02	7 779	896 964	0,87
Инженерия	3	998	0,3	15 204	1 599 800	0,95
Жер туралы ғылым	3	374	0,8	5 114	538 685	0,95
Қоршаған орта/экология	3	451	0,67	5 946	637 257	0,93
Биология және биохимия	2	596	0,34	7 697	1 001 708	0,77
Компьютерлік ғылымдар	2	194	1,03	4 160	440 043	0,95
Қоғамдық ғылымдар	2	748	0,27	10 249	1 504 798	0,68
Фармакология және токсикология	2	317	0,63	4 325	605 777	0,71
Химия	2	1 494	0,13	17 869	2 059 523	0,87
Иммунология	1	241	0,41	2 686	439 751	0,61
Микробиология	1	92	1,09	2 222	237 952	0,93
Молекулалық биология және генетика	1	277	0,36	4 946	614 136	0,81
Нейро-және мінез-құлық туралы ғылымдар	1	118	0,85	5 311	855 570	0,62
Психиатрия/психология	1	185	0,54	4 435	657 430	0,67
Экономика және бизнес	1	178	0,56	2 977	338 336	0,88
Аграрлық ғылымдар	0	160	0	4 522	506 151	0,89
Мультидисциплинарлық ғылымдар	0	9	0	237	82 366	0,29
<b>Барлығы</b>	<b>95</b>	<b>11 414</b>	<b>0,83</b>	<b>161 576</b>	<b>21 417 332</b>	<b>0,75</b>

*InCites (Clarivate Analytics) 05.05.2021 ж. жағдайдағы деректері бойынша*

Қазақстандағы дәйексөз келтірілу деңгейі жоғары мақалалардың жалпы санынан 38 бірлік немесе 40% клиникалық медицинаның үлесінде. Физика, материалтану, ғарыштану, өсімдік шаруашылығы және мал шаруашылығы, математика саласы бойынша отандық жарияланымдардың 34%-і сұранысқа ие. Салыстырмалы түрде айтар болсақ, клиникалық медицина, химия, инженерия, физика, әлеуметтік ғылымдар және материалтану бұл көрсеткіш бойынша әлемдік көрсеткіште жетекші орыналады, олардың жалпы үлесі 57,6%-ті құрайды.

Клиникалық медицина, сонымен бірге, бұл саладағы қазақстандық жарияланымдардың жалпы санындағы ЖЦЖ үлесі бойынша ең жоғары көрсеткішке ие – 3,14, ал әлемдік көрсеткіш тек 0,52%-ті құрайды.

Әлемдік көрсеткішпен салыстырғанда дәйексөз келтірілу деңгейі жоғары мақалалардың үлесі отандық ғылымның материалтану, ғарыштану, өсімдік шаруашылығы және мал шаруашылығы, информатика, микробиология, нейро және мінез-құлық ғылымдары сияқты салаларында көп.

Жалпы, қарастырылып отырған кезеңде қазақстандық дәйексөз келтірілу деңгейі жоғары жұмыстардың үлесі әлемдегіден (0,83 және 0,75%) сәл жоғары.

Қазіргі уақытта тағы бір көрсеткіш белсенді қолданылуда – соңғы екі жылда рейтинг бойынша әлемнің жоғары деңгейлеріне жеткен дәйексөз келтірілу деңгейі жоғары жұмыстар. 2019-2020 жж. қазақстандық басылымдарда дәйексөз саны 8-ден 450-ге дейін, оның 5 халықаралық ынтымақтастықта жасалған осындай 7 жұмыс анықталды.

**Клиникалық медицина саласынан** жылдам дәйексөз келтірілетін жарияланымдар тізіміне 2 жарияланым кірді. 95 елден 1598 ғалымның үлкен ынтымақтастық шеңберінде ғалымдар *К. Давлетов* (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ Денсаулық ғылыми-зерттеу институты), *А. Мереке* (С. Асфендияров атындағы ҚазҰМУ жүрек-қан тамырлары хирургиясы кафедрасы), *Ш.Болл* (Назарбаев Университеті) қатысуымен «*Global Burden of 369 Diseases And Injuries In 204 Countries And Territories, 1990-2019: A Systematic Analysis For The Global Burden Of Disease Study 2019*» атты мақала дайындады. «Аурулардың жаһандық ауырлығы» халықаралық бағдарламасының аясында өткізіліп, 1990-2019 жылдар аралығында 204 ел мен аумақтағы 369 ауру мен жарақаттарды зерттеді. Жұмыс импакт-факторы 60,39, Q1 квантильдік *Medicine, General&Internal* санатында рейтингісі жоғары «*Lancet*» журналында жарияланған.

54 елдің ғалымдарынан тұратын құраммен Қазақстан тарапынан кардиолог *А. Мұсағалиева* (ҚР кардиологтар қауымдастығы) ұсынған клиникалық медицина саласындағы екінші жұмыс – «*2019 ESC/EAS guidelines for the management of dyslipidaemias: Lipid modification to reduce cardiovascular risk*». Онда дислипидемияны емдеу бойынша Еуропалық кардиология қоғамы мен Еуропалық атеросклероз қоғамының ұсыныстары бар. Дислипидемиямен ауыратын науқастарды емдеу бойынша 2019 жылғы нұсқаулық басшылыққа алына отырып, Еуропа елдерінде жүрек-қан тамырлары ауруларының ауыртпалығын төмендетуге бағытталған бірқатар жаңа әдістер қамтылады. Мақала импакт-факторы 4,255, квантилі Q1 және Q2 *Peripheral Vascular Disease* және *Cardiac & Cardiovascular Systems* санаты бойынша «*Atherosclerosis*» журналында жарияланған.

**Нейро және мінез-құлық ғылымдары** саласында 52 елден 303 ұйымның ғалымдарымен бірлесіп жазған *К. Давлетовтің* (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ Денсаулық ғылыми-зерттеу институты) «*Global, regional, and national burden of stroke, 1990-2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016*» мақаласының дәйексөз келтірілу деңгейі жоғары. 2016 жылғы аурулар, жарақаттар мен қауіп-қатер факторларының жаһандық ауыртпалығын зерттеу



жалпы инсульттің, сондай-ақ ишемиялық және геморрагиялық инсульттің бағалауын ұсынады. Жұмыс импакт-факторы 28,755, Q1 квантильдік *Clinical Neurology* санаты бойынша «*Lancet Neurology*» журналында жарияланған.

**Жер туралы ғылым** саласында ең танымал жұмыстар тізіміне «*Application of Several Optimization Techniques for Estimating TBM Advance Rate in Granitic Rocks*» мақаласы енгізіліп, онда гранит алынатын әртүрлі аймақтардағы туннельдерден өтетін машина жүрісінің жылдамдығын оңтайландыруды болжау әдістерін дайындау бойынша зерттеулердің нәтижелері көрсетілген. Гранитті түзілімдерде механикалық туннельдеу үшін оңтайландырудың екі жаңа гибридті әдісі жасалды. Жұмыс Малайзия мен Иран ғалымдарымен бірлесіп дайындалды. Қазақстанның атынан ғалым *С.Яғиз* (Назарбаев Университеті) қатысты. Мақала импакт-факторы 2,829, Q2 квантильді «*Journal of Rock Mexanika and Geotechnical Engineering*» журналында Engineering, Geological санаты бойынша жарияланған.

**Математика саласынан** «*Wave Propagation with Irregular Dissipation and Applications to Acoustic Problems and Shallow Waters*» мақаласы жылдам дәйексөз келтірілетін мақалалар қатарына қосылды. Онда толқындардың үзілісті орта арқылы таралуының акустикалық мәселесі қарастырылады. Оның қасиеттері талданады және теориялық нәтижелер белгілі бір синтетикалық кесекті-үзіліссіз орта үшін толық диссипативті модель шешімдеріне жуықтап, кейбір сандық есептеулер көмегімен бейнеленеді. Атап айтқанда, ерекше нүктеде жаңа толқынның пайда болуы сандық түрде анықталды. Акустикалық есеп үшін мұны орташа біртектілік арасындағы интерфейстегі эхоэффект ретінде түсіндіруге болады. Жұмысты *Н.Тоқмағамбетов* (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ) Колумбия және ағылшын ғалымдарымен бірге дайындады және 1,885 импакт-факторы бар, Q1 квантильді «*Journal of Mathematiques Pures et Appliquees*» журналында Mathematics; Mathematics, Applied санаты бойынша жариялады.

Осылайша, қазақстандық ғалымдардың халықаралық ғылыми интымақтастығы отандық зерттеулердің беделін арттыруға ықпал етеді, олардың әлемдік ауқымдағы мәселелерді немесе міндеттерді шешуге қатысуына мүмкіндік береді.

## 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)*

Ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық қызмет нәтижелерін коммерцияландыруды қолдау саласында жүргізіліп жатқан мемлекеттік саясатқа қарамастан, қазіргі уақытта Қазақстан бәсекеге қабілеттіліктің әлемдік рейтингтерінде мынадай орындарды иеленеді.

Мысалы, Global Innovation Index бойынша, Қазақстан 2020 жылы 131 елдің ішінде 77-орынды иеленді. Global Innovation Index әлем елдерінің инновациялық дамуын сипаттайтын 82 түрлі айнымалылардан құралады.

ДЭФ ЖБИ 4.0 есептеуіне сәйкес, Қазақстан 2019 жылы «Инновациялық әлеует» факторы бойынша рейтингте 141 елдің арасында 87-ден 95-орынға түсті. Көрсеткіштің төмендеуі ЭЫДҰ елдерімен салыстырғанда ҒЗТКЖ-ға арналған шығыстардың төмен көлемдерімен (ЖІӨ-ден 0,12%), ғылыми институттардың танылу деңгейінің төмендігімен (100-ден 0,01), тауар белгісін тіркеуге өтінімдердің төмен деңгейімен (1 млн адамға 195 бірлік) байланысты.

Bloomber-тің жыл сайынғы инновациялар индексіне сәйкес 2020 жылы Қазақстан талданған 200 елдің ішінен 59-шы орынға ие болды. Аталған индекс патенттік белсенділік, ғалымдар саны, жоғары білім беру тиімділігі, технологиялық компаниялар саны, өнімділік, үстеме құны бар өндірістер саны және ЖІӨ-ге қатысты ҒЗТКЖ-ға арналған шығыстар сияқты 7 индикатор бойынша есептелді.



47-сурет. Экономикалық даму

Бәсекеге қабілеттілік бойынша халықаралық рейтингтерде алдыңғы қатарда тұрған барлық дамыған елдер ғылыми-техникалық және инновациялық

жүйені үйлестірудің және ҒҒТҚН коммерцияландырудың тиімді жүйесін дамытуға баса назар аударған. Шет елдердің тәжірибесі көп нәрсе даму институттарының тұрақтылығына, бөлінетін қаржыландыру көлеміне және ҒҒТҚН коммерцияландыруды ынталандыруға байланысты екенін көрсетеді.

ҒҒТҚН коммерцияландыруға арналған гранттар түріндегі мемлекеттік қолдаудан басқа, негізгі ынталандыру шаралары салықтық жеңілдіктер мен преференциялар, ғылыми өнертабыстарға негізделген ТЖҚ үшін басым артықшылықтар беру, сонымен бірге, жаңа технологияларды пайдалану бойынша талаптарды/стандарттарды енгізу арқылы инновацияларға мәжбүрлеу болып табылады (49-кесте).

49-кесте. Бенчмаркинг

				
Бөлінетін қаржыландыру көлемі	5 млрд. рубль (2019 ж.)	90 млн.фунт стерлинг (2018 ж.)	467 млн. еуро (2016 ж.)	14,4 млрд. АҚШ доллары (2018 ж.)
Қолдау көрсетілетін жобалар саны	643 жоба	4 100 жоба	3 760 жоба	496 жоба
<b>Нәтижелері</b>				
Ғылымды қажетсінетін құрылған өндірістер саны	500 стартапқа дейін	246 жоба	948 жоба	327 жоба
Құрылған жоғары технологиялық жұмыс орындарының саны, барлығы	1700-ден астам жұмыс орны	190 000-нан астам жұмыс орны	900-ден астам жұмыс орны	65 500-ден астам жұмыс орны
Бірлесе қаржыландыру және тартылған инвестициялар көлемі	50%	20%	30%	35%
Төленген салық көлемі	РФ СК 251 б. 1 б. 14-тармағына сәйкес салық салудан босатылған	грант алушы қызметінің барлық салық салынатын салалары бойынша салықтық жеңілдік	салық салудан босатылған	салық салудан босатылған

Жаңа нарыққа жаңа өнімді енгізуге инвестиция салу тәуекелдің ең жоғары деңгейін білдіреді, бірақ ең жоғарғы пайда алудың ең жоғары деңгейі болып табылады.

ҒҒТҚН коммерцияландыру жобаларының нәтижелілігін қарастыра отырып, инновациялық жобаны іске асырудың барлық кезеңдерін ескеру қажет: жобаны жоспарлау, тұрақты қаржыландыру, жабдықтар мен материалдарды сатып алу, сынақ және іске қосу-реттеу жұмыстарын жүргізу, рұқсат құжаттарын алу, сертификаттау, стандарттау және өнімді/қызметті нарыққа шығару және пайда табу.

Бүгінде мемлекеттік бюджеттен ҒЗТҚЖ бөлінетін қаржыландыру көлемінің айтарлықтай өсуі байқалады. Қазақстан Республикасының Стратегиялық

жоспарлау және реформалар жөніндегі агенттігі Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша, мемлекеттік бюджеттен ҒЗТҚЖ жұмсалатын ішкі шығындар 2016 жылдан бергі кезеңде 66,6 млрд теңгеден 2019 жылы 82,3 млрд теңгеге дейін артты. 2019 жылы ЖІӨ-ден ғылыми зерттеулер мен әзірлемелерге жұмсалатын ішкі шығындардың үлесі 0,12%-ті құрады.

Бұл ретте ҒҒТҚН коммерцияландыруға арналған шығыстар жыл сайынғы қаржыландыру көлемі 5,4 млрд теңге мөлшерінде өзгеріссіз қалды.

ҒҒТҚН коммерцияландыру жобаларын гранттық қаржыландыруға өтінімдерді іріктеудің алдыңғы тәжірибесі ғылым өкілдерінің бизнеспен бірлесіп ҒҒТҚН коммерцияландыру жобаларын іске асыруға қызығушылығының едәуір артқанын көрсетеді. ҒҒТҚН коммерцияландыру жобаларын гранттық қаржыландыруға келіп түскен, ҒҒТҚН коммерцияландыру мақұлданған жобаларының санынан орта есеппен 8 есеге асатын өтінімдердің саны растама болып табылады (2016 жылы 337 өтінімнің 32-і мақұлданды; 2017 жылы 502 өтінімнің 83-і мақұлданды; 2018 жылы 447 өтінімнің 78-і мақұлданды).

Жалпы алғанда, Қазақстанда «Ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық қызмет нәтижелерін коммерцияландыру туралы» ҚР Заңын іске асыру процесі жолға қойылғанын, ғылым мен бизнестің мүдделерін біріктіру, ҒҒТҚН коммерцияландыру жобаларын қаржыландыру және сүйемелдеу жөнінде белгілі бір тәжірибе бар екенін, десе де қажетті инфрақұрылымды дамытуға және нормативтік-құқықтық базаны жетілдіруге қажеттіліктің сақталып отырғанын атап өту қажет.

2016-2019 жылдардың БҒДМБ және Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің 2016-2020 жылдарға арналған стратегиялық жоспарына сәйкес келетін негізгі нысаналы индикатор «Қолданбалы ғылыми-зерттеу жұмыстарының жалпы санынан коммерцияландырылатын жобалардың үлесі» болып табылады.

2016 жылдан бастап «Ғылым қоры» АҚ ҒҒТҚН коммерцияландыру жобаларын гранттық қаржыландыруды ұсыну бойынша оператор бола отырып, гранттық қаржыландыруға жататын жобаларды сапалы және уақтылы іріктеуді ұйымдастыру бойынша міндеттерді жүзеге асырды.

50-кестеде «Қолданбалы ғылыми-зерттеу жұмыстарының жалпы санынан коммерцияландырылатын жобалардың үлесі» негізгі нысаналы индикаторының нақты орындалуы ұсынылған.

50-кесте. Нысаналы индикатордың орындалуы

Нысаналы индикатор	2016 жыл		2017 жыл		2018 жыл		2019 жыл		2020 жыл	
	Жос-пар	Факт	Жос-пар	Факт	Жос-пар	Факт	Жос-пар	Факт	Жос-пар	Факт
Қолданбалы ғылыми-зерттеу жұмыстарының жалпы санынан коммерцияландырылатын жобалардың үлесі	5,8	5,8	6,0	10,9	6,6	23,5	6,8	20	7,0	19,2

Республикалық бюджеттен 2016-2020 жылдар аралығында ҒҒТҚН коммерцияландыру жобаларын қолдауға барлығы 23,2 млрд теңге бөлінді.

Бюджет қаражатының тапшылығына байланысты ҒҒТҚН коммерцияландыру жобаларын гранттық қаржыландыруға арналған конкурстар 2019 және 2020 жылдары жүргізілмеді, бұл коммерцияландырылатын жобалар үлесінің 23,2%-тен 2020 жылы 19,2%-ке дейін төмендегенін көрсетеді.

Қазіргі уақытта «Ғылым қоры» АҚ-да 155 жоба бар, оның ішінде:

– 60 камералық мониторинг кезеңінде;

– 14 жоба бойынша ҰҒК-ға жобаларды жабу үшін қорытынды есептер жолданды;

– жобаларды жабу туралы ҰҒК тиісті шешім қабылдаған соң іске асырудан кейінгі кезеңінде 14 жоба;

– 67 жобаны іске асырудың негізгі кезеңінде.

Жоғарыда көрсетілген коммерцияландыру жобалары негізінен мынадай бағыттар бойынша іске асырылады: АӨК, Биотехнология, IT-технологиялар, медицина, тамақ өнімдерін өндіру, химия өнеркәсібі, энергетика, машиналар мен жабдықтар өндірісі, металлургия және экология.

Осылайша, 2016 жылдан бастап 2020 жылға дейінгі кезеңде үш конкурстың қорытындысы бойынша Ғылым қоры қолдаған ҒҒТҚН коммерцияландыру жобаларын іске асыру барысында мынадай нәтижелеріне қол жеткізілді: инновациялық өнімді сатудан түскен жалпы табыс 8 млрд теңгені құрады, төленген салықтардың жалпы көлемі - шамамен 3,2 млрд тг., экспорт көлемі - 243 млн тг., роялти сомасы - 178 млн тг. және құрылған жұмыс орны - 1371 (2020 жылғы 31 желтоқсандағы ЖАСАСС бойынша).

*Конкурс жеңімпаздарымен грант беру туралы жасалған шарттарға сәйкес ҒҒТҚН коммерцияландыру жобаларына мониторинг ұйымдастыру және жүргізу*

ҒҒТҚН коммерцияландыру жобаларының мониторингі Ғылым қоры басқармасының шешімімен бекітілген ҒҒТҚН коммерцияландыру жобаларын іске асыру мониторингін жүргізу тәртібіне сәйкес, грант алушылардың мәлімделген материалдық-техникалық базаларының сәйкестігін тексеру, жобаларды іске асыру жөніндегі өндірістік учаскені тексеру, ҒҒТҚН коммерцияландыруға грант беру туралы шартта көзделген ішкі нормативтік құжаттарды түсіндіру мақсатында, сонымен бірге, ҒҒТҚН коммерцияландыру жобаларын іске асыру мәселелерін талқылау мақсатында, сонымен қатар, жобаларды іске асыру процесінде туындайтын және грант алушылардың эскроу-шоттары бойынша төлемдер жүргізу ерекшеліктері үшін тұрақты негізде жүзеге асырылады.

Көшпелі мониторингті жобалардың үйлестірушілері жүзеге асырады және жобаның жоспарланған нәтижелеріне қол жеткізуді қамтамасыз ету және күнтізбелік жоспар іс-шараларының орындалуын, сондай-ақ бөлінген қаражаттың мақсатты пайдаланылуын бақылау құралдарының бірі болып табылады.

Жобаларға жасалатын көшпелі мониторингтерінің нәтижелері бойынша күнтізбелік жоспардың іс-шаралары бойынша нәтижелерге қол жеткізілгені, көрсетілген ерекшеліктерге сәйкес келетін сатып алынған жабдықтың болуы, сонымен бірге, жабдықты сатып алу бойынша растайтын құжаттардың түпнұсқаларының болуы анықталды.



2020 жылғы қаңтар-қараша аралығында Ғылым қоры ҒҒТҚН коммерцияландыру жобаларына 51 камералық және 15 көшпелі мониторинг жүргізді.

*Ақпараттық-түсіндіру жұмысы және ҒҒТҚН коммерцияландыруды танымал ету*

Іске асырылып жатқан іс-шаралар, сондай-ақ ҒҒТҚН коммерцияландыру жобалары туралы неғұрлым кең қамту және ауқымды ақпараттандыру үшін Ғылым қоры ғылымды дамыту, ғылымды және ҒҒТҚН коммерцияландыру жүйесін дамыту туралы материалдарды БАҚ-та орналастыру бойынша жұмысты тұрақты негізде жүргізеді. Сондай-ақ іске асырылып жатқан жұмыс туралы ақпаратты ресми интернет-ресурста және Facebook.com және Instagram әлеуметтік желілеріндегі ресми парақшаларда орналастыру бойынша жұмыс жүргізілуде.

ҒҒТҚН коммерцияландыру жобаларының нәтижелерін ілгерілету бойынша көмек көрсету— Ғылым қорының әлеуетті тұтынушыларын немесе инвесторларын іздеу үшін «Атамекен» ҰКП-мен бірлесіп, «Qazaqstan Technologies» онлайн-алаңы іске қосылды, онда грант алушылар Ғылым қорының тікелей эфиріндегі Facebook.com парақшасында бизнес-құрылым өкілдеріне, сарапшыларға және барлық мүдделі тұлғаларға өз жобаларын таныстырады.

ҒҒТҚН коммерцияландыру жүйесін жетілдіру бойынша ұсынымдар әзірлеу мақсатында ағымдағы жылдың 30 қыркүйегінде Ғылым қоры «Ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық қызмет нәтижелерін коммерцияландыру жүйесін жетілдіру» онлайн-конференциясын ұйымдастырып, өткізді. Конференция Ғылым қорының Facebook әлеуметтік желісіндегі парақшасында тікелей көрсетіліммен Zoom платформасында «Ғалымдар алаңы» пікірталас алаңында өткізілді.

*Жастар арасында ғылымды танымал ету*

Балалар мен жастар арасында ғылым мен инновацияны танымал ету мақсатында 2018 жылдан бастап Ғылым қоры, Британ кеңесі, Назарбаев Университеті, Шеврон компаниясы және OYLA журналы (2018, 2019, 2020 жж.) серіктестігімен оқушылар мен колледж оқушыларына арналған SCIENCE STARS, сонымен қатар, студенттер мен жас ғалымдарға арналған FameLab конкурстары ұйымдастырылып, өткізілді. Балалар арасындағы SCIENCE STARS байқауының жеңімпаздары бағалы сыйлықтарға ие болды. FAMELAB байқауының жеңімпаздары Ұлыбританиядағы FameLab халықаралық байқауының финалында Қазақстанның намысын қорғауға мүмкіндік алды.

*Ғылым мен бизнестің өзара әрекеттестігін қамтамасыз ету бойынша жұмыс*

Ғалымдарға бизнеспен өзара тиімді ынтымақтастықты жолға қоюға көмектесу және ғылыми жобаларды экономиканың нақты секторының қажеттіліктеріне бағдарлау мақсатында Ғылым қоры бизнестен технологиялық міндеттерді жинау және ғылымнан технологиялық шешімдерді жинау бойынша жұмысты жалғастыруда. Ол үшін даму институттарымен және сервистік компаниялармен (конструкторлық бюролар және т.б.); жергілікті атқарушы мемлекеттік органдармен және тікелей ірі, шағын және орта бизнеспен өзара әрекеттестік бойынша жұмыс жүргізілуде.

Ғылыми-техникалық шешімді талап ететін кәсіпорындардың техникалық міндеттерін анықтау бойынша жұмыс жүргізілді. Ол үшін Ғылым қорының

қызметкерлері елдің ірі және орта кәсіпорындарына 51 хат және өнеркәсіп мүдделерін білдіретін салалық қауымдастықтар мен одақтарға 39 хат жолдады.

Сұраулардың қорытындысы бойынша, ғылыми-технологиялық шешімді талап ететін 32 технологиялық міндет анықталды. Аталған тізбе Қазақстанның 65 ҒЗИ мен 44 ЖОО-на жіберілді. Жүргізілген жұмыс нәтижесінде ҒЗИ мен ЖОО-дан технологиялық міндеттерге 40 дайын шешім алынды. Сонымен қатар, ЖОО мен ҒЗИ коммерцияландыру әлеуеті бар 30 ғылыми әзірлеме жіберді.

**Назарбаев Университеті (НУ)** ел мен қоғам игілігі үшін сапалы білім, маңызды зерттеулер мен перспективалы инновацияларды үйлестіретін әлемдік деңгейдегі зерттеу университеті болуға ұмтылады.

**НУ инновациялық кластері.** 2012 жылдың басында Мемлекет басшысы Нұрсұлтан Назарбаев жария еткен инновациялық кластер идеясы 2013-2020 жылдарға арналған НУ Стратегиясының инновациялық құрамдас бөлігінің негізін қалады. 2015 жылы кластерді дамыту «100 нақты қадам» Ұлттық жоспарының бағдарламасына енгізілді, өйткені ол Қазақстанның инновациялық дамуының маңызды элементі болып табылады. Содан бері НУ инновациялық кластері Қазақстанның және әлемнің басқа да елдерінің кәсіпкерлерін, зерттеушілерін, профессорларын, студенттерін, инвесторларын, компаниялары мен ұйымдарын біріктіретін бірегей платформаға айналды. Инновациялық кластерді құрайтын төрт негізгі элемент бар: технопарк, бизнес-инкубатор, ABC-I2BF венчурлық қоры және коммерцияландыру кеңсесі. Инфрақұрылымның маңызды элементі – Astana Business Campus (ABC) ғылыми паркі – НУ кампус аумағында қалыптаса бастады, оның ауқымды кеңеюі жүруде.

2012 жылдан бастап 2020 жылға дейінгі кезеңде НУ-да 25 жоба қаржыландырылды, 83 патент алынды, патентке 147 өтінім толтырылды, 7 лицензиялық келісімге қол қойылды.

#### ***Жүргізілетін зерттеулер:***

**Жаңа ұрпақ батареясы.** НУ «су литий-ионды аккумуляторға» АҚШ патентін алды. Өнертабыс электрхимиялық өнеркәсіпке қатысты және аналогтармен (инженерия және цифрлық ғылымдар мектебі) салыстырғанда арзан және ұзақ қызмет ететін экологиялық таза батареяларды құру мәселесін шешеді.

**Жасанды интеллект негізінде диагноз қою.** ISSAI зерттеушілері НУ медициналық орталығымен бірлесіп жасанды интеллект негізінде диагностикалық шешімдер жасауда жұмыс жүргізуде. ISSAI тобы терең оқытуды қолдана отырып, магниттік-резонанстық бейнелер арқылы ми глиомасы ісіктерін диагностикалаудың соңғы нәтижелеріне қол жеткізді.

Орталықта Альцгеймер ауруын ерте диагностикалау және жасанды интеллект көмегімен кеуде қуысының рентген сәулелерін түсіндіру бойынша жобалар басталады.

**Қазақтың биоинформатика «симфониясы».** Нұр-Сұлтан қаласының ұлттық зертханасы «үлкен геномдық мәліметтермен» жұмыс істеу және биоинформатикадағы проблемаларды шешу үшін Қазақстандағы алғашқы жоғары өнімді биоинформатика есептеу платформасын іске қосты. Бұл платформада «қазақ биоинформатика симфониясы» (Q-Symphony) және басқа да оңтайландырылған әдістер қолданылады.

*Эпидемияның стохастикалық «симуляторы».* НУ Зияткерлік жүйелер және жасанды интеллект институты (ISSAI) стохастикалық эпидемия симуляторын әзірледі, ол халықтың тығыздығынан бастап Қазақстан Республикасының әрбір өңірі үшін денсаулық сақтау мүмкіндіктеріне дейінгі нақты деректерді елде COVID-19 таралу серпінін болжау үшін пайдаланады.

*Адам сүйектерінің прототипі.* НУ зерттеушілері 3D басып шығару арқылы адам денесінен тыс биологиялық тіндердің жасушаларын құру бойынша жұмыс жасауда. Бұл сүйек аурулары бар науқастарды тиімді емдеуге және донорлардың жетіспеушілігі мәселесін шешуге мүмкіндік береді. Енді препараттың емдік қасиеттерін пролапсы бар сүйектің арнайы басып шығарылған моделінен тексеруге болады.

*Қазақ сөзін тануға арналған Бот.* НУ зерттеушілері қазақ сөзі мен тілін өңдеудің әртүрлі қосымшаларын, мысалы, сөйлеуді тану, сөйлеу синтезі және сөйлеушіні тану үшін жалпыға қолжетімді дерекқорын жасады. Қазақ тілін тану жүйесін виртуалды көмекшілердің әзірлеушілері қолдана алады және оларға әртүрлі ақылды үй технологияларындағы, автомобильдердегі және т.б. қазақ тіліндегі пәрмендерді түсінуге мүмкіндік береді.

*НУ цифрлық егізі.* Tengri Labs және KazAeroSpace компанияларымен серіктестікте ISSAI барлық инженерлік желілермен (электр, жылу, желдету, өрттен қорғау, кәріз, су құбыры және әлсіз ток жүйелері) НУ кампусының цифрлық нұсқасын жасайды. Модель кеңейтілген шындық технологиясымен біріктірілген.

*Беттің жылулық бейнелеу дерекқоры.* ISSAI пәрмені визуалды және жылу бейне ағындары бар дауыстық пәрмені ауқымды мәліметтер жиынын жасайды. Деректер жиыны пайдаланушыларды аутентификациялаудың, бетті танудың, сөйлеуді танудың және адамның компьютермен өзара әрекеттесуінің жалпы салаларындағы зерттеулерді қолдауға әзірленген.

НУ ғалымдары робототехника, энергияға сұранысты модельдеу, жаңа буын литий батареялары, инженерлік және адам геномикасы сияқты жаңа салаларға өз үлестерін қосты. Медицинаға келетін болсақ, жаңа технологиялар жүрек және мүшелер трансплантациясы саласында тың жаңалықтарды ашты.

*Халықаралық зерттеу жобалары*

Өзінің мықты беделі мен зерттеудің өзектілігінің арқасында НУ танымал халықаралық ұйымдар мен жаһандық зерттеу орталықтарының жобаларын қызықтырады. Мұндай жобалардың мысалдары:

НУСОМ оқытушылары Қазақстандағы перинаталдық және сәби өлімінің себептерін анықтау үшін тіндердің сынамаларын алудың инновациялық аз инвазивті техникасын сынап көруге Билл және Мелинда Гейтс қорынан грант алды (50 000 АҚШ доллары).

НУ Инженерия және цифрлық ғылымдар мектебінің профессоры Horizon 2020 бағдарламасы аясында ластанған топырақ пен жерасты суларын антропогендік ластаушы заттардан қалпына келтіру үшін жаңа материалдар мен технологияларды әзірлеуге Еуропалық Одақтың грантын алды. Грантқа сегіз серіктес ұйым қатысады.

Медицина мектебі Инженерия және цифрлық ғылымдар мектебімен және Астана Ұлттық зертханасымен ынтымақтастықта туындайтын биологиялық

қатерлерді ерте анықтау және диагностикалау үшін оптикалық талшық негізінде портативті құрылғыны әзірлеуге Солтүстік атлантикалық келісім ұйымының (НАТО) «Бейбітшілік үшін ғылым» бағдарламасынан грант алды (134 200 еуро).

НУ Жоғары білім беру мектебі (ЖББМ) өңірлік проблемаларды шешу үшін Орталық Азия елдеріндегі білім беру жүйесін жетілдіруге білім беру және халықаралық даму саласындағы Жаһандық әріптестікті зерттеу орталығынан грант (3 жылға 2,5 миллион АҚШ доллары) алды.

Сондай-ақ ЖББМ Қазақстандағы Дүниежүзілік банктен Орталық Азиядағы инклюзивті білім беруді алдын ала зерттеу үшін қаржыландыру алды (125 000 АҚШ доллары).

Сонымен қатар, ЖББМ 4 халықаралық университетпен серіктестікте білім беруді саяси-экономикалық талдауға негізделген тәсілді әзірлеу үшін Өнер және гуманитарлық ғылымдар саласындағы зерттеулер жөніндегі кеңестен (Ұлыбритания) грант алды, ол саясаткерлерге қақтығыстар мен дағдарыстар жағдайында балаларға пайда әкелетін білім беру инвестициялары бойынша әлеуметтік әділ шешімдер қабылдауға көмектеседі (3 жылға 424,000 фунт стерлинг).

#### *Бизнес-инкубатор*

Бизнес-инкубатор бірегей бизнес-идеялар мен инновациялық стартап-жобаларды ерте сатыда қолдайды. Бизнес-инкубатор бірнеше негізгі бағдарламаларды жүзеге асырады: ABC Incubation және ABC Quick Start Acceleration. Соңғы төрт жылда НУ төрт инкубациялық және бес акселерациялық бағдарлама өткізді. Жалпы, 85 жоба екі бағдарламаны сәтті аяқтап, жаңа стартаптар құрды.

#### *Старт-аптар*

ABC Incubation және ABC Quick Start бағдарламаларын аяқтаған бірнеше стартаптар сыртқы инвестицияларды тартып, дамуын жалғастырды.

*HYDROPLAT* – сутегі автомобильдерінің электркатализаторындағы платинаны ауыстыруға арналған бірегей биомасса өндіру технологиясы. Амстердамдағы ClimateLaunchpad Гранд-финалында «Таза ұтқырлық» номинациясының жеңімпазы (2019 жылғы қараша). Стартап 5000 еуро алды және Startup Energy Transition технологиялар фестиваліне, сондай-ақ неміс инвесторларының алдында сөз сөйлеу үшін энергияға көшу туралы Берлин диалогына шақырылды.

*AERO* – қашықтықтан емтихандарды бақылау бойынша онлайн-сервис. Ол оқушының қатысуын тексеру, емтихандарда рұқсат етілмеген адамдардың алдын алу, браузер мен басқа қосымшалардың белсенділігін бақылау үшін бетті тану технологиялары мен жасанды интеллектіні қолданады. AERO ТМД-ның 100 үздік EdTech-жобаларының қатарына кіреді. Стартап Сингапурлық Quest Ventures венчурлық қорынан және қазақстандық QazTechVentures-тен 50 мың доллар алды. AERO іске қосылғаннан кейін бірнеше ай ішінде 30 млн теңге берді.

*OPTOCULUS* – талшыққа негізделген асимметриялық қауіпсіздік жүйелері. Стартап «Арселор Миттал» АҚ-да технологияны пилоттық енгізуді жүргізді, осы технологияны «Қазақмыс корпорациясы» ЖШС-де, «Қазмырыш» ЖШС-де енгізу бойынша келіссөздер жүргізілуде.

*TOP* – гербицидтерді ауылшаруашылық жерлеріне қолданудың ақылды жүйесі, бұл шығындарды азайтуға және компьютерлік көру технологиясы мен қарапайым камера арқылы өнімділікті арттыруға мүмкіндік береді. Стартап



Гонконгтың «Artesian» венчурлық қорынан 110 000 доллар инвестиция алды және Гонконгтың «Brinc» аппараттық үдеткішіне қабылданды.

*EGISTIC* – фермерлерге өсімдіктердің қанықтылығы, топырақтың ылғалдылығы және өсімдіктердің жағдайы туралы ақпарат алу үшін ғарыштық суреттер арқылы егістік алқаптарын бақылауға көмектесетін онлайн-платформа. EGISTIC өнімді одан әрі дамыту үшін 300 000 АҚШ доллары көлемінде инвестиция алды.

*QOQYS* – қоқыс жинау бағытын оңтайландыруды қолдану және толтыру туралы ақпаратты анықтау бағдарламалық жасақтамасы мен қоқыс жәшігін толтыру деңгейін өлшеуге арналған жабдықты біріктіретін ақылды қоқыс жинау жүйесі.

*CLEVEREST TECHNOLOGIES* – Qmobot алғашқы Қазақстандық білім беру роботтарын және дүкендерге, мектептер мен қызметтерге арналған Danahub онлайн-платформасын қоса алғанда, роботтар мен жоғары технологиялық күрделі АТ-өнімдерін шығару.

*A-PSORIN* – қысқа мерзімде асқину фазасындағы псориаз симптомдарынан құтылуға көмектесетін гормональды емес антипсориазикалық косметикалық гель. «Qazaqstan Technology Forum» ұлттық инновациялық байқауында 2-орын (800 000 теңге) алды (2018 жылғы қазан).

*INFINITE BILIM* – қазақ тілінде STEM сабақтарын ұсынатын білім беру онлайн-платформасы. Стартап түрлі конкурстар мен бағдарламалардан 4 млн теңге мөлшерінде қаржыландыру алды. Қазіргі уақытта платформада 1000 + белсенді пайдаланушылар бар.

*AI-LEGAL* – жасанды интеллект негізіндегі заңдық онлайн-кеңесші. Құрылтайшылар MVP әзірлеп, оны ai-legal.kz сайтына орналастырды. Жүйе корпоративтік секторда тестілеуден өтуде. Жоба «Сколково» софтлендинг бағдарламасына қатысты.

*OKOO* – жасанды интеллектіні қолдана отырып, ауыл мектептерінде бағдарламалауды үйретуге арналған интерактивті онлайн-білім беру платформасы. Стартап қазақстандық QazTechVentures-пен бірге Сингапурлық Quest Ventures венчурлық қорынан 50 мың доллар алды.

*FOODCOGNIZER* – жасанды интеллект көмегімен есептеу және төлем жүйелерін автоматтандыру арқылы тамақтану қызметін оңтайландыратын қосымша. Жүйе асханалардағы баяу тексеруге байланысты ұзын-сонар кезектерді азайтуға көмектеседі.

*JOISS* – шағын және орта бизнеске сатылмаған тауарлар қорларын сатуға және азайтуға, ал клиенттерге тауарларды жеңілдікпен табуға және сол арқылы ақша үнемдеуге мүмкіндік беретін онлайн-платформа.

*S Cube* – бейнеталдауды, биометриялық аутентификация технологиялары мен аналитикалық құралдарды біріктіретін интеллектуалды бейнеталдаудың платформасы. Платформа қоғамдық орындардағы қауіпсіздікті арттыруға көмектеседі.



**7-1) Қазақстан Республикасы Президентінің Ұлттық баяндаманы мақұлдауының қорытындылары бойынша берілген ұсынымдардың толық іске асырылуын талдау, отандық ғылымды дамытудың түйінді бағыттары бойынша прогресті бағалау, форсайттық зерттеулердің нәтижелері (3 жылда 1 рет)**

Баяндамада Қазақстан Республикасы Президентінің Ұлттық баяндаманы мақұлдау қорытындысы бойынша берілген ұсынымдардың толық іске асырылуын талдау және отандық ғылымды дамытудың негізгі бағыттары бойынша прогресті бағалау, сондай-ақ форсайттық зерттеулердің нәтижелері берілді.

2020 жылғы ең маңызды ғылыми жетістіктердің бірі - Ғылым комитетінің Биологиялық қауіпсіздік проблемалары ғылыми-зерттеу институтының ғалымдары COVID-19 коронавирустық инфекциясына қарсы **екі вакцина** (*белсенді емес және суббірлікті*) жасап шығарды. QazVac инактивтендірілген вакцинасын ДДҰ-ның Қазақстандағы елдік кеңсесінде тіркеу ниеті білдірілді. Суббірлікті вакцина клиникалық зерттеулердің бірінші кезеңінен өтуде.

А.Байтұрсынов атындағы Тіл білімі институтының ғалымдары **латын графикасындағы қазақ тілінің жетілдірілген әліпбиін** ұсынды, соның негізінде қазақ тілінің орфографиялық ережелері әзірленді.

Мемлекет басшысының 2020 жылғы 16 қарашадағы № 2532-31 ПАБ тапсырмасында көрсетілген жүйелі проблемаларды шешу үшін мынадай шаралар кешені іске асырылды.

**Ғылыми кадрлардың аса жетіспеушілігі бойынша.**

Ұлттық статистика бюросының деректеріне сәйкес, ғылым саласында 22 665 адам жұмыс істейді (*2019 ж. – 21 843 адам*). Ғалымдардың 36%-і – 35 жасқа дейінгілер. ҒЗТКЖ-ны 396 ғылыми ұйым жүргізеді. Ғылымды республикалық бюджеттен қаржыландыру соңғы екі жылда екі есе өсті және 2021 жылы – 83,1 млрд.теңгені (10 ББӘ бойынша) құрайды.

2020 жылы БҒМ гранттық қаржыландыруға бес конкурс өткізді, оның нәтижесінде бүгінде жалпы сомасы 56,7 млрд.теңгеге он басым бағыт бойынша қазақстандық ғалымдардың 1160 ғылыми зерттеулері қаржыландырылады.

2020 жылы БҒМ гранттық қаржыландыруға бес конкурс өткізді, оның нәтижесінде бүгінде жалпы сомасы 56,7 млрд.теңгеге он басым бағыт бойынша қазақстандық ғалымдардың 1160 ғылыми зерттеулері қаржыландырылады.

Елбасының тапсырмасы бойынша 2019 жылдан бері өткізіліп келе жатқан жас ғалымдардың конкурстары мемлекеттік қолдаудың сұранысқа ие құралдарының бірі болды. БҒМ өткізген екі байқаудың нәтижесінде 315 жобада бір жарым мыңнан астам жас ғалымдар мен зерттеушілер өздерінің ғылыми идеяларын жүзеге асыруда. Бұл жобаларға жұмсалатын бюджеттік шығындардың жалпы көлемі 17,6 млрд теңгені құрайды.

2020 жылы гранттар желісі коллаборацияға арналған гранттармен, қысқа мерзімді, жеке гранттармен кеңейтілді, олар көптеген келешегі бар ғылыми идеяларға қолдау көрсетуге мүмкіндік берді.

2021 жылы Ғылым Комитетінің 21 ғылыми ұйымы конкурстан тыс БНҚ шеңберінде 27 стратегиялық маңызы бар ғылыми және ғылыми-техникалық

бағдарламаларды іске асыруға кірісті. Нәтижесінде 2020 жылы ҒЗТҚЖ-да жұмыс істейтіндердің саны 822 адамға артты, жас ғалымдардың үлесі 2%-ке, ғылыми ұйымдардың саны 10%-ға өсті.

«Цифрландыру, ғылым және инновациялар есебінен технологиялық серпіліс» Ұлттық жобасы (бұдан әрі – Ұлттық жоба) ЦДИАӨМ-мен бірлесіп, «Ғылым» блогы әзірленді. Осы бағыттағы шаралар «1. «Ғылым» блогының «Ғылымның кадрлық әлеуетін нығайту» тапсырмасына енгізілген.

### **Екінші. Отандық ғылымның «қуып жету сипаты» үрдісі бойынша.**

2019 жылмен салыстырғанда 2020 жылы қолданбалы зерттеулерге ішкі шығындар: 52,6 млрд теңгеден 54,5 млрд. теңгеге дейін және тәжірибелік-конструкторлық әзірлемелерге – 18,7 млн. теңгеден 20,4 млн. теңгеге дейін өсті.

Бұл мәселе бойынша ғылымды әкімшілендіруді жетілдіру талап етіледі.

Ғылыми қоғамдастықпен өзара әрекет жасай отырып, мемлекеттік органдар базалық НҚА-ға – ҰҒК туралы Ережеге (ҚРҰҚ 519), сараптама қағидаларына (ҚРҰҚ 891) және көптеген олқылықтардың орнын толтыратын қаржыландыру қағидаларына (ҚРҰҚ 575) өзгерістердің жаңа пакетін әзірлеп, қарайды.

Ғылымиөлшемдік көрсеткіштер негізінде 10 ұлттық ғылыми кеңестің (ғалымдардың 75%-і бұрын ҰҒК мүшесі болмаған) жаңа құрамы жұмыс істейді. ҒЖ отырыстарының бүкпесіздігі қамтамасыз етілді (*ашық дауыс беру, онлайн-трансляция*).

2020 жылдың соңында ғылыми жобалар мен бағдарламаларға мемлекеттік ғылыми-техникалық сараптаманы ұйымдастыру және жүргізу қағидаларына елеулі өзгерістер енгізілді. МҒТИ шекті балы 21-ден 25-ке дейін өсті, сарапшыларға қойылатын талаптар артты. Сараптама базасы жаңартылды.

Ғылыми ұйымдарды жаңғырту және институционалдық дамыту жалғасуда. 2020 жылы Ғылым комитетінің ҒЗИ үшін қазіргі заманғы жабдықтардың 469 түрі сатып алынды.

### **ЖІӨ-нің ғылымды қажетсінушілігінің жеткіліксіз деңгейі бойынша**

2020 жылы Қазақстан Республикасында жүргізілетін ҒЗТҚЖ-ға жұмсалатын шығыстардың 82,3-тен 89,0 млрд теңгеге дейін ұлғаюы байқалады.

ҒЗТҚЖ-ға ішкі шығындардың ұлғаюы ЖІӨ-нің ғылымды қажетсінушілігіне аздап әсер етіп, 0,01 процентке көтеріліп, ол 0,13%-ті құрады.

1% аудару бойынша міндеттемелер шеңберінде жер қойнауын пайдаланушылардан түсетін қаржы түсімдерін жинау, орталықтандыру және бөлу тетігі әзірленді. Жер қойнауын пайдаланушылармен өзара әрекеттестікте Мемлекет басшысы бекіткен тетікті іске асырудың неғұрлым оңтайлы жолдары қаралады.

Ғылымның неғұрлым өзекті мәселелерін шешу үшін ғылым мәселелері жөніндегі заңнамаға өзгерістер мен толықтырулар енгізу талап етіледі.

Тиісті заң жобасының тұжырымдамасы әзірленіп, ашық НҚА порталында орналастырылды.

Атап айтқанда, ол алдыңғы қатарлы ғалымдардың жалақыларын базалық қаржыландыруға қосу, конкурстарға қарамастан, іргелі зерттеулермен айналысатын ғылыми институттарды тікелей қаржыландыру; постдокторантура мен ғылыми тағылымдамаларға гранттар бөлу, ірі ғылыми зерттеулерге мега-

гранттар бөлу, ғылыми институттарды материалдық-техникалық жарақтандыру, ҚМ мен БНҚ мерзімдерін 10 жылға дейін ұлғайту; ҰҒК шешімдерінің апелляция тетігін немесе институтын құру; ғылымды гранттық қаржыландырудың бірыңғай операторын айқындау және т.б. сияқты пісіп-жетілген жаңалықтарды қарастырады.

Ұлттық деңгейдегі мәселелерді шешу үшін ғылымды тартуға бағытталған Ұлттық жоба мен Ғылымды дамытудың 2025 жылға дейінгі тұжырымдамасы шеңберінде жұмыс жалғастырылатын болады.

### **Форсайттық зерттеулер**

*Химия және металлургия өнеркәсібіндегі жаңа материалдар саласында*

Еуропалық Комиссияның 2020 жылға арналған форсайттық зерттеулерінде [23] технологияларды құру мен жетілдірудің төмендегі негізгі бағыттары анықталды:

– қорғаныс өндіріске арналған энергия аккумулятор мен электромобильдерге арналған литий-ионды аккумуляторлар технологиялары;

– энергия конверсиясына және энергия жүйесін декарбонизациялауға және болашақта электр көлігін құруға арналған отын элементтері;

– электр тартқыш қозғалтқыштар мен электр көліктері үшін сирек кездесетін жер элементтері бар тұрақты магниттер;

– ғаламдық электрэнергетикалық секторын түрлендіруге, сондай-ақ ғарышта пайдалануға арналған фотоэлектрлік панельдер;

– автокөлік, қорғаныс және аэроғарыш өнеркәсібі үшін, сондай-ақ энергетикалық технологиялар үшін робототехниканы құру.

Бұл бағыттардың табысы мен дамуы көбінесе құрамына ауыспалы және сирек кездесетін жер металдар кіретін компоненттердің жеткізілуіне байланысты болады [23]. Ұсынылып отырған даму бағдарламасын іске асырудағы тәуекел – қазіргі уақытта негізінен Қытайдан экспортталатын компоненттерді жеткізу проблемасы. Қытай жеткізу шарттарын өзі ұсынады. Сондықтан осы металдардың балама экспорттаушыларын іздеуді белсендіру ұсынылады. Осы металдардың көптеген қорларының иесі Қазақстан болашақта жеткізуші елдер арасында өз орнын таба алар еді. Осы тапсырманы орындау үшін нысаналы металдарды іріктеп алудың жоғары технологиялық заманауи «жасыл» технологияларын дамыту қажет. Әдебиеттерге деректерге сүйенсек, лигандтардың ығысуымен екі аймақтық хроматографияның жасыл технологиясы [13] негізгілері бола алады.

### **Энергетика саласында**

*Термоядролық синтез.* Болашақ энергиясы үшін басты және өзекті бағыт энергия өндіру үшін термоядролық синтезді пайдалану бағыты болып табылады. Дамыған елдер коммерциялық термоядролық реакторларды құру бойынша белсенді жұмыстар жүргізуде.

1998 жылы АҚШ-та құрылған Тае Technologies (бұрынғы Tri Alpha Energy) стартапы энергия өндірісінде төңкеріс жасауға уәде береді. Компания классикалық токамактар мен стеллаторларға қарағанда қарапайым және арзан көрінетін ерекше термоядролық реактормен эксперименттер жүргізеді. Оның үстіне, бұл

жақын арада – фантастикалық болып көрінгеніне қарамастан, шамамен тоғыз жылдан кейін болады.

Үлкен токамактардан айырмашылығы, ТАС термоядролық реакторының ұзындығы 30 метрге дейін және ені жеті метрге жуық, салмағы шамамен 27 тонна. Компания қазірдің өзінде реактордың прототипін жасап, сынақтан өткізуде. Шығарылымның болжамды мерзімі шамамен 2030 жылға қарай.

Оңтүстік корейлік токамак KSTAR әлемдік рекорд орнатты: ғалымдар магнит өрісінде 100 миллион градустан асатын ион температурасы бар плазманы 20 секунд ұстап тұра алды. Бұл туралы Кореяның термоядролық энергия институтындағы (KFE) KSTAR зерттеу орталығы Сеул ұлттық университетімен (SNU) және АҚШ Колумбия университетімен бірлесіп мәлімдеді.

Салыстыру үшін – HL-2M жаңа қытайлық токамак теориялық тұрғыдан плазманы 150 миллион градусқа дейін қыздыруға мүмкіндік береді, бірақ оны шамамен 10 секунд ұстай алады. KSTAR эксперименттік термоядролық реакторы 2008 жылдан бері жұмыс істейді және әлемдегі өте өткізгіш магниттік катушкаларға ие бірнеше қондырғылардың бірі болып табылады (олар триниобий станидіден және титан ниобийінен жасалған және 4 Кельвин температурасына дейін салқындатылған). Осы токамакпен жұмыс істейтін физиктер сақтау уақыты мен плазма температурасын үнемі арттырады. Мысалы, өткен жылы олар тек 8 секундқа қол жеткізді, ал 2018 жылғы экспериментте KSTAR алғаш рет 1,5 секунд ұстап тұрғанда 100 миллион градус плазма иондарының температурасына жетті.

#### *Телекоммуникациялық және ғарыштық технологиялар саласында*

5G енгізу – соңғы жылдары телекоммуникация саласын дамытудың ең елеулі үрдістерінің бірі. 5G технологияларын пайдалану үшін базалық станцияларды орналастыру: теңіз порттарында, пайдалы қазбалар өндірілетін аумақтарда, электр энергетикалық кәсіпорындарда, колледждерде, ауруханаларда және т. б.

Желілік элементтер мен жасанды интеллектті бірлесіп модельдеу энергетикалық желілерді пайдаланудың оңтайлы жалпы құнын анықтаудағы маңызды сәт болып табылады. 5G станцияларының көбеюі және энергияны тұтынудың артуы техникалық қызмет көрсетудің жоғары шығындарына әкеледі. Бұл жаңа буын желісін таратуда нақты проблемаға айналуы мүмкін. Алайда, AI-мен өзара әрекеттесу технологиялары мәселені шешуді айтарлықтай жеңілдетеді.

#### *Ғарыштық технологиялар*

Бесінші буын желілерінің стандарттары ғарыштық КЖҚ (кеңжолақты қолжетімділік) жобаларының қалыптасуы күтілетін 2027-2030 жылдар кезеңіндегі жаһандық шамада айтарлықтай дамиды деп болжануда. 2021 жыл Интернет желісіне ғарыштық кеңжолақты қолжетімділікті дамытудың басталуының жылы болады деп жоспарлануда.

Бір жыл ішінде SpaceX Starlink спутниктік Интернет желісін дамытуға ниетті болып отыр. SpaceX 12 мыңнан астам спутникті ұшыруды жоспарлап отыр, ал Amazon алғашқы 578 спутник ұшырылғаннан кейін көп ұзамай спутниктік байланыс қызметтерін ұсына бастайтынын мәлімдеді.

Ғарыштық байланыс технологиясының инновациялық дамуы-бүкіл адамзаттың болашағына жасалған маңызды қадам. Телекоммуникациялық компаниялар мен ұялы байланыс операторлары қазірдің өзінде спутниктік КЖҚ



жобаларымен ынтымақтастық жолдарын іздеуде. Сонымен қатар, қазақстандық телекоммуникациялық компаниялар бұл мәселеде артта қалмайды. Отандық ұялы байланыс операторлары жерсеріктік интернет-қосылу бағдарламалары шалғай елді мекендерде КЖК өрістету бойынша жұмысты айтарлықтай жеңілдетеді деп санайды.

Ғарыштық технологиялар – ғарыштық материалтану, ғарыштық биотехнология және биомедицина, ғарыштық эксперимент техникасы, ғарыштық навигация, байланыс және телекоммуникациялар және т. б. әзірлеу және дамыту жөніндегі жұмыстар жалғастырылады.

#### *Медицина саласында (биомедицина)*

Әлемдік биомедицина ғылымындағы басты перспективалы бағыттар дербестендірілген медицинамен, генетикамен, нано-технологиялармен, өмір сүру ұзақтығын арттырумен, цифрландырумен және АТ-технологияларды биомедицинаға неғұрлым белсенді енгізумен байланысты зерттеулер болып қала береді.

– «жасанды интеллект», «блокчейн» (block-chain) мүмкіндіктерін пайдалануды, «ақылды» (smart)-құрылғыларды пайдалануды, виртуалды клиникалық сынақтарды, телемедицинаны және медициналық роботтарды енгізуді қоса алғанда, озық әдістерді енгізу үшін денсаулық сақтау және ғылым жүйесінің АТ-инфрақұрылымын дамыту.

#### **Тіл білімі саласында**

Болашақтағы лингвистикалық зерттеулердің басты басымдығы мен объектісі адамның өзі болады, яғни *адамның лингвистикалық интерпретациясы* немесе адамның маңызды белгілерінің бірі ретінде тілдің биологиялық, психикалық негіздерін терең жан-жақты зерттеуді білдіретін *антропоцентризм*.

Тілдік «қақтығыстар» мен тіл «соғыстарын» есепке алмағанда, барлық тілдердің үйлесімді дамуына ықпал ететін *социолингвистикалық стратегияларды әзірлеу мәселесі* лингвистиканың маңызды міндеті болуға тиіс. Әлем тілдерін егжей-тегжейлі зерттеу, құжаттау әрі тілдік дерекқорлардың халықаралық желілерін құру нақты лингвистикалық қызметтің басты түрлерінің бірі болады. Осыған байланысты үлкен және кіші тілдердің қатар өмір сүруінің әмбебап және жергілікті модельдерін, сондай-ақ *лингвоэкология* проблемасымен үндесетін жердің барлық тілдерінің тірі қалу модельдерін әзірлеу бірінші кезектегі міндет болып табылады. Ұзақмерзімді перспективада когнитивті-тілдік процестер тікелей ғылыми бақылаудың объектісіне айналған кезде *био (нейро) лингвистиканың* қарқынды өсуі байқалады.

Қазіргі уақытта жаңа әлеуметтік-мәдени құбылыс – *экрандық мәдениет* қалыптасып келеді, осыған байланысты тіл білімінің алдында жаңа коммуникативті орта жағдайында байланыс процестерін зерттеу міндеті тұр. Әлеуметтік процестердің жеделдеуі және ақпараттық технологиялардың дамуы *қолданбалы лингвистика*, атап айтқанда, лингвистикалық технология проблемаларымен байланысты жаңа *көрінімді-вербалды ғылыми парадигманың* пайда болуына алып келді.

Жаһанданудың қазіргі дәуірінде ғылымның, білімнің және мемлекеттік қызметтердің барлық салаларында цифрлық технологияларды кеңінен қолдану қажеттілігі туындайды. Тілді сүйемелдейтін технологиялар *«лингвотехнология»*



деген жалпы атаумен біріктіріледі. Тіл – жеке адамдар арасындағы қарым-қатынас құралы ғана емес, сонымен қатар, әлеуметтік қатынастар орната отырып, ғылым мен білімнің жетістіктерін көрсететін сала.

### **Экономика саласында**

Болашақ экономикалық өсу үшін киберқауіпсіздіктің жүйелі проблемаларын шешу және киберқауіпсіздік проблемаларын шешуде мемлекет пен жеке сектор арасындағы жаһандық ынтымақтастық, Төртінші өнеркәсіптік революция технологияларымен байланысты киберқауіпсіздіктің болашақ проблемалары мен мүмкіндіктері сияқты басым бағыттарда цифрлық сенімді арттыру үшін жаһандық деңгейде шаралары маңызды болып отыр. Болашақ технологияларды басқару саласындағы зерттеулер өзектілігін сақтайды: жасанды интеллект, машиналық оқыту, заттар интернеті, блокчейн және цифрлық активтер, деректерге қатысты саясат.

Экономикалық ғылымның негізгі бағыттарының бірі – жаңа экономика мен қоғамның болашағын зерттеу. Сарапшылар мұндай экономиканың негізгі құрылымын инклюзивтілік, әділеттілік және әркімнің өз әлеуетін іске асыру мүмкіндігін көздейтін даму түрімен байланыстырады. Жаңа экономиканың негізгі мәселесі экономикалық өсу үшін жағдайлар қалыптастыру және оны өлшеу әдістерін іздеу болады, өйткені ЖІӨ-нің өсуі тұрғысынан прогресті өлшеу жеткіліксіз болады. Табыс пен денсаулық саласындағы теңсіздік, әлеуметтік әділеттіліктің жаңа көрінісі, қаржылық тұрақтылық, экологиялық тұрақтылық, әлеуметтік тұрақтылық; адами капитал, институттар сияқты мәселелерді зерттеу өзектілігін алады. Жаңа экономиканың сын-қатерлеріне бейімделу үшін жұмыспен қамту, жұмыс орындарының өзгеруі, жұмыс күшінің жаңа дағдылары, білім мен дағдылардағы алшақтықты қысқарту саласындағы зерттеулер маңызды бағыт болады.

Дөңгелек экономика (тұйық циклді экономика), болашақ өндіріс пен тұтыну, цифрлық экономика және жаңа құндылықтар жасау, жаһандық қоғамдық игіліктер, қаржы жүйелері мен инвестициялардың жаңа модельдері, қалаларды дамыту сияқты проблемалар өзекті тақырыптар ретінде ұсынылады.

### **Археология саласында**

Негізгі археологиялық зерттеулер этномәдени даму және мәдени-шаруашылық процестерді, рухани мәдениетті, еуразиялық кеңістік мәдениеті жүйесіндегі халықтың дүниетанымын қайта жаңарту мәселелерімен байланысты болады.

Қола дәуіріндегі мәдениеттердің соңғы зерттеулері олардың экономикасының құрылымын одан әрі дамытудың әлеуеті зор екендігін көрсетеді. Солтүстік Тянь Шаньдағы ежелгі акведуктар (су шығару құрылымы) мен ирригациялық жүйелер сериясының табылуы аумақтық жағынан ірі елді мекендерге байланысты, мұнда егіншіліктің әртүрлі даму деңгейі туралы мәселе туындайды, сонымен қатар, аймақтағы ежелгі тұрғындардың әлеуметтік-экономикалық дамуы мен мүмкіндіктері туралы түсініктерімізді түзетуге көмектеседі. Ежелгі диқандардың қола дәуіріндегі мал өсірушілермен өзара іс-қимылы туралы мәселе маңызды болып отыр. Шу-Іле өзеніндегі қола дәуірінің тау-кен өндіру сериялары туралы соңғы деректер Қазақстанның оңтүстігіндегі тау-кен металлургия кешендерін

зерделеуді және олардың ірі Орталық Қазақстандық металлургия орталықтарымен өзара іс-қимыл жасау дәрежесін байқатады.

Одан әрі жүйелі зерттеуді талап ететін Алакөл, Федоров және Беғазы-Дәндібай мәдениеттерінің шығу тегі мен хронологиясы даулы мәселелер болып қала береді. Қола дәуірінен ерте темір дәуіріне өтпелі донгал кезеңінің ескерткіштерін зерттеуді тереңдету қажет, өйткені бұл кезде өндіруші шаруашылықтан көшпенді шаруашылыққа көшу жүріп жатты, скиф-сақ шеңберінің мәдениеті қалыптасты. Археологиялық зерттеулердің тағы бір болашағы зор бағыты – сәулет өнерінің қасиетті ескерткіштерінің бірі болып табылатын ежелгі ғибадатханаларды зерттеу. Бұл мәселені шешу осы археологиялық нысандардың қолданыс мақсатын және олардың мазмұнын белгілеу, сондай-ақ халықтың діни және салт-жоралғыларын қайта құру мүмкіндіктерін кеңейтеді.

Әртүрлі мәдени дәстүрлердің өзара қарым-қатынасы процестерін қайта құру мақсатында ескерткіштерді зерделеуді жалғастыру; Қазақстан аумағының тарихи-мәдени синтез орталықтарының бірі болғандығын, ал көшпелі және отырықшы халықтың өзара іс-қимылы мәдениеттердің байытылуына әкелгенін дәлелдеу базасын кеңейту қажет. Дәл осындай синтездеудің негізінде Қазақстан халықтары мәдениетінің көптеген жетістіктері, қазақтар этногенезінің бастауы жатыр.

Қазіргі уақытта жинақталған материалдың орасан зор массивін қорыту және Қазақстан тарихының бірыңғай тұжырымдамасын әзірлеу өзекті болып отыр. Бұл үшін ғылыми-жаратылыстану әдістерді пайдалана отырып, ежелгі және ортағасырлық тарихты зерделеудің кешенді тәсілі өзекті болып табылады, бұл ұлттық тарихтың біртұтас бейнесін қалыптастыру үшін қажет; Қазақстан аумағында тас дәуірінен бастап кейінгі орта ғасырларға дейінгі мәдени-тарихи процестерді теориялық қайта жаңарту қажет. Қазақстанның тарихы мен мәдениетін ғылыми қайта құру үшін ескерткіштердің абсолютті мерзімін белгілеу және мәдениеттердің қазіргі хронологиялық шкаласын құру немесе түзету, палеоэкономиканы пәнаралық зерттеулердің нәтижелерін түсіндірумен қайта құрудың маңызы зор.

Нумизматика дамуы керек, бұл ең маңызды тарихи оқиғалар туралы баяндаушы дәлелдердің хабарламаларын растауға немесе жоққа шығаруға, уақыт өте келе экономика жағдайындағы өзгерістердің көрінісі болып табылатын тауар-ақша қатынастарының динамикасын және басқа да көптеген нақты мәселелерді ашуға мүмкіндік береді.

### **Өсімдік шаруашылығы және егіншілік саласында**

#### *Өсімдік шаруашылығы:*

– Қазақстанда дәстүрлі емес (өсімдік шаруашылығын әртараптандыруды ескере отырып) дақылдардың генетикасы мен селекциясын күшейту – жаңа жоғары өнімді сорттарды жасау және оларды өндіріске енгізу үшін;

– өсімдіктер коллекцияларының генетикалық белгілерін шектеуші көрсеткіштерге (құрғақшылыққа төзімділік, күйзелістерге, ауруларға төзімділік) пайдалану – селекция процесінде стресс-индикаторлық белгілерді жақсарту үшін;

– әр агроэкотип үшін морфологиялық және физиологиялық дамуды фено-

типтеудің жақсартылған технологияларын пайдалану – Қазақстанның табиғи-климаттық өңірлерін қамту мақсатында экологиялық селекция үшін;

– өсімдіктерге өнімділікті жоғарылауының, ауруларға және қоршаған ортаның қолайсыз факторларының төзімділіктің белгілерін беру үшін геномдарды өңдеу әдістерін жасау – дақылдардың генетикалық әлеуетін мақсатты түрде кеңейту үшін өсімдік геномикасының жаңа әдістерін жасау немесе жетілдіру;

– өсімдіктерді жасушалық іріктеу әдістерін әзірлеу және жетілдіру – өсімдіктердің дигаплоидты нысандарын жасау, алшақ будандастыру кезінде үйлесімсіздікті жеңу, өсімдіктердің бағалы және сирек нысандарын сақтау (криосохранение) және олардың геномдық модификациясы;

– өсімдіктердің геномдық селекциясы үшін Big Data қолдану технологияларын әзірлеу–генетикалық коллекциялардың және ауыл шаруашылығы дақылдарының көрсеткіштерінің (паспорттарының) жаһандық дерекқорын қалыптастыру үшін;

*Егіншілік:*

– жер пайдаланудың бейімделген жүйелерін және ылғал ресурстарын сақтау технологияларын әзірлеу – егіншіліктің аймақтық топырақ қорғау жүйесінен ылғал ресурстарын үнемдейтін агротехнологияларға көшу және оларды әртүрлі аумақтық деңгейлерде ГИС-жүйесін қолдана отырып, егіншіліктің адаптивті-ландшафтық жүйелері негізінде жердің агроэкологиялық жағдайларына қатысты саралау;

– нақты егіншілік (дәлме-дәл) ауыл шаруашылығы дақылдарын өсірудің технологиялық процесін басқарудың автоматтандырылған жүйесін әзірлеу – негізгі мақсаты ауыл шаруашылығы өндірісін оңтайландыру, шаруашылық және табиғи ресурстарды үнемдеу жағдайында барынша көп пайда алу болып табылатын өсімдіктер мекендейтін ортаның ішкі құбылмалылығын ескере отырып, егістіктердің өнімділігін басқару;

– биологиялық егіншілікті дамыту және экологиялық таза өнім алу – ауыл шаруашылығы аясында синтетикалық тыңайтқыштарды, пестицидтерді пайдалануды саналы түрде азайту, ал ауыспалы егістің, органикалық тыңайтқыштардың (көң, компост, өсімдік қалдықтары, жасыл көң және т.б.) әсерін және топырақ өңдеудің әртүрлі әдістері белсенді қолдану және т.б.

**Әскери-техникалық базаны дамыту саласындағы**

Қазіргі жағдайда киберқауіпсіздік қатерлерін тиімді анықтау және барлық сын-қатерлерге симметриялық жауап беру немесе алдын ала соққы беру мүмкіндігін қамтамасыз ету мақсатында әскери және мемлекеттік басқару органдары (ӘМБҚ) оларды цифрландыру және компьютерлендіру дәрежесін арттыру, яғни қорғалған орындауда автоматтандыру құралдары кешенін құру және дамыту бағытында жетілдірілуге тиіс.

Әскери мақсаттағы басқару жүйесінің киберқауіпсіздігін қамтамасыз етуді ақпараттық қауіпсіздік жүйесінің бір бөлігі болып табылатын киберқауіпсіздіктің бірыңғай зияткерлік жүйесі жүзеге асыруға тиіс. Бұл ретте киберқауіпсіздіктің перспективалық жүйесін құру негізіне жүйенің *эволюциясы* ұғымы, яғни сыртқы және ішкі киберқауіптердің (кибершабуылдардың) және өзінің өмірлік циклі бойында оларға қарсы қолданылатын технологиялардың әсерінен параметрлерді өзгерту арқылы оның бейімделу қабілеті жатқызылуға тиіс.

Жасанды интеллект негізінде құрылған ЖВГУ киберқауіпсіздігінің *эволюциялық зияткерлік* жүйесі киберкеңістікті мониторингтеу (барлау) барысында жаңа және белгісіз киберқауіптер мен кибершабуылдарды анықтауды ғана емес, сондай-ақ анықталған киберқауіптерді (кибершабуылдарды) талдауды, ықтимал жағдайларды модельдеуді және оның негізгі сипаттамаларын нашарлатпай деструктивті әсерлер жағдайында басқару жүйелерінің жұмыс істеу параметрлерін автоматты таңдауды қамтамасыз етеді.

ҚК ӘТБ *даму* элементтер мен объектілер арасындағы байланыстардың туындауына, түрленуіне немесе жоғалып кетуіне негізделген сапалық және (немесе) сандық жай-күйдің өзгеруін көздейді. *Даму* деп әдетте мына іс-шаралар түсініледі: жүйенің күрделілігін арттыру (қарулы күрестің жаңа жоғары технологиялық құралдарымен жабдықтау); сыртқы жағдайларға бейімделу (жаңа бөлімшелердің пайда болуы, жаңа технологиялар мен әдістерді қолдану); құбылыстың ауқымын ұлғайту (ұйымдық-штаттық құрылымды ұлғайту); экономикалық құрылымды сапалы жақсарту (қаржыландыру тәртібі); әлеуметтік прогресс (мамандарды даярлау). Бұл ретте, жабдықтың жаңа түрлерін жасау есебінен ӘТБ-ны дамытуға ҚК ӘТБ-ны дамытуға жалпы салымның шамамен 10%-і жұмсалады.

Осылайша, жақын арада әскери ғылымда мынадай зерттеу бағыттары басым болады: роботтехника, жасанды интеллект және операцияларды (жауынгерлік іс-қимылдарды) имитациялық модельдеу.

#### **Физика саласында**

Бұл саладағы басты трендтер – Жасанды интеллект, Үлкен деректер, Заттар интернеті, Кибермедицина, Нейрокомпьютерлік интерфейс, Виртуалды және толықтырылған шынайылық, Аддитивті технологиялар (3D printing), Динамикалық бағдарламаланатын қасиеттері бар материалдар (smart matter), Нанороботтар, Термоядролық энергетика, Кванттық компьютерлер, Таяу ғарышты игеру. Бұл ғылыми жетістіктің техникалық негізі жетекші ғылыми-зерттеу университеттерімен бірлесе отырып дамыған технологиялық алыптар жасаған кванттық технологиялар болып табылады.



## **8. САЛАЛЫҚ УӘКІЛЕТТІ ОРГАНДАРДЫҢ ҚЫЗМЕТІН ТАЛДАУ** *(ғылым және ғылыми-техникалық қызметті басқару жөнінде)*

### **8.1 Қазақстан Республикасының Денсаулық сақтау министрлігі**

Медициналық ғылымды дамытудың басты факторлары қатарына биомедициналық зерттеулерді, соның ішінде халықаралық және көпорталықты зерттеулерді, персонизирленген медицинаны дамыту үшін құқықтық шеңберін құру (4П-медицина), зерттеушілер әлеуетін арттыру.

#### *Ғылыми қызметтің инфрақұрылымы*

2020 жылдың 31 желтоқсанындағы жағдай бойынша, Денсаулық сақтау министрлігі жүйесіндегі ғылыми қызметтің инфрақұрылымы 5 медициналық университеттен, 11 ғылыми-зерттеу мекемелерінен тұрады. 2020 жылы 2 медициналық университет (С. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті және Қарағанды медицина университеті) зерттеу университеті статусына ие болды. С. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті және Қарағанды медицина университеті базаларында заманауи құрылғыларға қол жетімділікті және медициналық ғылыми мекемелер мен ЖОО қызметкерлері мен жас ғалымдардың зерттеулер жүргізуін қамтамасыз ететін ұжымдық қолданыстағы 2 ғылыми молекулярлық-генетикалық зертхана жұмыс істейді. Сонымен қатар, медициналық ғылымның дамуына Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы, Назарбаев Университетінің University Medical Center, «Қоғамдық денсаулық сақтау жоғары мектебі» Қазақ медицина университеті және т.б. ҚР ДСМ қарамағындағы ұйымдар (9 ғылыми ұйым және 5 жоғарғы оқу орны) үлес қосуда.

Денсаулық сақтау саласындағы ғылыми қызметті іске асыратын мекемелерде барлығы 1226 ғылым докторы, 2362 ғылым кандидаты, 539 PhD докторы, 1423 магистр қызмет етеді.

#### *Орындалатын зерттеулер көлемі және қаржыландыру*

013 «Денсаулық сақтау саласындағы қолданбалы ғылыми зерттеулер» бюджеттік бағдарламасы шеңберінде 2020 жылы жалпы қаржыландыру 232,3 млн теңге құрайтын 2 ғылыми-техникалық бағдарлама (ҒТБ) орындалды. Сондай-ақ отандық медициналық ғылым ұйымдары мен ЖОО үшін қаржыландыру көзі ҚР БҒМ іске асырылатын бағдарламалық-нысаналы және гранттық қаржыландыру болып табылады (2020 жылы медициналық ЖОО мен ҒЗИ, ҒО қаржыландыру көлемі 111,6 млн теңге құрайтын ҚР БҒМ бағдарламалық-мақсаттық қаржыландыратын 4 ҒТБ, жалпы қаржыландыруы 378,1 млн теңгені құрайтын 41 гранттық жобаларға қатысты). Отандық грант берушелер мен қаржыландырушы мекемелер есебінен (Ұлттық компаниялар, бизнес-құрылымдар) 2020 жылы қаржыландыру көлемі 961,1 млн теңгеге 74 зерттеу бағдарламалары мен жобалар, шетелдік грант берушілер есебінен қаржыландыру көлемі 540,2 млн теңгеге 34 зерттеу бағдарламалары мен жобалар, медициналық ЖОО мен ғылыми ұйымдардың өздігінен қаржыландыруы шеңберінде қаржыландыру көлемі 259,5 млн теңгеге 166 өз бастамасымен зерттеу бағдарламалары мен жобалар орындалды. Отандық медициналық ғылым мекемелері мен ЖОО бөлінген жалпы қаржы көлемі 2020 жылы 2482,8 млн теңгені (321 ҒТБ) құрады.



### *Ғылыми зерттеулер нәтижелілігінің көрсеткіштері*

Соңғы 3 жылда медициналық ЖОО мен медициналық ғылым мекемелерінің патенттік белсенділігі айқын жоғарылауда – жыл сайынғы алынған қорғау құжаттарының саны 16,6%-ке артты, 2020 жылы 491 қорғау құжаты, соның ішінде ұлттық патенттер саны 2020 жылы 80, шетелдік патенттер – 11, интеллектуалдық меншік туралы куәлік – 400 құрады.

ҚР қабылданған процедураға сәйкес диагностика, емдеу және медициналық реабилитацияның жаңа тәсілдерінен тұратын ғылыми әзірлемелер денсаулық сақтау технологияларын бағалау процедурасынан өтуі керек, оның негізінде өкілетті орган (ҚР Денсаулық сақтау министрлігі) әрі қарай оларды қолдануды, клиникалық хаттамаға қосуды және тегін медициналық көмектің кепілдендірілген көлемі шеңберінде қаржыландыруды мақұлдау туралы шешім қабылдайды. Соңғы 3 жылда 51 технология, соның ішінде 2020 жылы 12 технология қолданысқа берілді.

Соңғы жылдары қолданысқа қабылданған технологиялардың 80% астамы құрамына кардиохирургия, нейрохирургия, трансплантология кіретін хирургиялық профиль технологияларына жатады.

Бәсекеге қабілетті ғылыми зерттеулер мен әзірлемелер көрсеткіштері отандық зерттеушілердің Scopus және Web of Science беделді дерекқорында индекстелген халықаралық рецензияланатын басылымдардағы жарияланымдар көлемі болып табылады. Соңғы 3 жылда Scopus және Web of Science беделді мәліметтер базасында индекстелген басылымдарда жыл сайын жарияланатын мақалалар саны 2020 жылы 398 құрап, 25,9% өсті.

Халықаралық рецензияланатын басылымдарда жарияланған мақалалар саны бойынша С. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті және Астана медицина университеті лидерлер болып табылады, олардың үлесіне 2020 жылы халықаралық рецензияланатын басылымдарда жарияланған барлық мақалалардың 24,6 және 20,2%-ін құрайды.

*ҚР ДСМ қаржыландыратын ғылыми бағдарламалар шеңберінде алынған негізгі көрсеткіштер*

2020 жылы денсаулық сақтау саласында төмендегідей республикалық нысаналы ғылыми-медициналық бағдарламалар іске асырылды.

«Қазақстан Республикасына ортақ аса қауіпті, «қайта келетін», қайта пайда болатын және сырттан әкелінетін қоздырғыштарды микробтық жинақтау, диагностикалау және мониторингілеу жүйесінің ғылыми негіздемесін әзірлеу» ҒЗЖ шеңберінде (орындаушы - Масғұт Айқымбаев атындағы Аса қауіпті инфекциялар ұлттық ғылыми орталығы) оба микробы, иксод кенелері, *Bacillus anthracis* микробтық жинақтау тәсілдері, аталған қоздырғыштар тудыратын ауруларды диагностикалауға арналған тест-жүйе, аса қауіпті инфекция қоздырғыштарының антибактериальды препараттарға сезімталдығын анықтау әдістері, аса қауіпті инфекциялардың табиғи ошақтарын эпизоотологиялық мониторингілеу тәсілдері, аса қауіпті инфекциялар қоздырғыштарымен жұмыс жасау кезінде зертхана қызметкерлерінің жұқтыру қаупін басқару стратегиясы әзірленді.

«Ауыр металл тұздарын өндіру мен қайта өңдеумен байланысты өнеркәсіп жұмысшыларының денсаулығы мен өмір сапасын жақсарту технологияларын әзірлеу» ҒЗЖ шеңберінде (орындаушы – Қазақ тағамтану академиясы) ауыр металл тұздарын өндіру мен қайта өңдеумен байланысты өнеркәсіп жұмысшыларының тамақтануын үйлестіруге арналған технологиялар (бие сүті негізінде құрғақ композиттік қоспалар) әзірленді, оның құрамына бие сүті негізінде құрғақ композиттік қоспаларды өндіру және қолдану технологиялары (өндірісті ұйымдастыру технологиялары және технологиялық инструкциялар, сыни бақылау нүктелері мен қауіпті талдау жүйесі, құрғақ қоспаларды сақтау режиміне зертханалар хаттамасы және т.б.) кіреді.

**8.2 Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігі** Аграрлық ғылымда іргелі зерттеулерге 1%-тен аз, қолданбалы зерттеулерге 80%-тен астам, тәжірибелік-конструкторлық жұмыстарға 10%-тен аз, ендірмелер мен коммерцияландыруға тек 6% бөлінеді.

Әлемдік статистика деректері бойынша, технологияны әзірлеуге жұмсалатын шығындардың орташа жалпы көлемінде ғылыми құраушы – 33,5%, патенттеу және лицензиялау – 4,6%, дизайн және конструкторлық-технологиялық құжаттаманы дайындау саласындағы жұмыстар – 24%, нарықты талдау – 6,6% құрайды.

Organization for Economic Cooperation and Development: DSTI/STP/TIP (98)12).

*ЖІӨ-нің ғылымдық ажетсінушілік деңгейінің жеткіліксіздігі туралы*

Осы үрдісті еңсеру үшін ҚР АШМ соңғы 2 жылда аграрлық ғылымды бюджеттік қаржыландыру көлемін 3 есеге ұлғайтып, түрлі көздерден 17,5 млрд теңгеге жетті.

Бұл саланың жалпы өнім көлемінен ғылымға арналған қаражат үлесін 0,12%-тен 0,35%-ке дейін арттыруға мүмкіндік берді. ҚР АӨК дамытудың 2017-2021 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасында атап өтілгендей, 2021 жылға қарай үлес 0,5%-ке және 2030 жылға қарай 1%-ке дейін жеткізілетін болады. Ал бұл дамыған аграрлық елдердің деңгейіндей болады.

12,81 млрд теңге көлемінде нақты егіншілік элементтерін\*\* цифрландыру және енгізу бойынша 11 ҒТП-ны нақты қаржыландыру ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігін, ауыл шаруашылығы жануарларының өнімділігін арттыру, өнім өндірудің өзіндік құнын төмендету және материалдық-техникалық ресурстарды үнемдеу есебінен 28,2 млрд теңгенің жиынтық әсерін алуға мүмкіндік берді.

*Мал шаруашылығы саласында* етті және сүтті мал шаруашылығы, қой шаруашылығындағы модельдік шаруашылықтар базасында мал шаруашылығы өнімдерін өндірудің технологиялық процестерін автоматтандыру бойынша технологияларды трансферттеу және бейімдеу жүзеге асырылды. ҚР барлық өңірлері бойынша SMART-фермаларды енгізу бойынша жұмыс жалғасуда, олардың жекелеген элементтері қазірдің өзінде кейбір шаруашылықтар базасына енгізілуде. SMART-фермаларды енгізу АӨК еңбек өнімділігін арттыру үшін мал басына мониторинг жүргізуге және мал табынын басқаруға, шығындарды онлайн режимінде есепке алуға және талдауға мүмкіндік береді. Еңбек өнімділігін, өнімділікті арттыру және өнімнің өзіндік құнын төмендету және ауыл шаруашылығы өнімін экспорттау үшін алғышарттар жасау қамтамасыз етіледі.

*Өсімдік шаруашылығы саласында* трансферт және экологиялық сынақ

бойынша шетелдік селекцияның ауыл шаруашылығы дақылдарының 515 үлгісі зерттеліп, бағаланды, оның ішінде: жасымықтың 55 сорты мен буданы, мақсарының 172 сорты мен буданы, рапстың 50 сорты мен буданы, 104 – жүгері, күнбағыстың 82 буданы, қант қызылшасының 25 үлгісі, күріштің 17 сорты мен мақтаның 10 сорты.

2019 жылы 15 255,3 тонна жоғары сапалы бірегей және элиталық дәнді, майлы, азықтық дақылдар, оның ішінде дәнді 14 504,1 тонна, соя 500 тонна, күнбағыс 225,2 тонна, азықтық 26 тонна шөп өндірілді.

Дәнді, майлы, азықтық дақылдардың жаңа сорттары 1 108 801 га алаңға егілді, оның ішінде дәнді дақылдар: 1 107 728 га, соя 871 га, күнбағыс 202 га, азықтық дақылдар 139 га, мақсары 702 га.

*Ветеринария саласындағы* препараттарды енгізу жүзеге асырылды, сауықтыру бойынша қызметтер жүргізілді, ғылыми-әдістемелік көмек көрсетілді. 2019 жылғы 28 мамырда ХЭБ Дүниежүзілік Ассамблеясында аусыл бойынша жануарлардың вакцинацияланауынсыз, республиканың 9 облысы аумағының әл-ауқатын растайтын, бұрын бар біреуінің орнына Қазақстан Республикасына 5 сертификат беру туралы шешім қабылданды. Ұлыбритания Пирбрайт институтымен бірлесіп ПТР тест-жүйесі әзірленді.

*Топыраққұнарлылығын қалпына келтіру саласында* М 1:100 000 топырақ картасы, топырақтың тозу картасы әзірленіп, жасалды. Топырақтың тозу өлшемшарттары жасалды.

500 га алқапта тұздалған топырақтың құнарлылығын және дәндік жүгерінің өнімділігін арттыру бойынша технология енгізілді. Пайда гектарына 61,8 мың теңгеден 336,0 мың теңгеге дейін құрады. Экономикалық тиімділігі тұздалмаған топырақтарда 162,6 мың теңге/га-дан, қатты тұзды топырақтарда 29,4 мың теңге/га-ға дейін құбылды. Қолданыстағы технология кезінде шығындардың өтелімділігі 1,16 теңгеден 1,83 теңгеге дейін, инновациялық технология бойынша 1,30 теңгеден 2,56 теңгеге дейін құбылды.

Зығыр және күнбағыс күнжарасын қолдана отырып, нан өнімдерін өндірудің технологиясы мен технологиялық нұсқаулығы жасалды. Нан өнімдерінің жаңа түрлеріне өндірістік сынақтар жүргізілді. Майлы дақылдарды өндіру және қайта өңдеу қалдықтарын пайдалана отырып, азықтық байыту концентратының рецептурасы мен технологиясы әзірленді. Электрофизикалық қондырғының эксперименттік үлгісі жасалды, ионоозонды және озонды өңдеудің 2018 жылғы егіннің қант қызылшасын ұзақ уақыт сақтауға әсері зерттелді.

Бие сүті негізінде балалар мен диеталық тағамдардың аралас өнімдерін өндіруге арналған өсімдік шикізатын таңдау ғылыми түрде негізделді, өсімдік қоспасын өндіру үшін сәбіз және асқабақ күнжарасын ферменттеудің технологиялық параметрлері жасалды.

Сүт өнімдеріндегі құрғақ сүтті анықтау тәсілі әзірленді.

Ешкі сүті негізінде балалар тағамы өнімдеріне 4 стандарт әзірленді.

ҚР аумақтық-салалық ерекшеліктерін ескере отырып, өнімді өндірушіден тұтынушыға дейін жылжыту процесінде өнімнің өзіндік құнын оңтайландыру мақсатында кластерлік негізде АӨК кәсіпорындарының тиімді өзара әрекет модельдері әзірленді.

Дәнді-бұршақты, майлы дақылдарды, сүтті мал шаруашылығын, тауарлы

балық шаруашылығын өндіру, қайта өңдеу жағдайына талдау жүргізілді. Осының негізінде АӨК-нің осы салаларында субсидиялаудың тиімділігін бағалау ұсынылған және оны жетілдіру бойынша ұсынымдар әзірленді.

Сонымен қатар, аграрлық ғылымда төмендегідей жетістіктерге қол жеткізілді:

- «А.И. Бараев астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС базасындағы нақты егіншіліктің эксперименттік-технологиялық платформасы;

- «Заречное» тәжірибелік шаруашылығы» ЖШС базасындағы нақты егіншіліктің эксперименттік-технологиялық платформасы;

- «Қаскелең ОШ» ЖШС базасындағы «Ж. Жиёмбаев атындағы Қазақ өсімдіктерді қорғау және карантин ғылыми-зерттеу институты» ЖШС-де нақты егіншілікті дамыту бойынша ғылыми-зерттеу және тәжірибелік жұмыстарды жүзеге асыруға арналған инновациялық агротехнологиялық парк;

- «С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті» АҚ базасында АӨК цифрландыру саласындағы технологиялық құзыреттілік орталығы.

### **8.3 Қазақстан Республикасы Экология, геология және табиғи ресурстар министрлігі**

Технологияларды және ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық қызмет нәтижелерін коммерцияландыру, ғылым, өнеркәсіп пен бизнес-қоғамдастықты интеграциялау тетіктері арқылы тиісті салада инновациялық жүйенің дамуын талдау, ғылымның ел экономикасын дамытуға қосқан үлесін және ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық қызмет нәтижелерінің жалпы ішкі өнімнің өсуіне әсерін бағалау.

Технологияларды коммерцияландыру:

- Жоба: «Шалғайдағы мал шаруашылығын қарқындату үшін жайылымдық аумақтарды сумен жабдықтау кезінде минералданған жерасты суларын тұщыландыру технологиясын енгізу», 2018-2021 жж., Тапсырыс беруші – «Ғылым қоры» АҚ, грант сомасы – 67,66 млн теңге;

- «2021 жылға дейін Қазақстан Республикасының барлық су шаруашылығы бассейндері бойынша тұрақты және лиманды суару алаңдарын ұлғайту кезінде су ресурстарын ұтымды пайдалану жөніндегі ғылыми-технологиялық негіздеме» бағдарламасы, 2018-2020 жж., Тапсырыс беруші–ЭГТРМ СРК. Нәтижесі–Түркістан облысында жалпы ауданы 3000 га болатын технологияларды енгізу.

ҒЗТҚЖ-ны қаржыландырудың жалпы көлемі 317 011 516 теңгені құрады.

### **8.4 Қазақстан Республикасының Цифрлық даму, инновациялар және аэроғарыштық өнеркәсіп министрлігі**

2020 жылы Қазақстан Республикасы Президентінің Әкімшілігімен және Премьер-Министрдің Кеңесімен келісілген Еліміздің инновациялық және ғылыми-техникалық дамуының 2020-2021 жылдарға арналған Жол картасы әзірленіп, бекітілді. Жол картасын іске асыруға мүдделі мемлекеттік органдар мен даму институттарын 6 негізгі бағыт бойынша тарту қамтамасыз етілді: технологиялық платформаларды дамыту, корпоративтік инновацияларды дамыту, стартаптардың сындарлы массасын қалыптастыру, венчурлік капитал нарығын дамыту, ҒҒТҚН-ны коммерцияландыру және бірыңғай мемлекеттік саясатты құру.



«Инжиниринг және технологиялар трансферті орталығы» АҚ, «Astana Hub» IT-стартаптар халықаралық технопаркі, «Иновациялық технологиялар паркі» дербес кластерлік қоры, «QazTechVentures» АҚ сияқты иновацияларды қолдауды дамыту институттары жұмыс істейді, Дүниежүзілік Банктің «Өнімді иновацияларды ынталандыру» жобасы іске асырылуда.

«Иновациялық технологиялар паркі» Дербес кластерлік қоры (бұдан әрі – ДКК) Тұңғыш Президенті – Елбасының тапсырмасына сәйкес Алматы қаласында білім беру, ғылыми-зерттеу және индустриалды-инновациялық қызмет субъектілерін біріктіретін **жоғары технологиялық иновациялық кластерді** құрастырады («Ұлт жоспарының» 63-қадамы).

2021 жылғы қаңтар айындағы жағдай бойынша, иновациялық кластерге 297 ұйым қатысады, оның ішінде – 23 ЖОО, 25 ҒЗИ, 2 технопарк, 1 даму институты, «ИТП» АЭА-ның 175 компания, Басқару комитеті бекіткен қатысушылардың жобаларына сараптама жүргізу ережесіне сәйкес енгізілген 70 ұйым және 1 бірлескен инвестициялық қор.

Иновациялық кластерін дамытудың негізгі бағыттар:

1. Технологиялар даму орталықтарын, жоғары технологиялық өндірістер мен зертханалық кешендерін бірлескен кәсіпорын нысанында (50% бірлесіп қаржыландыру) құрастыру үшін жетекші халықаралық компаниялар (ТҰК) тартуы – *2018-2020 жж. бес орталық құрылды.*

2. «Стартап Қазақстан» шеңберінде технологиялық компаниялардың сыни массасын құру – *96 стартап компаниялар шамамен 997 млн. теңге қаржыландырылды.*

3. Алматы қ. IT-кварталды құру – *ТҰК-пен бірге 5 орталық (зертханалар), компаниялар, стартап-командалар.*

4. Корпоративтік акселерация бағдарламасын әзірлеу және іске асыру – *2017 ж. «ИТП» АЭА 10 компания, 2018 ж. ҚР 10 корпорация АҚШ Кремний Алқабында және 2019 ж. ҚР 10-нан астам корпорация Оңтүстіл Кореякорпоративтік акселерациядан өтті. 2020 жылдан бастап корпоративтік жеделдету SIMP платформасы арқылы жүзеге асырылуда.*

5. Иновациялық жобаларды жер қойнауын пайдаланушылардың міндеттемелері есебінен іске асыру.

Иновациялық жобаларды жер қойнауын пайдаланушылардың міндеттемелері есебінен іске асыру мақсатында 2015-2020 жж. ДКК **19 млрд теңгені шоғырландырды**, жер қойнауын пайдаланушылардың проблемаларын шешу үшін **138 өндірістік жоба 9,6 млрд теңге көлемінде** қаржыландырылды.

Жобалар келесі салаларда қаржыландырылды: Экология, Геология, Өндірістік процесстерін оңтайландыру, Индустрия 4.0 (өндірісті автоматтандыру), Қауіпсіздік техникасы.

Қаржыландырылған жобалар ұзақмерзімді әсер етеді және өндірістік процесстерді оңтайландырумен бірге тәуекелдерді төмендетуге бағытталған.

Осылайша, «ИТП» АҚФ-ның назарында Қазақстан Республикасының кәсіпорындарында иновацияларды, цифрландыру шешімдерін (Индустрия 4.0) енгізу, технологиялық орталықтарды, ҒЗТКЖ құру, жоғары технологиялық компанияларды қолдаудың экожүйесін қалыптастыру корпоративті (өндірістік) жеделдету бағдарламаларын әзірлеу.



2018-2020 жылдары «Ғарыш қызметі және ақпараттық қауіпсіздік саласындағы қолданбалы ғылыми зерттеулер» 008 республикалық бюджеттік бағдарламасы шеңберінде ғарыш саласының кәсіпорындары үш мақсатты ғылыми-техникалық бағдарламаны орындады (Бағдарлама).

Бағдарламалар кешенді болып табылады және алыс ғарышты (астрономия және астрофизика) және жақын ғарышты (күн-жер байланыстары) зерттеулерін, жер қыртысы қозғалысының геодинамикалық мониторингін, ЖҚБ, жер серіктері аспаптары мен құраушыларының, ғарыштық жүйенің соңғы тұтынушылары аппаратты-бағдарламалық құралдарының деректерін тақырыптық өңдеу технологияларын әзірледі, «Байқоңыр» ғарышалаңы зымыран-ғарыш қызметінің экологиялық қауіпсіздігін нормативті-әдістемелік қамтамасыз етуді қамтиды.

Бағдарламаны орындау нәтижесінде 2020 жылы АӨК саласында ақпараттық қамтамасыз ету міндеттерін шешудің, табиғи және техногенді ТЖ болжаудың, экология, геология, мұнай өндіру саласында, отандық аппараттарды жобалау кезінде телекоммуникациялық және ғарыштық салаларда, сондай-ақ білім беру мекемелерінде ғарыштық әдістері мен технологиялары әзірленді, 19 бірлік ғылыми сыйымдылығы кең ғарыштық технологиялар әзірленді және 13 әзірleme іс жүзінде пайдалануға енгізілді.

*Стратегиялық бағытқа қол жеткізуге бағытталған бюджеттік бағдарлама нәтижесінің көрсеткіштері*

*Тікелей нәтижелер:* ғарыш саласында 22 ғылыми-зерттеу жұмыс әзірленді; ғарыш саласында 7 тәжірибелік-конструкторлық жұмыс әзірленді, олардың нәтижесінде 18 ғылымды қажетсінетін технология әзірленді және 13 әзірleme практикалық қолданысқа енгізілді.

Оның ішінде 4 әзірleme ғарыш техникасы бойынша ҒА энергиямен жабдықтауды ұлғайту, спутниктердің бағдарын сынауға арналған стендтер мен Пилотсыз ҰА-ға арналған кешен, сондай-ақ навигация бойынша әзірlemелер, алыс ғарыш объектілерін зерттеу сенімділігін арттыруға мүмкіндік беретін 2 әзірleme, ғарыштық-зымыран қызметінің экологиялық қауіпсіздігінің нормативтік базасын қамтамасыз ететін 2 әзірleme, 8 әзірleme ауыл шаруашылығы, экология міндеттерін шешу бойынша ғарыш мониторингі міндеттерін нақтылауға, геология бойынша міндеттермен ғарыш мониторингін салуға және толықтыруға бағытталған, 2 әзірleme энергетика және төтенше жағдайлар міндетін шешуге арналған бағдарламалық-математикалық кешендер.

13 ендіріме актісі: 2 – экологиялық мониторинг саласында, 5 – ғарыштық мониторинг саласында, ГАЖ, 2 – қала құрылысы және төтенше жағдайлар саласында, 1 – ғарышты зерттеу саласында, 1 – навигация жүйесі саласында, 1 – аэроғарыштық мақсаттағы соққыға төзімді көмірпластикасын өндіру технологиясы, 1 – сейсмология саласында.

ҒЗТҚЖ-ның жалпы көлеміндегі тәжірибелік-конструкторлық жұмыстардың үлесі 19% деңгейінде толық көлемде қол жеткізілді.

Бағдарламаны іске асыруға 250-ден астам маман қатысты, оның ішінде ҚР ҰҒА академигі, ҚР ҰҒА 2 корреспондент мүшесі, 19 ғылым докторы, 63 ғылым кандидаты, 13 PhD, сондай-ақ ҒЗЖ орындауға 25 PhD-докторант, 5 магистрант және 2 бакалавр өз диссертацияларын дайындау шеңберінде қатысты. 5 докторлық және 11 магистрлік жұмыс қорғалды.

Ғылыми-техникалық әзірлемелердің жоғары деңгейі рейтингтік журналдардағы жарияланымдармен және патенттермен расталады. Бағдарламаны орындау қорытындысы бойынша 2020 жылы 74 ғылыми мақала жарияланды, оның ішінде: (алыс шетелдерде – 13, РФ және ТМД – 6, ҚР – 55), республикалық және халықаралық конференциялардағы баяндамалар мен баяндамалардың тезисі 45, 29 жұмыс Web of Science және Scopus базаларымен индекстелетін ғылыми басылымдарда жарияланған, еңбектер жинағы 4, 2 авторлық куәлік, 5 патент, патентке 1 өтінім берілді.

### **8.5 Қазақстан Республикасының Энергетика министрлігі**

Қазақстан Республикасының отын-энергетикалық кешенін дамытудың 2030 жылға дейінгі тұжырымдамасына (ҚР Үкіметінің 2014 жылғы 28 маусымдағы № 724 қаулысы) сәйкес атом саласын дамытуды қолдау үшін ғылымды қажет ететін өндірістер мен ғылыми-зерттеу орталықтарын құру атом саласының негізгі міндеттерінің бірі болып табылады. Бұл міндетті шешу үшін ҚР Энергетика министрлігінің стратегиялық жоспарында «Атомдық және энергетикалық жобаларды дамыту» бюджеттік бағдарламасын іске асыру қарастырылған. Осы бағдарлама аясында атом энергиясын қауіпсіз пайдалану және атом энергетикасын дамыту үшін жағдай жасауға бағытталған бірқатар кіші бағдарламалар мен іс-шаралар жүзеге асырылуда. «Атом энергетикасы саласындағы технологиялық сипаттағы қолданбалы ғылыми зерттеулер» кіші бағдарламасы шеңберінде төрт нысаналы ғылыми-техникалық бағдарлама (бұдан әрі – Бағдарламалар) іске асырылуда:

1. Қазақстан Республикасында атом энергетикасын дамыту;
2. Қазақстандық КТМ материалтану токамагында жүргізілетін эксперименттік зерттеулерді ғылыми-техникалық қамтамасыз ету;
3. Қазақстандық үдеткіш кешендер базасында ядролық және радиациялық физика саласындағы кешенді ғылыми зерттеулерді дамыту;
4. Қазақстан экономикасын инновациялық жаңғырту үшін ядро-физикалық әдістерді және технологияларды дамыту.

2020 жылға арналған нысаналы ғылыми-техникалық бағдарламаларды іске асыру аясында 36 ғылыми мақала жарияланды. Атом ғылымы мен технологиясы саласында пайдалануға дайын 15 ғылыми әзірleme дайындалды, балық пресервілерін радиациялық өңдеудің 1 технологиялық регламенті әзірленді, ҚР патенттеріне 2 өтінім берілді.

«Қазақстан Республикасында атом энергетикасын дамыту» бағдарламасы бойынша орындалған жұмыстар нәтижесінде мынадай негізгі нәтижелер алынды:

– реактор қуысындағы жылу тасығыштың массасын азайта отырып және кейіннен осы қуысқа жылу тасығышты бере отырып, қалдық энергия бөліну жағдайында актив аймақ материалдарының балқымасын салқындату тиімділігін бағалау, ауыр авария кезінде шапшаң реактордың балқытылған отынын орналастыру және салқындату бойынша эксперименттік деректер алынды;

– гамма-спектрометрді бұрыштық коллимациялаумен радиоактивті ластануды үшөлшемді сипаттаудың кешенді әдісі сияқты ядролық отын циклі (ЯОЦ) объектілерінің радиациялық жай-күйін бағалау әдісі әзірленді; алдын ала радиохимиялық дайындықпен қоршаған орта объектілеріндегі  $^{241}\text{Am}$  және  $^{210}\text{Po}$  альфа-спектрометриялық анықтау әдістемесі әзірленді; метеорлық сулардың жергілікті желісі салынды;

– мониторингтің биологиялық алаңдарын қолдану қағидаттары әзірленді; морфо-анатомиялық деңгейде және цитогенетикалық деңгейде биологиялық әсерді бағалаудың неғұрлым көрнекі маркерлері айқындалды;

– ВВР-К реакторы орналасқан аудан үшін сейсмологиялық деректер бойынша литосфераның тереңдік құрылысының деректері алынды, сейсмикалық оқиғалардың кинематикалық және динамикалық параметрлерін зерделеу үшін аспаптық мониторинг жүргізілді, ерте ескертудің пилоттық жүйесінің жобасы дайындалды.

Алынған эксперименттік және есептік деректер жұлдыздарда өтетін процестерді зерттеу кезінде, ядролық физикада жаңа теориялық модельдерді әзірлеу кезінде қолданылатын болады, сондай-ақ оларды термоядролық реакторлардың жоғары температуралы плазмасында өтетін процестерді сипаттау үшін пайдалануға болады.

«<sup>18</sup>F-фторметилхолин» радиофармпрепаратының үш тәжірибелік топтамасы алынды және гамма-спектрометрия әдістерін, радиоактивті құрауыштардың үлестірулерін радиометрлік талдаумен жұқа қабатты хроматографияны, тиімділігі жоғары сұйық хроматографияны және газ хроматографиясын, сондай-ақ микробиологиялық талдау әдістерін пайдалана отырып, олардың зертханалық сынақтары өткізілді. «<sup>177</sup>Lu-DOTA-TATE» радиофармпрепаратын клиникаға дейінгі сынау бағдарламасының жобасы әзірленді.

«Aqua DRESS» – (AgNO<sub>3</sub>) күміс жаңа таңу материалы әзірленді. Зерттелетін үлгі эксперименттік жануарлардың терісіне жергілікті тітіркендіргіш әсер етпейді деген қорытындымен осы бұйымға клиникаға дейінгі сынақ жүргізілді. Инфекцияға қарсы препараттар ғылыми орталығында жараларды емдеп жазатын қабілетін бағалау үшін күмісі бар гидрогельді таңғыштарға қосымша сынақтар жүргізілді. Бұл таңғыштар «AQUA DRESS» негізгі таңғыштарымен салыстырғанда жоғары репаративті әсерге ие туралы алдын ала есеп беру алынды.

Түйіспелі қосылыстарды алу әдістері, сондай-ақ түйіспелері бар полимерлі матрицалар негізіндегі сенсорлардың зертханалық үлгілерін алу әдістері әзірленді. Осы зерттеу барысында W және I тәрізіндегі түйіспелерді алу әдістері пысықталған болатын. W-тәрізді түйіспелер полимер матрицасында орналасқан нанокұрылымдар негізіндегі конденсаторлардың астарын алу әдістемесін пысықтау үшін пайдаланылды. I-тәрізді түйіспелер эмитенттер мен сигналдар күшейткіштерін алу мақсатында микротрансформаторлардың астарын қалыптастыру үшін пайдаланылды. Никель нанотүтікшелерінен жасалған нанокұрылымдары бар икемді матрица негізінде сейсмикалық белсенділік сенсорының зертханалық үлгісі әзірленді. Кобальт мөлшерінің жоғарылауымен темір-кобальт негізіндегі нанокұрылымдар үшін эмиссия тогының берілген шамасына қол жеткізу төмен кернеулерде байқалады, бұл темір-кобальт нанокұрылымдарымен эмиссия тогының аса тиімді күшеюін көрсетеді.

Мұндай бағыттың мысалы ретінде қазақстандық КТМ материалтану токамағында басқарылатын термоядролық синтезді дамытуды қолдайтын зерттеулерді айтуға болады. Қазақстан университеттерінде жоғары температуралы плазма саласында маманданған теорияшы ғалымдардың үлкен тобы жұмыс істейді. Ұлттық ядролық орталықта эксперименттік жұмыстың жақсы тәжірибесі жинақталған, әлемдік қоғамдастық талап ететін қазіргі заманғы эксперименттік

қондырғы – КТМ токамагы бар. Бұл әлемде баламасы жоқ бірегей термоядролық энергетиканы дамытуға қолдау көрсететін сынақтар жүргізуге мүмкіндік беретін ең жаңа қондырғы. Бүгінде ол халықаралық ғылыми қоғамдастық тарапынан шынайы қызығушылық тудыруда. Мысалы, бірінші демонстрациялық энергетикалық термоядролық реакторды әлемнің жетекші державаларының күшімен құру бағдарламасын іске асыратын ITER халықаралық ұйымы. Қазірдің өзінде «Қазақстан Республикасының Ұлттық ядролық орталығы» РМК эксперименттік базасында ИТЭР қондырғысында пайдаланылатын детекторлар мен материалдардың радиациялық тұрақтылығын зерттеу жөніндегі халықаралық жобалар іске асырылуда. КТМ токамагын бірлесіп пайдалану туралы ТМД елдерінің үкіметаралық келісімі шеңберінде плазманы басқару жүйесін, эксперименттік деректерді жинау мен өңдеуді, жұмыс газын алдын ала иондау жүйесін, диверторлық жүйені қоса алғанда, КТМ токамагының негізгі технологиялық жүйелерін жетілдіру бойынша Қазақстан мен Ресей бірлескен зерттеулер жүргізіп, ағымдағы өзара іс-қимылды кеңейту жүзеге асырылуда.

Басқа да мысал ретінде ядролық реакторлардың әлемдік жетекші өндірушілерінің сұранысына барынша ие болған республиканың атом саласы ғылыми кәсіпорындарының реакторлық және стендтік базасындағы ядролық реакторлардың қауіпсіздігін арттыру саласындағы зерттеулерді; радиоэкологиялық зерттеулерді ғылыми-әдістемелік сүйемелдеуді және антропогендік радиоактивті ластануға ұшыраған аумақтарда радиациялық ахуалдың дамуын болжауды атап көрсетуге болады.

## **8.6 Қазақстан Республикасының Мәдениет және спорт министрлігі**

Зерттеу барысында алынған сенімді және нақтыланған нәтижелер Қазақстан қоғамының ғылыми тарихи жадын қалыптастыруға және мәдени мұраны белсенді насихаттау үшін іргелі ғылыми база қалыптастыра отырып Қазақстандағы қоғамдық сананы дамыту мен жаңарту ретінде «Мәңгілік ел» идеясын іске асырудың өзектілігін қалыптастыруға негізі болады. Жүргізілген зерттеу жұмыстарының материалдары ғылыми монографияларды, отандық ғылым тарихи бойынша оқу құралдарын дайындауға, музейлер мен музей-қорықтардың мәдени-білім беру және экспозициялық қызметтерінде, Қазақстан өңірлерінің тарихи-мәдени мұраларын насихаттау мақсатында пайдаланылады.

Сонымен қатар, ғылыми жобаларды зерттеу кезінде цифрлық технологиялар қолданылды, экспозиция залдарында – Аудиогид, VR-көзілдірік, 3-Д экспозиция енгізілді. Осылайша, сюжеттік ғылыми тақырып мұражай тұсаукесеріне бейімделіп, ғылыми-зерттеу нәтижелерін білім беру, мәдени-ағарту және туризм саласына енгізудің құнды тәжірибесі болып табылады. Мұндай тәжірибе инвестициялық тартымдылыққа және Қазақстан Республикасының мұрасын насихаттауға ықпал етеді.

*Ғылымды басқару және ғылыми-техникалық қызмет жөніндегі салалық уәкілетті органның қызметін талдау:*

– ҚР Мәдениет және спорт министрлігі (бұдан әрі – Министрлік) атынан стратегиялық бағдарламалар, «Рухани жаңғыру», «Қазақстанның киелі жерлерінің географиясы», «Ұлы даланың жеті қыры» және т.б. ұлттық бағдарламалар шеңберінде ғылымды және ғылыми-техникалық қызметті басқаруды жүзеге асырады;



– Министрлік ғылыми-зерттеу жұмыстарын қаржыландыруды жүзеге асырады;

– Министрлік ҒЗЖ үйлестіреді.

*Тиісті салада ғылымды одан әрі дамыту жөніндегі қорытындылар мен ұсыныстар.*

Төмендегі жұмыстарды жалғастыру қажет:

– Қазақстан Республикасының дәстүрлі мұрасына байланысты зерттеулерді дамыту;

– Қазақстан Республикасындағы тарихи және мәдениет ескерткіштерін ғылыми реставрациялау және музейлендіру;

– ҚР туристік саласын дамыту мақсатында материалдық және материалдық емес тарихи мәдени мұраны зерттеу және дәріптеу;

– ҚР-дағы туристік әлеуетке маркетингтік зерттеулер жүргізу және аумақтарды брендтеу;

– ҚР мұрасын цифрландыру жобаларын белсенді енгізу.

Ғылыми-қолданбалы жобаларды іске асыру барысында тарихи-мәдени мұраны қорғау саласында археологияның қолданбалы қағидаттарын қалыптастыру және енгізу жолдары белгіленді. Олардың негізгі мақсаты археологиялық және табиғи ескерткіштерді қорғау аймағымен физикалық тұрғыда қол сұғылмайтын түрде сақтау болып табылады.

Тарихи-мәдени мұра ұғымы мәдени нысандармен қатар – табиғи ландшафттарды, сирек кездесетін геологиялық және физиогеографиялық түзілімдерді және т.б. қамтиды. Демек, байланысты пәндердің (экология, этнология, геология, география және т.б.) негізгі тұжырымдарын ескермей, белгілі бір ескерткішті зерттеу мен сақтауда жетістікке жету мүмкін емес.

Сонымен, 2020 жылы 66 млн теңгеден астам сомаға 4 бағдарлама іске асырылды:

1. Сақтар дәуірінен XIII ғ. дейінгі кезеңдегі Рахат археологиялық кешен материалы негезінде Жетсудың материалдық мәдениетінің семиозисі (37 999,0 мың тг);

2. Қазақ хандығының қалалары: саяси, экономикалық және мәдени өмір орталықтары (29 849,2 мың тг);

3. Қазақстанның қазіргі заманғы мәдениетінің қасиетті кеңістігі: үрдістер мен жаңалықтар (34 423,6 мың тг).

4. «Ұлы Жібек жолындағы мәдениет пен дін» музейлік экспозициясының тұжырымдамасын әзірлеу және жасау (2019 ж. – 34 352 050 т.; 2020 ж. – 32 372 350 т.).

### **8.7 Қазақстан Республикасының Қорғаныс министрлігі**

Қазақстан Республикасы Қарулы Күштері Жоғарғы Бас қолбасшысының тапсырмасын орындау мақсатында Қорғаныс министрлігі әскери ғылымды дамыту бойынша жұмыс жүргізіліп келеді.

Қазақстан Республикасының Тұңғыш Президенті – Елбасы атындағы Ұлттық қорғаныс университеті (бұдан әрі – ҰҚУ) және Радиоэлектроника және байланыс әскери-инженерлік институты (бұдан әрі – РЭБӘИИ) ҚР Білім және ғылым министрлігі Ғылым комитетінің «Ұлттық қауіпсіздік және қорғаныс» ғылымды дамытудың басым бағыты бойынша 2020-2022 жылдарға арналған (27 ай) гранттық қаржыландыруға жарияланған конкурсқа қатысты.



Конкурстың нәтижелері бойынша ҰҚУ және РЭБӘИИ Ұлттық ғылыми кеңестің шешімімен ғылыми жобалар 119 966, 6 мың теңге сомасында мақұлданды.

Сонымен қатар, ғылыми және ғылыми-техникалық қызметтің аккредиттелген субъектісі ретінде ҰҚУ 16 ғылыми жоба мен бағдарламаны (оның ішінде 13 гранттық қаржыландыру және 3 бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру бойынша) жүзеге асыру бойынша үш жылға жалпы сомасы 1 339,7 млн теңгеге жұмысты аяқтады.

Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің Ұлттық ғылыми-техникалық сараптама орталығы 16 ғылыми жобалар мен бағдарламаларды орындау бойынша қорытынды есептерге сараптама жүргізді, есептер «Ұлттық қауіпсіздік және қорғаныс» ҒТК отырысында бекітілді.

ҰҚУ гранттық және бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру бойынша ғылыми жобалар мен бағдарламаларды жүзеге асыру барысында 2020 жылы:

- 5 патент тіркелді;
- Авторлық құқық объектісіне мемлекеттік тіркеу туралы 11 куәлік тіркелді;
- 77 мақала мен 14 монография жарияланды. Практикаға енгізілген ендіріме жоқ.

### **8.8 Қазақстан Республикасының Ішкі істер министрлігі**

Ішкі істер органдарында ғылыми-зерттеу жұмысы Қазақстан Республикасы ПО жүйесінде ғылыми-зерттеу қызметін ұйымдастыру жөніндегі нұсқаулыққа сәйкес (*2014 жылғы 23 шілдедегі №455 ІІМ бұйрығы*) (бұдан әрі – Нұсқаулық) ІІМ қызметтері мен бөліністерінің және ІІМ білім беру ұйымдарының өтінімі негізінде бір жылға әзірленетін Қазақстан Республикасы ІІМ-нің ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық жұмысы (бұдан әрі – ҒЗТКЖ) жоспарына сәйкес жүзеге асырылады.

Ішкі істер органдарында ғылыми-зерттеу қызметін ІІМ-ге бағынышты білім беру ұйымдары жүргізеді (*Алматы, Қарағанды, Қостанай академиялары, ІІМ Ақтөбе заң институты, ТЖМ Көкшетау техникалық институты, «Өрт қауіпсіздігі және азаматтық қорғау ғылыми-зерттеу институты» АҚ*).

2020 жылға арналған ҒЗТКЖ жоспарымен (*Ішкі істер министрі 2020 жылғы 22 қаңтарында бекіткен*) 21 тақырыпты зерттеу қарастырылған. І І О - н ы ғылыми қамтамасыз етуді ұйымдастыру, ғылыми зерттеулердің нақты тақырыптары мен өзекті мәселелерін анықтау, сонымен қатар, ҒЗТКЖ нәтижелерін қабылдау және енгізу бойынша қызметті ұйымдастыру мақсатында ІІМ қызметтерінде Ғылыми-техникалық кеңестің профильдік секциялары бекітілген.

**Анықтама үшін:** 9 профильдік секция жұмыс істеуде: жедел-іздігіру қызметін жетілдіру; қылмыстық-процессуалдық істі жетілдіру; кардлармен жұмысты жетілдіру; сыбайлас жемқорлыққа қарсы іс-қимыл; әкімшілік қызметті жетілдіру; есірткі қылмыстарымен күресу; басқару қызметін жетілдіру; қылмыстық-атқару жүйесін жетілдіру; жедел-криминалистикалық қызметті жетілдіру, азаматтық қорғаныс мәселелерін зерттеу.

Жүргізілген ғылыми-зерттеу нәтижелері бойынша ғылыми, әдістемелік және тәжірибелік сипаттағы түрлі әдебиеттер дайындалды.

Ғылыми жобалар толық көлемде орындалды және тиісті қабылдау актілері алынды. Ғылыми зерттеу нәтижелері ПО қызметіне енгізу кезеңінде. ҒЗТКЖ практикасында ендіріме жоқ.

## 9. ҚОРЫТЫНДЫЛАР МЕН ҰСЫНЫСТАР (*ұлттық ғылыми жүйені одан әрі дамыту бойынша*)

Ғылыми жобаларды енгізуде ғылымға республикалық бюджеттен бөлінетін қаражаттың қаншалықты тиімді пайдаланатындығы өте маңызды мәселеге айналып отыр. Мемлекет ғылымды дамытуға жыл сайын миллиардтаған теңге бөлетініне қарамастан, сол бөлінген қаржыны ғылыми нәтижені экономикалық маңызды тәжірибеге тиімді енгізу арқылы қайтару проблемасы әлі күнге дейін өзекті мәселелердің қатарында күн тәртібінен түскен емес. Республикамызда мұндай жағдайдың орын алу себебі эксперименттік жартылай өнеркәсіптік цехтардың, зауыттар жанындағы жобалау-конструкторлық бөлімдердің болмауы және отандық өнеркәсіп кәсіпорындарымен тікелей байланысты қолданбалы ғылымға қаражаттың жеткіліксіз бөлінуі болып отыр.

Қазақстан ғылымының алдында білім мен ғылымның бәсекеге қабілеттілігін арттыру, экономиканың тұрақты өсуі үшін адами капиталды дамыту міндеттері тұр.

### *Химия және металлургия өнеркәсібіндегі жаңа материалдар саласындағы зерттеулер*

**Тұжырымдар:** Жүргізілетін ғылыми зерттеулер өзекті әрі әлемдік үрдістерге сәйкес келеді:

Қазіргі заманғы әлемдік деңгейдегі әзірлемелері бар қазақстандық ғалымдардың зерттеулерін салыстырмалы зерттеу ҚР ғылыми орталықтарында материалтану және металлургия салалары бойынша орындалған жұмыстар деңгейінің жоғары екендігін көрсетеді. Жобалар мен бағдарламаларды іске асыру процесінде пәнаралық тәсілдер, нанотехнологиялар, электрхимия, үйлестірілген химия және т.б. әдістері қолданылды.

Есепті кезеңде «Табиғи, оның ішінде су ресурстарын ұтымды пайдалану, қайта өңдеу, жаңа материалдар мен технологиялар, қауіпсіз бұйымдар мен конструкциялар» басымдығы бойынша химия және металлургия өнеркәсібінде жаңа материалдар саласындағы зерттеулер бойынша тәжірибелік-өнеркәсіптік сынақтардан өткен бірқатар композитті материалдар әзірленді (2-бөлім).

ҚР ғылыми орталықтары өндірістік кәсіпорындармен, сондай-ақ шетелдік әріптестермен тығыз байланысты жұмыс істейді.

Сонымен, Қазақстан Республикасының ҒЗИ-ларының ғылыми зерттеулерінің нәтижелерін шолу және талдау олардың отандық, сондай-ақ шетелдік өнеркәсіптік кәсіпорындардың қажеттіліктеріне қолданымдығын көрсетті. Жүргізіліп жатқан ғылыми зерттеулер өзекті болып табылады және әлемдік үрдістерге сай келеді.

*Ұсыныстар мен ұсынымдар. Мына іс-шараларды іске асыру қажет:*

- жас ғалымдарды даярлау шеберханасы болып табылатын ғылыми мектептерді тиімді жоғары білікті ғылыми қоғамдастық ретінде нығайту және дамыту;
- жобалардың экономикалық орындылығымен заманауи «жасыл» тәсілдерді үйлестіретін аса маңызды басым бағыттарды таңдау үшін форсайттық зерттеулер жүргізу. Нанотехнология мен материалтану дамуының осы заманғы әлемдік үрдістеріне сай келетін, қойылған кешенді мақсаттарды ойдағыдай серпінді шешу үшін қазақстандық ғылыми мектептердің күш-жігерін біріктіру керек;

– жетекші ғылыми орталықтардың материалдық-техникалық базасын нығайту мен дамытуды жалғастыру. Зерттеу әдістерін үнемі дамыту әлемдік деңгейде ғылыми жобаларды орындау үшін заманауи жабдықтар сатып алуды талап етеді;

– ғылыми-зерттеу институттарын қазақстандық жоғары оқу орындарының түлектері арасынан талантты жастармен үнемі толықтырып отыру. Бұл проблеманы шешу үшін магистратура мен докторантураға қабылдау процесіне жетекші ғылыми орталықтар болып табылатын ҒЗИ-лардың қатысуы қажет;

– химия және металлургия саласында жұмыс істейтін ғалымдардың жетістіктерін коммерцияландыру үшін бірыңғай жобалау-конструкторлық бөлімшені және кейіннен инвестициялар тарта отырып, оларды өндіріске енгізу үшін жаңа қазақстандық технологияларды сынақтан өткізу және көрсету орталығын құру.

– халықаралық гранттық жобалар, тағылымдамалар, беделді жоғары рейтингілі конференцияларға қатысу, жұмыстарды үйлестіру және тәжірибе алмасу үшін әлемдік деңгейдегі белгілі ғалымдарды шақыру арқылы шетелдік институттар және университеттермен ғылыми байланыстарды нығайту.

### ***Дәстүрлі энергетикадағы энергия тиімділігі саласындағы зерттеулер. Жасыл энергетика***

***Тұжырымдар.*** Жаңа әзірлемелерді өндіру жаңа материалдарды пайдалана отырып жүргізіледі, олардың көпшілігі Қазақстанда бар. Республикада бірыңғай энергетикалық жүйе дамыған, ал энергетикадағы жаңа трендтер дербес энергиямен қамтамасыз ету және бөлінген генерация болып табылады.

*Ұсыныстар мен ұсынымдар. Мына іс-шараларды іске асыру қажет:*

– энергетикадағы перспективалық бағыттарда зерттеулер жүргізу: басқарылатын термоядролық синтез, осы бағытқа арналған жабдықтар мен материалдар, энергия жинақтағыштарын, күн және жел электр қондырғыларын әзірлеу, өндірісті болжау және оны ұлғайту үшін энергетикалық жүйелерді, жекелеген энергетикалық қондырғыларды басқару процестерін автоматтандыру үшін жасанды интеллектіні қолдану;

– Қазақстанның өнеркәсіптік кәсіпорындарының энергия үнемдеуін тұрақтандыру үшін Дүниежүзілік Жаһандық энергия желісіне кіру қажет, ол үшін халықаралық электр желілерін жаһандық қосу ұйымының (GEIDKO) өңірлік еуразиялық орталығын ашуды негіздеу мақсатында ғылыми орталық құру қажет.

### ***Телекоммуникациялық және ғарыштық технологиялар саласындағы зерттеулер***

***Тұжырымдар.*** Ғарышты тиімді игеру радио-геофизика, атмосферадағы, биосферадағы және жердің литосферасындағы стационарлық емес процестерді зерттеу, табиғи ресурстардың ғарыштық мониторингі, төтенше жағдайлар, ғарыш техникасы мен технологияларын жасау, материалтану, астрономия, астрофизика, күн-жер байланыстарының физикасы сияқты салаларда ғылыми қолданбалы зерттеулердің озық дамуын талап етеді.

*Ұсыныстар мен ұсынымдар. Мына іс-шараларды іске асыру қажет:*

– ҒЗТКЖ қаржыландыруда бизнестің белсенділігін күшейту. Бұл ғарыш қызметі саласындағы қолданбалы ғылыми зерттеулер, сондай-ақ ҚР БҒМ

гранттық және бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру жобаларын жүзеге асыру;

– технологиялық әзірлемелерді жоспарлы қаржыландыруды, жаңа парадигманы норма ретінде қабылдайтын кадрларды даярлауды жүзеге асыру;

– ғылымның беделін нығайту, өйткені қазіргі дамыған елдердің әл-ауқаты көбінесе осы елдердегі ғылымның жағдайына байланысты. Ғылымды дамыту және ғалымның беделін көтеру үшін қуатты қаржылай көмек көрсететін, ақпараттық және өндірістік сүйемелдеумен қамтамасыз ететін елдер әлемдік аренада жетекші орындарға ие болады. Ғылыми мектептерді сақтау және жас ғалымдарды даярлау үшін, кем дегенде, ғылымға ІЖӨ-нің кемінде 1,0% қаражатын бөлу қажет.

### ***Медицина саласындағы зерттеулер (клиникалық салалар). Вирусқа қарсы препараттарды әзірлеу***

***Тұжырымдар:*** Коронавирусқа қарсы вакцина жасау арқылы Қазақстан ғалымдары еліміздің медицина ғылымы бәсекеге қабілетті және елдің өзекті мәселелерін шешуге тиімді көмектесе алатындығын көрсетті.

Қазақстанда пациенттің қажеттілігіне бағдарланған қауіпсіз, сапалы және тұрақты жүйені қамтамасыз ететін толық және дұрыс ақпаратты автоматтандырылған түрде алу мүмкіндігін қамтамасыз ету үшін Электрондық денсаулық сақтауды дамыту тұжырымдамасы (2013-2020 жж.) бекітілді. Медициналық ақпаратты ұсыну, қызмет көрсету сапасын оңтайландыру және медицина қызметкерінің қағаз жұмысы көлемін азайту арқылы алғашқы медициналық-санитарлық көмек көрсету буынын күшейту үшін электрондық денсаулық паспортын енгізу бойынша іс-шаралар жүргізілуде. Электрондық паспорт пациент туралы барлық ақпаратты, оның ішінде ауру тарихы, емдеу, вакцинация, тағайындалған дәрі-дәрмектер, аллергиялық реакциялар, белгілері, денсаулығының жай-күйі және диагностикалық зерттеулердің нәтижелері туралы жинақтай алады. Бұл сондай-ақ ҚР медициналық статистикасына қатысты жағдайды жақсартуға мүмкіндік береді.

Қазіргі уақытта Қазақстан Республикасында медициналық ұйымдардың әлсіз техникалық инфрақұрылымы мен жарақтандырылуы Қазақстан Республикасында медициналық ақпараттық жүйелерді толық ауқымды енгізуді жүзеге асыруға мүмкіндік бермейді. Ауылдық өңірлерде медицина қызметкерлерінің жұмыс орындары дербес компьютерлермен жабдықталмаған, құрылымдалған кабельдік жүйе, интернет және серверлік жабдық жоқ.

***Ұсынымдар мен ұсыныстар. Мына іс-шараларды іске асыру қажет:***

– фармацевтиканың барлық денсаулық сақтау жүйесі үшін маңыздылығын ескере отырып, оны дамытуға ерекше назар аудару. Дәрілермен жағдайды жақсарту әдістерінің бірі «дженериктерді» қоса алғанда, тиімді, сапалы және қымбат емес дәрілік субстансалардың жергілікті өндірісін ынталандыру болып табылады. Бұл, вакцинаны қоса алғанда, аса маңызды препараттардың импортына тәуелділікті әлсірету мақсатында отандық фармацевтикалық өнеркәсіпті дамыту қажеттілігін қамтиды;

– дәрі-дәрмектер мен медициналық қызметтерді отандық өндірушілердің бәсекеге қабілеттілігін күшейту үшін GMP, GCP және GLP халықаралық



стандарттарын барынша белсенді енгізу қажет. Фармацевтика және денсаулық сақтау саласына шетелдік инвесторларды тарту мақсатында қолданыстағы салық және ұйымдастыру жағдайларын оңтайландыру және жеңілдету қажет;

– сынақтар жүргізуді жеделдету және жаңа дәрілік препараттар мен емдеу тәсілдерін тіркеу үшін заңнамалық базаны оңтайландыру қажет;

– Қазақстанның медициналық жоғары оқу орындары мен ғылыми орталықтарының әлемнің үздік университеттерінің рейтингтеріндегі (QS World University Rankings-ті қоса алғанда) жағдайын жақсарту үшін осы ұйымдардағы ғылыми сегментті қаржыландыруды толық қайта қарау, яғни медицина ғылымын «қалдық қаржыландыру» қағидатынан алшақтату қажет. Бірақ, сонымен бірге, отандық ғылыми орталықтарды дамытуға және жас ғалымдарды қолдауға назар аудару талап етіледі: медициналық генетика, фармако-геномика, эпидемиология, био-информатика, биофизика, жасушалық инженерия және т.б. мамандарды қоса алғанда, денсаулық сақтау және биомедицина саласындағы жас мамандардың жетіспеушілігі кездеседі;

– телемедицинаның дамуына ерекше назар аудару керек. Бұл дәрігерлерге пациенттерді телекоммуникациялық технологияларды қолдана отырып бағалауға, диагноз қоюға және емдеуге мүмкіндік береді. Бұл әсіресе ауылдық жерлер үшін және эпидемия кезеңінде бүкіл ел үшін өте маңызды. Телемедицинаның артықшылықтары – медициналық деректерді жинау, сақтау және бөлісу, пациенттерді қашықтан бақылау және мониторинг, интерактивті телемедициналық қызметтер. Телемедициналық платформалар пациенттерге қашықтан білім беру мен оқытуды жүргізуге, әкімшілік басқаруды оңтайландыруға, персоналды бақылауды жақсартуға, медициналық тақырыптар бойынша әртүрлі іс-шараларды қашықтан жүргізуге мүмкіндік береді.

### ***Гуманитарлық ғылымдар саласындағы зерттеулер. Филология.***

#### ***Тұжырымдар:***

– қазақ тілінің латын графикасына көшуінің ғылыми тұжырымдамасы жасалды, ҚР Үкіметі жанындағы Ұлттық комиссия қабылдаған жетілдірілген қазақ латын графикасы әліпбиінің бірыңғай ұлттық стандарты негізінде қазақ жазуын жаңғыртудың ғылыми-теориялық, практикалық проблемалары әзірленді; грамматология, жазу теориясы, графика, орфография және орфоэпия, терминография, ономотография, неография салалары бойынша әліпби реформасына байланысты теориялық зерттеулер жүргізілді;

– латын графикасы негізінде жаңа орфографиялық ережелер әзірленді және шет мемлекеттерді, әлем астаналарын, қалаларын латын графикасымен таңбалай отырып, «Әлемнің саяси картасы» әзірленді; қазақ мәтіндерін кирилл графикасынан латын негізіндегі жаңа әліпбиге қайта кодтау үшін ІТ-қосымшалар әзірленді, қазақ тілінің латынграфикалы жаңа пернетақтасы әзірленді;

– тіл мен сөйлеуді жетілдіру, латын графикасы негізінде әдеби тілдің қолданыстағы нормаларын нығайту міндеттеріне қызмет ететін ортологиялық сөздіктер, анықтамалықтар (орфографиялық, орфоэпиялық, терминологиялық және т.б.) дайындалып, шығарылды;

– дәстүрлі сипаттамалық-жүйелік арнаның зерттеулері де жалғасуда, мысалы, сөздік құрамның компьютерлік қорының, қазақ тілінің ұлттық корпусының



дерекқоры үнемі жаңа материалдармен толықтырылып отырады, терминологиялық қор одан әрі жинақталуда, ономастикалық сөздіктер жасау, түркі тіл білімінде, түркі мәдениетінде баламасы жоқ этнолингвистикалық сөздікті әзірлеу бойынша жұмыстар жүргізілуде.

*Ұсынымдар мен ұсыныстар. Мына іс-шараларды іске асыру қажет:*

– медиадискурс, медиа сөйлеу, медиамәтін, бұқаралық коммуникация саласындағы тілдің қолданылу ерекшеліктері, қоғамның бұқаралық санасына әсер етудің лингвомедиялық технологиялары мәселелерін тереңдете зерттеу;

– әлеуметтік өзгерістерге ықпал ететін, тілдік құрылымдауға озық әсерін тигізетін техникалық жаңалықтарды кеңінен енгізуден туындаған коммуникация саласындағы алдағы өзгерістерге ғылыми болжам жасау;

– тілдің цифрлық технологиялар дәуіріне бейімделуі үшін жағдай жасау және тілдің мүмкіндіктерін кеңейту үшін техникалық жетістіктерді пайдалану.

***Гуманитарлық ғылымдар саласындағы зерттеулер. Экономика.***

***Тұжырымдар.*** Іргелі және қолданбалы экономикалық зерттеулердің неғұрлым маңызды нәтижелері әлемдік экономикаға қажетті, өзекті бағыттар бойынша алынды. Олар:

– ғылымды көп қажет ететін экономика моделін қалыптастырудың объективті алғышарттарын, қағидаттарын, факторлары мен шарттарын және қаржы жүйесін дамытудың озық менеджментін зерттеу;

– инновациялық дамудың, экономика секторларын цифрландырудың перспективті бағыттарын әзірлеу және тұрақты даму мақсаттарын құру;

– әлемдік экономикалық жүйеге кірігу проблемаларын ескере отырып, ұлттық экономика мен кәсіпкерліктің нақты сектор салаларын, инфрақұрылымын, логистикасын дамыту проблемаларын зерттеу;

– халықтың өмір сүру деңгейі мен сапасының, демографиялық процестердің, адами капиталдың, еңбек пен жұмыспен қамтудың даму мәселелерін зерттеу.

*Ұсыныстар мен ұсынымдар. Мына іс-шараларды іске асыру қажет:*

– жұмыс істеп тұрған зерттеу инфрақұрылымдарының қызметін есепке алу және мониторинг жүргізу, университеттер мен ҒЗИ-дың материалдық-техникалық жарақтандырылуына, сондай-ақ цифрлық технологияларды пайдалана отырып, іргелі және қолданбалы жобаларға түгендеп, аудит жүргізу;

– экономикалық зерттеулердің қазақстандық (ұлттық) цифрлық ғылыми-зерттеу инфрақұрылымын құру, бұл бөлінген есептеу инфрақұрылымын дамытумен қатар деректердің үлкен ауқымына, осы деректерді талдау үшін АКТ-ның озық құралдарына, ірі ауқымды есептеу ресурстарына және жоғары өнімді визуализацияға қолжетімділікті қамтамасыз етуге мүмкіндік береді;

– жаңа отандық ғылыми желілерді (ғылыми мектептерді) қалыптастыру және жұмыс істеп тұрғандарын дамыту, сондай-ақ қазақстандық ғалымдарды экономикалық зерттеулер саласындағы халықаралық зерттеу желілеріне тарту;

– экономикалық зерттеулер үшін үлкен деректерді талдаудың (Data Science) технологиялары мен әдістерін дамыту, өйткені экономикада қазіргі заманғы ғылыми зерттеулерді жүргізу көптеген құрылымданбаған деректерді талдаумен байланысты, бұл өз кезегінде ғылыми қызметкерлердің, зерттеушілердің

біліктілігін қалыптастыруға жаңаша қарауды, ғылыми қызметкерлердің пәнаралық құзыреттерін кеңейтуді талап етеді.

### ***Гуманитарлық ғылымдар саласындағы зерттеулер. Археология.***

***Тұжырымдар.*** Зерттеулер нәтижесінде Қазақстанда археологиялық дереккөздердің үлкен корпусы жасалып, жүйеленді, бірегей археологиялық артефактілер жиналды. Археолог-мамандар атқарған орасан зор жұмыс таяу кезеңдегі ғылымның өзекті міндеттерін, оның даму перспективаларын анықтауға мүмкіндік берді.

*Ұсыныстар мен ұсынымдар. Мына іс-шараларды іске асыру қажет:*

– қола дәуірі, ерте темір ғасыры мен Қазақстанның ерте көшпелілерінің этномәдени дәстүрлері мен өзара байланыстарын реконструкциялау перспективалы бағыттар бойынша неғұрлым ұзақмерзімді мамандандырылған бағдарламалар әзірлеу ұсынылады;

– археологиялық нысандар – ежелгі және орта ғасырлардағы елді мекендер бойынша ғана емес, «Жібек жолы» жолдары бойынша да жүйелі археологиялық зерттеулер жүргізу. Алтын Орданың құрамына кіретін аумаққа ерекше назар аудару керек. Талас-Шу алқабының аумағындағы отырықшы мәдениетті жан-жақты зерттеу дәстүрлі мәдениеттің даму кезеңдерін толық бақылауға, материалдық және рухани мәдениеттің пайда болу көздерін анықтауға мүмкіндік береді. Бұл – халықтар этногенезінің маңызды мәселелерінің бірі;

– мамандандырылған бағыттар бойынша, оның ішінде жетекші шетелдік ғылыми орталықтар бойынша жас мамандарды толық ауқымды даярлау қажет. Осы мақсатта отандық және шетелдік мамандардың интеграциялық байланыстарын одан әрі дамыту ұсынылады;

– археологиялық зерттеулер жүргізу және материалдарды камералдық өңдеу кезінде ауқымды техникалық база қажет.

### ***Өсімдік шаруашылығы және егіншілік саласындағы зерттеулер***

***Тұжырымдар.*** 2018-2020 жылдары ауыл шаруашылығы дақылдарының селекциясы бойынша іргелі және қолданбалы зерттеулер негізінде ауыл шаруашылығы дақылдарының сортын сынау жөніндегі мемлекеттік комиссияға 43 сорт пен гибрид (ГКСИСК) берілді.

Егіншілік саласында ғылымның, техниканың және ақпараттандырудың жаңа жетістіктерін пайдалана отырып, бейімделген ландшафттық және нақты егіншілік жүйесінің, сондай-ақ экологиялық таза өнім ала отырып, инновациялық даму элементтерінің бірі ретінде биологиялық егіншілік жүйесінің ғылыми негіздері қалыптастырылды. Қазақстандық ғалымдар жаздық бидай (КАСИБ), факультативтік және күздік бидай (ПОП-ОАЗ) сұрыптарын сынау жөніндегі халықаралық орталықтармен тығыз ынтымақтастық орнатқан; ИКАРДА бар бұршақ дақылдары - CIABN, CICTN, CIENS және CIDTN, оларды өсіру ауқымын кеңейту және құрғақшылыққа төзімділік бойынша селекциялық жұмыстарды күшейту үшін.

*Ұсынымдар мен ұсыныстар:*

а) өсімдік шаруашылығы:

- Қазақстанның дәстүрлі емес дақылдарының генетикасы мен селекциясын күшейту (өсімдік шаруашылығын әртараптандыруды ескере отырып);
- өсімдіктердің генетикалық белгі коллекцияларын шектеуші көрсеткіштерге (құрғақшылыққа төзімділік, күйзелістерге, ауруларға төзімділік) пайдалану;
- әр агроэкотип үшін морфологиялық және физиологиялық дамудың жетілдірілген фенотиптік технологияларын қолдану;
- жоғары өнімділік, ауруларға және қолайсыз экологиялық факторларға төзімділік белгілерін беру үшін экономикалық құнды өсімдіктердің геномдарын өңдеудің заманауи әдістерін жасау;

*ә) егін шаруашылығы:*

- жер пайдаланудың бейімделген жүйелерін және ылғал ресурстарын сақтау технологияларын әзірлеу;
- нақты егістікте (дәлме-дәл егіншілік) ауыл шаруашылығы дақылдарын өсірудің технологиялық процесін басқарудың автоматтандырылған жүйесін әзірлеу;
- биологиялық егіншілікті дамыту және экологиялық таза өнім алу.

*б) зерттеулердің құзыреттілігі мен сапасын халықаралық деңгейге дейін арттыру:*

- ғылыми мектептерді сақтау және қолдау, ғалымдардың, әсіресе жас кадрлардың біліктілігін арттыруды шетелдік жетекші ғылыми орталықтар мен университеттерде жүзеге асыру;
- әзірлемелер мен технологиялар туралы білім беру және трансферті, қазақстандық және әлемдік ғылым арасындағы интерфейсті қалыптастыру;
- ғылыми-зерттеу ұйымдарының қолда бар базаларында ұжымдық пайдалану зертханасын құру жолымен ғылыми зерттеулерді сапалы жүргізуді жақсарту;
- бизнес құрылымдармен шарттар жасасу негізінде аяқталған ғылыми әзірлемелерді коммерцияландыру, ғылыми консультациялар көлемі бойынша жұмысты күшейту;
- тиісті преференцияларды бере отырып, мемлекеттік-жекеменшік әріптестік негізінде АӨК үшін мамандарды бірлесіп даярлау бизнес-ортасын құру.

***Жабдықтардың жаңа түрлерін жасау саласындағы зерттеулер және киберқауіпсіздік***

***Тұжырымдар.*** Талдау киберқауіпсіздікте ҚР Қарулы Күштерінің ақпараттық қауіпсіздік жүйесіне төніп тұрған қауіптер мен сын-тегеуріндерді бағалауға, бағдарламалық және аппараттық кешендерді қолданудың тиімділігін арттыру үшін осы қауіп-қатерлерге қарсы тұрудың перспективалық әдістері мен тәсілдерін, кибершабуылдар мен ақпаратқа әсер ету тәсілдерін, сондай-ақ желілік жанжалдардың алдын алу мен зерделеуге басымдық берілгенін көрсетті. Қазіргі уақытта қолданыстағы киберқауіптерге қарсы іс-қимыл бойынша; оларды тоқтату бойынша ұсынымдар әзірленді; киберкеңістіктегі іс-әрекеттерді нормативтік-құқықтық сүйемелдеудің жалпы мәселелері бойынша, тиісті арнайы кибершабуылдарды құру және қолдану бойынша теориялық және практикалық ұсынымдардың негіздемесі жүзеге асырылады. Киберкеңістік жер, ауа, теңіз және ғарыш сияқты ықтимал ұрыс алаңы ретінде қарастырыла бастады.

*Ұсынымдар мен ұсыныстар. Мына іс-шараларды іске асыру қажет:*

– мемлекеттік деңгейде киберқауіпсіздік саласында, ӘҚ әскери-техникалық базасын дамыту және жетілдіру саласында бірыңғай ғылыми-техникалық саясатты қалыптастыру;

– әзірлеуге немесе енгізуге ұсынылатын бағдарламалық және аппараттық құралдардың, қару-жарақ пен әскери техниканың перспективалық үлгілерінің бірыңғай тізілімін жасау және оларға қойылатын талаптарды әзірлеу, олардың жұмыс істеу сенімділігіне, техникалық жай-күйіне, қорғалуына, қоса салынған жабдықтың жай-күйіне қатысты деректер базасын құру, эталондық бағдарламалық қамтамасыз ету қоймасын құру;

– әскери мақсаттағы жүйелерде және киберқауіпсіздік жүйелерінде пайдаланылатын импортты алмастыратын технологияларды, материалдарды, жиынтықтауыштарды және қос мақсаттағы өнімнің басқа да түрлерін әзірлеу және енгізу;

– бірыңғай ақпараттық кеңістіктің жұмыс істеуі үшін қажетті және жеткілікті бағдарламалық құралдар кешенін қамтитын отандық базалық ақпараттық технологияларды құру;

– республиканың бейіндік білім беру мекемелерінің базасында киберқауіпсіздік саласындағы кадрларды даярлау және қайта даярлау жүйесін жетілдіру.

### ***Жаратылыстану ғылымдары саласындағы зерттеулер. Физика.***

#### ***Тұжырымдар.***

Қазақстандық ғалымдардың жетістіктері теориялық физика және астрофизика, плазма физикасы, ядролық физика және қарапайым бөлшектер физикасы, қатты дене физикасы, материалтану және нанотехнология, гидродинамика жылуфизикасы салаларында байқалады.

*Ұсынымдар мен ұсыныстар. Мына іс-шараларды іске асыру қажет:*

– Орталық Азия елдерінің күш-жігерін біріктіре отырып, сабақтас ғылымдарды (биология, материалтану, геофизика, медицина) дамыту мақсатында ірі ғылыми ұстанымдарды құру;

– ірі ядролық медицина орталығын құру;

– аса дәл атом сағаттарын, фемтосекундты лазерлер мен дәл аспаптарды жасау кезінде физика мен техникадағы әртүрлі бағыттарды шоғырландыру;

– бөлшектердің үлкен детекторын және кванттық технологиялар орталықтарын салу.

ҚР Президенті Аппаратының ұсынымы бойынша баяндаманың сапасын арттыру және «Халық үніне құлақ асатын мемлекет» қағидатын іске асыру мақсатында 2020 жылы ғылым жөніндегі ұлттық баяндамаға 2020 жылғы **ғылым саласындағы құқықтық мониторингтің нәтижелері және ғылым проблемалары мен оларды шешу жолдары бойынша ғылыми қызметкерлер мен экономиканың стратегиялық салаларының өкілдеріне сараптамалық сауалнама жүргізу туралы** ақпаратты енгізу ұсынылды.

Осыған байланысты 2021 жылдың мамырайында ҚР ҰҒА ұлттық академиясында ғылымның барлық салалары бойынша академиктер, корреспондент мүшелер, жекелеген институттардың қызметкерлері арасында сараптамалық сауалнама жүргізілді.

Сауалнама сұрақтары респондент туралы негізгі деректерден басқа (жасы,



жынысы, ғылыми атағы, зерттеу саласы) ҚР ғылым саласындағы проблемаларға және оларды шешу жолдарына қатысты. Сараптамалық сауалнама нәтижелері респонденттері мыналарды ҚР ғылымындағы **негізгі проблемалар** деп санайтынын көрсетті:

1. Мемлекет тарапынан ғылымды ұзақ уақыт жеткіліксіз қаржыландыру: ғылымды ЖІӨ-нің 0,5%-інен кем көлемде қаржыландыру ғылымның даму кезеңінің құлдырауына алып келеді.

2. ҒЗИ мен ЖОО материалдық-техникалық зертханалық базасының жеткіліксіз деңгейі. Толық жаңартуға жататын ескірген база.

3. Ғылыми әзірлемелерді сынау және өндіріске одан әрі енгізу үшін тәжірибелік-өнеркәсіптік алаңдардың әлсіз базасы.

4. Ғылыми жұмыстарды жүргізудің тұрақсыздығы, қысқамерзімді және эпизодтық сипаттағы гранттардың, бағдарламалардың болуына тәуелділік.

5. Ғылыми қызметкерлер мен ірі ғалымдардың базалық жалақысының төмен болуына байланысты жас талантты мамандарды тарту және ұстап қалу проблемасы.

6. Қазақстандағы қолжетімді зауыттардың аздығына, шағын және орта бизнестің тоқырауына байланысты нәтижелерді іс жүзінде енгізу қажет болған кезде туындайтын проблемалар.

7. Еліміздің ең беделді әрі әлемдік деңгейде мойындалған ғалымдардың «клубы» болып табылатын Академияның 75 жылдық мерейтойын, оның қазақстандық қоғамды дамытудағы ролін ескере отырып, «ҚР ҰҒА» РҚБ мәртебесін мемлекеттік деңгейді арнайы қарау қажет.

### ***ҚР ғылымын дамытудың негізгі жолдары ретіндегі ұсыныстар:***

– ғылымды қаржыландыруды дамыған елдерде қабылданған ЖІӨ-нің 1,0-3,0% деңгейіне дейін ұлғайту. ҒЗТКЖ-да және жалпы ғылымда практикалық нәтижелерге қол жеткізуге бағытталған ғылымды қаржыландырудың жаңа тетіктерін әзірлеу. Ғылыми ұйымдардың инфрақұрылымын жақсартуға бағытталған ГҚ мен БНҚ жобалары бойынша шығыстардың жаңа баптарын және әлемдік жетістіктер деңгейінде ғылыми зерттеулер жүргізуге мүмкіндік беретін қазіргі заманғы лицензиялық аспаптар мен қымбат тұратын жабдықтарды сатып алуға бірнеше жыл ішінде қаржы қаражатын жинақтау мүмкіндігін енгізу;

– ғылымды әкімшілендірудің ашық, орынды жүйесін әзірлеу (бюрократиялық схемаларсыз, артық есептіліксіз және т.б.);

– бизнесті нақты, түсінікті және қолжетімді көрсеткіштерімен преференциялары бойынша ғылымды қаржыландыруға ынталандыру мәселелерін заңнамалық тұрғыдан пысықтау. Ғылыми институттарды олардың материалдық-техникалық базасы мен ғылыми кадрлардың ғылыми дәрежесінің көрсеткіштерін және олардың жетістіктерін ескере отырып жіктеу;

– ғылыми қызметкердің орташа жалақысын көтеру. «Ғылым туралы» Заңға базалық қаржыландыру субъектілерін ғылыми ұйымдарға қойылатын талаптарға/стандарттарға сәйкес келетін және жоғары рейтингі мен санаты бар мемлекеттік емес ұйымдарды да субъект бола алатындай етіп кеңейту бөлігінде түзетулер енгізу. Барлық жетекші ғылыми-зерттеу институттарының ғалымдары мен ғылыми қызметкерлеріне 80% көлемінде базалық жалақыны лайықты төлеуді



көздейтін базалық қаржыландыру көлемін ұлғайту. Республика экономикасы үшін зерттеулер нәтижелерінің пайдалылығы тұрғысынан (өндіріске енгізу, патенттерді сату, әлемдік деңгейде тану және т.б.) соңғы 10 немесе ең болмағанда 5 жыл ішінде ғылыми ұйымдарды қаржыландыру тиімділігіне талдау жүргізу;

– материалдық-техникалық ғылыми (зертханалық-зерттеу) базаны ашық конкурстық негізде жаңарту және кеңейту үшін жетекші (салалар бойынша) ҒЗИ мен ЖОО-ларды олардың республика экономикасына қосқан үлесін, оларды зерттеу нәтижелерін практикаға енгізуді, қаржы қаражатын пайдаланудың жоғары тиімділігін ескере отырып қаржыландыру. Бұдан әрі мемлекеттік бюджетте ғылыми ұйымдардың аспаптық паркін жаңартуға бағытталған жобаларды конкурстық негізде қаржыландыру көзделсін;

– штаттық ғылыми қызметкерлерді тұрақты негізде базалық минималды қаржыландыру белгіленсін, олардың сәйкестігі ғылыми өлшемдік базаны пайдалана отырып, нақты жазылған сәйкестік өлшемшарттарымен, жарияланымдар саны мен сапасымен, магистранттар/докторанттар шығаратын және т.б. мерзімді жүргізілетін аттестаттаумен расталуы мүмкін;

– бейінді министрліктер (салалар бойынша) мүдделі өнеркәсіп кәсіпорындарымен бірлесіп ғалымдардың ғылыми әзірлемелерін сынау және өндіріске одан әрі енгізу үшін тәжірибелік-өнеркәсіптік алаңдар құрсын;

– гранттар бөлу және мемлекеттік қаржыландыру саласында ашықтықты қамтамасыз ету. Алынған ғылыми нәтижелерді коммерцияландыруда ғалымдарға көмек көрсету, ол үшін жобалау-конструкторлық ұжымдар құру;

– жас ғалымдардың өзекті тақырыптарды әзірлеумен айналысуына, оларға ірі шетелдік ғылыми институттарда ғылыми тағылымдамадан (тегін) өтуге жағдай жасау;

– жалпы ғылымды және Қазақстан ғалымдарының ғылыми жетістіктерін танымал етуді жақсарту мақсатында әлемдік тәжірибесі мен мойындауы бар жетекші ғылыми журналдар үшін қаржы бөлу;

– ел экономикасын дамытудың мемлекеттік стратегиялық индустриялық-инновациялық жоспарларын қабылдау үшін ғылыми негізде өнеркәсіп салалары бойынша форсайттық зерттеулер жүргізу. Ол үшін өнеркәсіп салалары бойынша жетекші отандық және шетелдік ғалымдар мен инженер-техникалық қызметкерлердің қатысуымен арнайы мемлекеттік комиссия құру;

– қымбат аспаптарды ұжымдық пайдалану орталықтарын құру, аспаптарға қызмет көрсетуге шарт негізінде жоғары сыныпты мамандарды тарту.

Сараптамалық сұрау салу нәтижесінде келіп түскен ұсыныстар ҚР Парламенті Сенатында ҚР ғылымы мен білім беруге қатысты кейбір заңдарға енгізілетін толықтырулар мен өзгерістерді талдау кезінде ескерілді.

Ғылым жөніндегі ұлттық баяндаманы дайындауға қатысқан ҚР ҰҒА мүшелерінің, ғылыми сарапшылардың, еліміздің ғалымдарының ұсыныстары мен ұсынымдарын іске асыру қазақстандық ғылымның дамуына және оны еліміздің әлеуметтік-экономикалық және рухани дамуының аса маңызды факторына айналдыруға ықпал етеді.

## 10. ӘДЕБИЕТ

1. Zhanbayev R., Sagintayeva S., Abildina A. Nazarov A. The Use of the Foresight Methods in Developing an Algorithm for Conducting Qualitative Examination of the Research Activities Results on the Example of the Republic of Kazakhstan // *Mathematics*. – 2020. – Vol.8. – P.2024. doi:10.3390/math8112024
2. Issagulov A.Z., Kvon S.S., Kulikov V.Y., Chsherbakova Y.P., Dostayeva A.M. Testing experimental parts of metallurgical units for wear and impact in industrial conditions // *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. – 2020. – Vol. 866. – P.1-5. DOI:10.1088/1757-899X/866/1/012054
3. Isagulov, A.Z., Kvon, S.S., Kulikov, V.Y., Aubakirov, D.R. Study of the structure and stress fields in a grinding ball casting // *Chernye Metally*. – 2020. – Vol.5. – P. 37-41.
4. Официальный сайт Национального центра по комплексной переработке минерального сырья Республики Казахстан <http://www.cmnp.kz/index.php>
5. Zhakina A.K., Vassilets Y.P., Arnt O.V., Kudryavtseva Y.V., Zhivotova T.S., Gazaliev A.M., Muldakhmetov Z.M. Synthesis and Properties of a Nanocomposite Material Based on a Product of Coal Waste Processing // *Solid Fuel Chemistry*. – 2020. – Vol.54. – P.274-279. doi:10.3103/s0361521920050109
6. Ivanova, N.M., Soboleva, E.A., Visurkhanova, Y.A. et al. Electrochemical Synthesis of Fe–Cu Composites Based on Copper (II) Ferrite and Their Electrocatalytic Properties // *Russ. J. Electrochem.* – 2020. – Vol. 56. – P.533-543. <https://doi.org/10.1134/S1023193520070034>
7. Официальный сайт Института топлива, катализа и электрохимии им. Д.В. Сокольского: <http://www.ifce.kz/>
8. Abraham D.S. *The Elements of Power: Gadgets, Guns, and the Struggle for a Sustainable Future in the Rare Metal Age.* -Yale University Press, 2017. – 336 p. ISBN-10: 030022690X, ISBN-13: 978-0300226904
9. Ding Y., Harveya D., Wang N.-H.L. Two-zone ligand-assisted displacement chromatography for producing high-purity praseodymium, neodymium, and dysprosium with high yield and high productivity from crude mixtures derived from waste magnets // *Green Chem.* 2020. – Vol.22. – P.3769-3783. <https://doi.org/10.1039/D0GC00495B>
10. Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям. ИТС 24-2020 Производство редких и редко земельных металлов.– БюроНДТ.– 329 стр.
11. Patent United States US 2020/0308668 A1 от 01.10.2020. Ligand Assisted Chromatography for Metal Ion Separation. Inventors: Wang N. – H.L., Lafayette W., Ling L.
12. Mattocks J.A., Cotruvo J.A. Biological, biomolecular, and bio-inspired strategies for detection, extraction, and separations of lanthanides and actinides // *Chem. Soc. Rev.* – 2020. – Vol.49. – P.8315-8334. <https://doi.org/10.1039/D0CS00653J>
13. European Commission. *CORDIS: Projects and Results*. <https://cordis.europa.eu/project/id/734641>
14. Baimenov A., Berillo D.A., Pouloupoulos S.G., Inglezakis V.J. A review of cryogels synthesis, characterization and applications on the removal of heavy metals from aqueous solutions // *Advances in Colloid and Interface Science*. – 2020. – Vol. 276. – P.102088. DOI:10.1016/j.cis.2019.102088

15. Официальный сайт British Council в Казахстане: <https://kazakhstan.britishcouncil.org/ru>
16. Jung D.-H., Umirov N., Kim T., Bakenov Z., Kim J.-S., Kim S.-S. Thermal and Structural Stabilities of LixCoO<sub>2</sub> Cathode for Li Secondary Battery Studied by a Temperature Programmed Reduction // Eurasian Chemico-Technological Journal. – 2019. – Vol.21. – P.3-12. <https://doi.org/10.18321/ectj780>
17. Abit K.E., Carlsen L, Nurzhanova A.A., Nauryzbaev M.K. Activated Carbons from Miscanthus Straw for Cleaning Water Bodies in Kazakhstan // Eurasian Chemico-Technological Journal. –2019. –Vol.21. –P. 259-267. <https://doi.org/10.18321/ectj867>
18. Официальный сайт Института металлургии и обогащения: <http://imio.kz>
19. Официальный сайт АО «Институт химических наук имени А.Б. Бектурова»: <http://ihn.kz/>
20. Институт аккумуляторов Nazarbayev University. <http://batterykazakhstan.com/>
21. Патент на «Водный литий-ионный аккумулятор» официально зарегистрирован 9 июля 2019 г. под номером 10.347.947. <http://nuris.nu.edu.kz/patent>
22. Программа развития НАО «Казахстанский национальный университет им. аль-Фараби» на 2021-2025 годы. <https://www.kaznu.kz/ru/14960/page/>
23. «European Commission, Critical materials for strategic technologies and sectors in the EU - a foresight study, 2020» The reuse policy of European Commission documents is regulated by Decision 2011/833/EU (OJ L 330, 14.12.2011, p. 39).
24. Концепция развития топливно-энергетического комплекса Республики Казахстан, утвержденная постановлением Правительства Республики Казахстан от 28 июня 2014 года № 724.
25. Zarva, D.B., Deriglazov, A.A., Batyrbekov, E.G., Tazhibayeva, I.L., Pavlov, V.M., Li, A.M., Mezentsev, A.A., Merkulov, S.V., Golobokov, Yu.N., Electrotechnical complex of tokamak ktm pulse power supply system», 2018, «Problems of Atomic Science and Technology, Series Thermonuclear Fusion».
26. Critical Raw Materials for Strategic Technologies and Sectors in the EU A Foresight Study. Neither the European Commission nor any person acting on behalf of the Commission is responsible for the use that might be made of the following information. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2020.
27. Специальный выпуск «Будущее энергетики» FORESIGHT AND STI GOVERNANCE. Т. – 12. – №4. – 2018 <https://issek.hse.ru/buy>
28. [https://elektrovesti.net/70884\\_v-velikobritanii-sozdaetsya-novaya-gravitatsionnaya-sistema-nakopleniya-energii](https://elektrovesti.net/70884_v-velikobritanii-sozdaetsya-novaya-gravitatsionnaya-sistema-nakopleniya-energii)
29. <https://www.nature.com/articles/s41467-020-15807-7>
30. <https://eenergy.media/2020/04/28/tesla-zapatentovala-novyj-elektrod-dlya-batarei-na-bolee-1-mln-600-tys-kilometrov>
31. <https://issek.hse.ru/trendletter/news/tech/> Информационно коммуникационные технологии
32. [gov.kz/memleket/entities/mdai/activities/8...](http://gov.kz/memleket/entities/mdai/activities/8...) Телекоммуникации и связь.
33. 5G update: New ITU standards for network softwarization and fixed-mobile convergence. ITU News, 2019 // URL: <http://news.itu.int/5g-update-new-itu-standards-network-softwarization-fixed-mobile-convergence/>.
34. Report ITU-R M.2376-0 (07/2019) Technical feasibility of IMT in bands above 6 GHz // URL: [https://www.itu.int/dms\\_pub/itu-r/opb/rep/R-REP-M.2376-2015-PDF-E.pdf](https://www.itu.int/dms_pub/itu-r/opb/rep/R-REP-M.2376-2015-PDF-E.pdf).

35. Design and research of the behavioral model for the modular reduction device// Aitkhozhayeva, Y.Zh., Tynymbayev, S., Adilbekkyzy, S., Skabylov, A., Ibraimov, M.// Eurasian Physical Technical Journal, 2020, – 17(1), C. – 151-156.
36. Prediction of energy consumption for LoRa based wireless sensors network// Nurgaliyev, M., Saymbetov, A., Yashchyshyn, Y., Kuttybay, N., Tukymbekov, D.// Wireless Networks, 2020, 26(5), – C. 3507-3520.
37. Digital modeling accuracy of direct metal laser sintering process//Dmitriyev, T., Manakov, S.//Eurasian Chemico-Technological Journal, 2020, 22(2), – C. 123-127.
38. Muminov R.A., Ergashev G.J., Saymbetov A.K., Japashov N.M., Svanbayev Y.A. Application of additional leveling drift process to improve the electrophysical parameters of large sized Si (Li) p-i-n structures // Journal of Nano- and Electronic Physics. – 2020 (1). – 01006.
39. Khaniyev B.A., Sagidolda Y., Dikhanbayev K.K., Tileu A.O., Ibraimov M.K. High sensitive NH<sub>3</sub> sensor based on electrochemically etched porous silicon // Cogent Engineering. – 2020. – 7(1). – 1810880.
40. Dikhanbayev K.K., Bondarev A.I., Ikramova S.B., Shabdan E. Electrical properties of silicon nanowires under ammonia adsorption conditions // Eurasian Physical Technical Journal. – 2020. – 17(1). – C.54-58.
41. Kalimoldayev M., Tynymbayev S., Gnatyuk S., Ibraimov, M. Magzom, M. The device for multiplying polynomials modulo with analysis of two least significant bits of the multiplier per step // News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences. – 2020. – 3(441). – C.102-109.
42. Kalizhanova A., S. Akhmetov, V. Lakhno, W. Wojcik, G. Nabiyeva. Optimization Model of Adaptive Decision Taking Support System for Distributed Systems Cyber Security Facilities Placement. International Journal of Electronics and Telecommunications. – 2020. – Vol.66. – №3. – P.493-498.
43. Вуйцик В., Кисала П., Амиргалиева С.Н., Калижанова А.У., Козбакова А.Х., Айткулов Ж.С. Экспериментально-опытный образец системы интеррогации и определение технологических параметров при создании структуры НВРБ // Труды Международного симпозиума «Надежность и качество». Пенза: ПГУ. – 2020. – Т. 2. – С.110-114.
44. P. Kisała, Wójcik W., Kalizhanova A., Kozbakova A., Mamyrbayev O., Akhmetzhanov M. Interrogation system of signals from rotation sensors using tilted fiber Bragg gratings // Cogent Engineering.-2020. – Vol.7. – P. 2331-1916.
45. Skorupski K. Harasim D. Panas P., Ciężczyk S., Kisała P., Kacejko P., Mroczka J., Wydra M. Overhead transmission line sag estimation using the simple optomechanical system with fiber bragg gratings-Part 2: Interrogation system // Journal Sensors (Switzerland). – 2020. – Vol.20. – P.1-22.
46. Wojcik W., Kalizhanova A., Akhmetov S., Nabiyeva G., Kozbakova A. Statement and solution of multicriteria tasks of database modular block-schemes development // International Journal of Electronics and Telecommunications. –2020. – Vol 66. No1. – P. 237-242.
47. U. Seidaliyeva, D. Akhmetov, L. Ilipbayeva, and E. T. Matson, «Real-time and accurate drone detection in a video with a static background,» Sensors (Switzerland), – vol. 20, – no. 14, – pp. 1–18, 2020, doi: 10.3390/s20143856.
48. E.A. Usenov et al., «The Memory Effect of Microdischarges in the Barrier Discharge in Airflow,» Plasma Phys. Reports, – vol. 46. – no. 4. – pp. 459-464, 2020, doi: 10.1134/S1063780X20040145.



49. Y. Daineko, M. Ipalakova, A. Seitnur, D. Tsoy, and Z. Duzbayev, N. Bekaulova. Using augmented reality technology for visualization of educational physical experiments // *J. Theor. Appl. Inf. Technol.* – 2020. – Vol. 98, – no. 23. – P. 3843-3853.
50. A. Dairbayeva, S. Dairbayev. Management information system of main oil pipeline. – 2020 // doi: 10.1145/3410352.3410768.
51. A.E. Kulakayeva, V.O. Tikhvinskiy, A.Z. Aitmagambetov, A. Zhaksylyk, and B.A. Kozhakhmetova. Monitoring of promising frequency ranges for 5G network development in Almaty city. – 2020 // doi: 10.1145/3410352.3410812.
52. <https://ria.ru/20201230/kosmos-1591495843.html>
53. <https://regnum.ru/news/innovatio/3036272.html> (КНР исследует дальний космос, его аппараты провели исследования астероидов).
54. Нургужин М. «Постоянство поиска: Центр космической науки подводит итоги трехлетней работы – МК в Казахстане, №20(1126), 2-8 июня 2021 г., с 8-9.
55. Суйменбаев Б.Т., В. Трушляков В.И., Ермолдина Г.Т., Суйменбаева Ж.Б., Батышев А.М. Концепция снижения техногенного воздействия пусков перспективной ракеты-носителя «Иртыш» в районах падения космодрома Байконур. // Омский научный вестник. Серия авиационно-ракетно-энергетическое машиностроение. – Том 3. – №2. – 2019. The concept of reducing the man-made impact of launches of the promising Irtysh launch vehicle in the impact areas of the Baikonur cosmodrome // *Omsk scientific bulletin. Series aviation-rocket and power engineering.* – vol. 3 – no. 2 2019. – С. 115-126. DOI: 10.25206/2588-0373-2019-3-2-115-126. (<https://orcid.org/inbox#50%C2%A0274%C2%A0996>).
56. Суйменбаев Б.Т., Трушляков В.И., Ермолдина Г.Т., Суйменбаева Ж.Б., Батышев А.М. Предложения к концепции проектирования и эксплуатации перспективных РН с ЖРД и районов падения космодрома Байконур в рамках проекта Байтерек. // Матер. XIII Всерос. науч.-техн. конф. «Проблемы разработки, изготовления и эксплуатации ракетно-космической техники и подготовки инженерных кадров для авиакосмической отрасли», посв. памяти гл. конструктора ПО «Полет» А.С. Клинышкова, Омск, 2019. – С.36-43.
57. M.Moldabekov, A.Sukhenko, D.Shapovalova, S.Yelubayev. Using the linear form of equations of dynamics of satellite attitude control system for its analysis and synthesis // *Journal of Theoretical and Applied Mechanics.* 59. 1. – pp.109-120. DOI: 10.15632/jtam-pl/129071.
58. Akhmedov D., Moldabekov M., Yeryomin D., Zhaxygulova D., Kaliyeva R. Application of the automated control system for reference GNSS station network in the transport sector // *Journal of Physics: Conference Series.* – 2020. – 8 с.
59. Suimenbayev B.T., Trushlyakov V.I., Yermoldina G.T., Suimenbayeva Zh.B., Bapyshev A.M. Business-process development of the information analytical Systems of the Baikonur cosmodrom and launch vehicle design for ecological safety Improving in the impact areas of the worked-off stages // *News of The National Academy of Sciences of The Republic of Kazakhstan. Physico-Mathematical Series.* – 2019. – Vol.1. – №323. – P.5-13. // <https://doi.org/10.32014/2019.2518-1726.1>.
60. Трушляков В.И., Новиков А.А., Лесняк И.Ю., Паничкин А.В. Исследование процесса испарения жидкости со свободной поверхностью в замкнутой ёмкости при понижении давления и акустическом воздействии // *Теплофизика и аэромеханика.* – 2019. – Т. 26, № 2. – С. 275 – 286.



61. К.К. Коньисбаева, Т.Х.Х., Е.С. Утеулиев, А.О. Мырзагулова, Л.А. Текебаева, М.А. Байгунов, В.Ш. Атарбаева, А.К. Сактапов, Н.Н. Искакова. Распространённость болезней системы кровообращения по г. Алматы. –12 (196) 2017; Availablefrom: .
62. Meier, T., et al., Cardiovascular mortality attributable to dietary risk factors in 51 countries in the WHO European Region from 1990 to 2016: a systematic analysis of the Global Burden of Disease Study. *European Journal of Epidemiology*, 2019. – 34(1). – p. 37-55.
63. Utebaliyeva, D., et al., Comparison of Risk Factors for the Development of Arterial Hypertension in Kazakhstan and Almaty. *Journal of Hypertension*, 2018. 36. –p. E147-E147.
64. I.E. Chazova, and Y.V. Zhernakova, An international multicenter observational non-interventional prospective study of the efficacy of azilsartan medoxomil in overweight or obese patients with arterial hypertension (CONSTANT). *Current Medical Research and Opinion*, 2021. 37(2). –p. 185-193.
65. Nurtazina, A., et al., Apolipoprotein B/A1 Ratio as a Diagnostic Alternative to Triglycerides and HDL-Cholesterol for the Prediction of Metabolic Syndrome among Hypertensives in Kazakhstan. *Diagnostics*, 2020. 10(8).
66. Kaiyrzhanov, R., et al., LRRK2 Mutations and Asian Disease-Associated Variants in the First Parkinson's Disease Cohort from Kazakhstan. *Parkinson's disease*, 2020. 2020. – p. 2763838.
67. Kamenova, S., et al., Evolutionary Changes in the Interaction of miRNA With mRNA of Candidate Genes for Parkinson's Disease. *Frontiers in Genetics*, 2021. 12. – p. 647288.
68. Zholdybayeva, E.V., et al., Genetic Risk Factors for Intracranial Aneurysm in the Kazakh Population. *Journal of molecular neuroscience: MN*, 2018. 66(1). – p. 135-145.
69. В.В. Бенберин, В.Ю. Дудник, А.К. Каптагаева, Т.А. Вощенкова, Т.Т. Кулхан, Мозговой инсульт как причина смерти в Республике Казахстан: некоторые факторы управления рисками. *The Journal of Neuroscience of V.M. Mankovsky*, 2016. –4(1).
70. Viderman, D., et al., Outcome Predictors of Stroke Mortality in the Neurocritical Care Unit. *Frontiers in Neurology*, 2020. 11. – p. 579733.
71. Viderman, D., et al., Bacterial resistance in the intensive care unit of developing countries: Report from a tertiary hospital in Kazakhstan. *Journal of global antimicrobial resistance*, 2019. 17. – p. 35-38.
72. Статистика онкологических заболеваний. 2018; Availablefrom: <https://onco.kz/o-rake/ponimanie-raka/statistika-raka/>.
73. Zhylkaidarova, A., et al., Trends of Colorectal Cancer Prevalence in Kazakhstan Related to Screening. *Clinical Endoscopy*, 2021. –54(1). – p. 32-37.
74. Kolesnichenko, S., et al., Association of SNPs at 10q21-25 chromosome in patients with colorectal cancer in the Kazakhstan population. *Annals of Oncology*, 2020. 31. – p. S1236-S1237.
75. Rakhypbekov, T., et al., Endothelial dysfunction in rectal cancer patients chronically exposed to ionizing radiation. *Radiation and Environmental Biophysics*, 2017. 56(3). – p. 205-211.
76. Республиканское совещание по итогам конфаудита случаев перинатальной смертности и материнской смертности. 2019; Available from: <http://www.rcrz.kz/>.

kz/index.php/ru/2017-03-12-10-50-44/press-reliz/1822-v-nur-sultane-proshlo-respublikanskoe-soveshchanie-po-itogam-konfaudita-sluchaev-perinatalnoj-smertnosti-i-materinskoj-smertnosti

77. Balmagambetova, S.K., et al., HPV Types Distribution in General Female Population and in Women Diagnosed with Cervical Cancer Across Western Kazakhstan. *Asian Pacific journal of cancer prevention: APJCP*, 2019. –20(4). –p. 1089-1096.

78. Ukybassova, T., et al., Evaluation of Uterine Artery Embolization on Myoma Shrinkage: Results from a Large Cohort Analysis. *Gynecology and minimally invasive therapy*, 2019. –8(4). – p. 165-171.

79. Issayeva, S., et al., Epidemiology of osteoporotic fracture in Kazakhstan and development of a country specific FRAX model. *Archives of osteoporosis*, 2020. –15(1). – p. 30.

80. Tulebayeva, A., M. Sharipova, and R. Boranbayeva, Respiratory Dysfunction in Children and Adolescents with Mucopolysaccharidosis Types I, II, IVA, and VI. *Diagnostics*, 2020. –10(2).

81. Sadykova, L., et al., A retrospective analysis of treatment outcomes of drug-susceptible TB in Kazakhstan, 2013-2016. *Medicine*, 2019. –98(26). – p. e16071.

82. Ortiz-Prado, E., et al., Clinical, molecular, and epidemiological characterization of the SARS-CoV-2 virus and the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19), a comprehensive literature review. *Diagnostic microbiology and infectious disease*, 2020. –98(1). – p. 115094.

83. Ostaszewski, M., et al., COVID-19 Disease Map, building a computational repository of SARS-CoV-2 virus-host interaction mechanisms. *Scientific Data*, 2020. 7(1). – p. 136.

84. Cossarizza, A., et al., SARS-CoV-2, the Virus that Causes COVID-19: Cytometry and the New Challenge for Global Health. *Cytometry. Part A: the journal of the International Society for Analytical Cytology*, 2020. –97(4). –p. 340-343.

85. Lu, H., C.W. Stratton, and Y.W. Tang, Outbreak of pneumonia of unknown etiology in Wuhan, China: The mystery and the miracle. *Journal of Medical Virology*, 2020. –92(4). –p. 401-402.

86. Zhu, N., et al., A Novel Coronavirus from Patients with Pneumonia in China, 2019. *The New England journal of medicine*, 2020. –382(8). – p. 727-733.

87. Huang, Q., et al., Clinical characteristics and drug therapies in patients with the common-type coronavirus disease 2019 in Hunan, China. *International Journal of Clinical Pharmacy*, 2020. –42(3). – p. 837-845.

88. Huang, C., et al., Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet*, 2020. –395(10223). – p. 497-506.

89. Sanyaolu, A., et al., Comorbidity and its Impact on Patients with COVID-19. *SN comprehensive clinical medicine*, 2020. – p. 1-8.

90. Zhao, D., et al., A Comparative Study on the Clinical Features of Coronavirus 2019 (COVID-19) Pneumonia with Other Pneumonias. *Clinical infectious diseases: an official publication of the Infectious Diseases Society of America*, 2020. –71(15). – p. 756-761.

91. Cascella, M., et al., Features, Evaluation, and Treatment of Coronavirus (COVID-19), in *StatPearls2021: Treasure Island (FL)*.

92. Wang, X., et al., Nosocomial outbreak of COVID-19 pneumonia in Wuhan, China. *The European respiratory journal*, 2020. –55(6).
93. Down, B., et al., Novel coronavirus (COVID-19) infection: What a doctor on the frontline needs to know. *Annals of Medicine and Surgery*, 2020. –55. –p. 24-29.
94. Chen, T., et al., Clinical characteristics of 132 healthcare worker cases with COVID-19: A retrospective study from a single center in Wuhan, China. *Journal of Medical Virology*, 2021. –93(3). – p. 1631-1638.
95. Yang, M., et al., Pathological Findings in the Testes of COVID-19 Patients: Clinical Implications. *European Urology Focus*, 2020. –6(5). –p. 1124-1129.
96. Matsumura, K., et al., Comparison of the Clinical Course of COVID-19 Pneumonia and Acute Respiratory Distress Syndrome in 2 Passengers from the Cruise Ship Diamond Princess in February 2020. *The American journal of case reports*, 2020. –21. –p. e926835.
97. Yoshimura, Y., et al., Clinical characteristics of the coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak on a cruise ship. *Journal of infection and chemotherapy: official journal of the Japan Society of Chemotherapy*, 2020. –26(11). –p. 1177-1180.
98. Fields, B.K.K., et al., Imaging of COVID-19: CT, MRI, and PET. *Seminars in Nuclear Medicine*, 2020.
99. Meiler, S., et al., Can CT performed in the early disease phase predict outcome of patients with COVID 19 pneumonia? Analysis of a cohort of 64 patients from Germany. *European Journal of Radiology*, 2020. –131. – p.
100. Niu, R., et al., Chest CT features associated with the clinical characteristics of patients with COVID-19 pneumonia. *Annals of Medicine*, 2021. 53(1). – p. 169-180.
101. Chen, T., et al., The role of chest CT in management of asymptomatic SARS-CoV-2 infections: A longitudinal multi-center study in Chongqing, China. *International journal of medical sciences*, 2021. –18(2). – p. 520-527.
102. Guan, W.J., et al., Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. *The New England journal of medicine*, 2020. –382(18). – p. 1708-1720.
103. Jin, X., et al., Epidemiological, clinical and virological characteristics of 74 cases of coronavirus-infected disease 2019 (COVID-19) with gastrointestinal symptoms. *Gut*, 2020. –69(6). – p. 1002-1009.
104. Ashraf, O., A. Virani, and T. Cheema, COVID-19: An Update on the Epidemiological, Clinical, Preventive, and Therapeutic Management of 2019 Novel Coronavirus Disease. *Critical Care Nursing Quarterly*, 2021. –44(1). –p. 128-137.
105. De Sanctis, V., et al., Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in adolescents: An update on current clinical and diagnostic characteristics. *Acta bio-medica: Atenei Parmensis*, 2020. –91(2). –p. 184-194.
106. Zhou, M., X. Zhang, and J. Qu, Coronavirus disease 2019 (COVID-19): a clinical update. *Frontiers of Medicine*, 2020. –14(2). – p. 126-135.
107. Zhou, L., K. Liu, and H.G. Liu, [Cause analysis and treatment strategies of «recurrence» with novel coronavirus pneumonia (COVID-19) patients after discharge from hospital]. *Zhonghua jie he he hu xi za zhi = Zhonghua jiehe he huxi zazhi = Chinese journal of tuberculosis and respiratory diseases*, 2020. –43(4). –p. 281-284.
108. Zhou, F., et al., Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *Lancet*, 2020. –395(10229). – p. 1054-1062.

109. Ruan, Q., et al., Clinical predictors of mortality due to COVID-19 based on an analysis of data of 150 patients from Wuhan, China. *Intensive care medicine*, 2020. –46(5). –p. 846-848.
110. Zhang, P., et al., Maternal, neonatal and placental characteristics of SARS-CoV-2 positive mothers. *The journal of maternal-fetal & neonatal medicine: the official journal of the European Association of Perinatal Medicine, the Federation of Asia and Oceania Perinatal Societies, the International Society of Perinatal Obstetricians*, 2021. – p. 1-9.
111. Saraiva, B.M., et al., Clinical and Therapeutic Approach to Hospitalized COVID-19 Patients: A Pediatric Cohort in Portugal. *Acta Medica Portuguesa*, 2021.
112. Sahi, P.K., U. Jhamb, and A. Dabas, Pediatric Coronavirus Disease 2019: Clinical Features and Management. *Indian pediatrics*, 2021.
113. Nino, G., et al., Pediatric lung imaging features of COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *Pediatric Pulmonology*, 2021. –56(1). –p. 252-263.
114. Mansourian, M., et al., COVID-19 infection in children: A systematic review and meta-analysis of clinical features and laboratory findings. *Archives de pediatrie: organe officiel de la Societe francaise de pediatrie*, 2021. –28(3). –p. 242-248.
115. Ma, X., et al., The clinical characteristics of pediatric inpatients with SARS-CoV-2 infection: A meta-analysis and systematic review. *Journal of Medical Virology*, 2021.– 93(1). –p. 234-240.
116. Antunez-Montes, O.Y., et al., COVID-19 and Multisystem Inflammatory Syndrome in Latin American Children: A Multinational Study. *The Pediatric infectious disease journal*, 2021. –40(1). –p. e1-e6.
117. Gotzinger, F., et al., COVID-19 in children and adolescents in Europe: a multinational, multicentre cohort study. *The Lancet. Child & adolescent health*, 2020. –4(9). – p. 653-661.
118. Kyriakidis, N.C., et al., SARS-CoV-2 vaccines strategies: a comprehensive review of phase 3 candidates. *NPJ vaccines*, 2021. –6(1). – p. 28.
119. Huang, L., et al., SARS-CoV-2 vaccine research and development: conventional vaccines and biomimetic nanotechnology strategies. *Asian journal of pharmaceutical sciences*, 2020.
120. Bhatti, J.S., et al., Therapeutic Strategies in the Development of Anti-viral Drugs and Vaccines against SARS-CoV-2 Infection. *Molecular Neurobiology*, 2020. –57(11). –p. 4856-4877.
121. AboulFotouh, K., Z. Cui, and R.O. Williams, 3rd, Next-Generation COVID-19 Vaccines Should Take Efficiency of Distribution into Consideration. *AAPS PharmSciTech*, 2021. –22(3). –p. 126.
122. Ortiz, J.R., et al., The potential effects of deploying SARS-Cov-2 vaccines on cold storage capacity and immunization workload in countries of the WHO African Region. *Vaccine*, 2021. –39(15). –p. 2165-2176.
123. Kao, C.M., W.A. Orenstein, and E.J. Anderson, the Importance of Advancing SARS-CoV-2 Vaccines in Children. *Clinical infectious diseases: an official publication of the Infectious Diseases Society of America*, 2020.
124. Kim, E., et al., A Single Subcutaneous or Intranasal Immunization with Adenovirus-Based SARS-CoV-2 Vaccine Induces Robust Humoral and Cellular Immune Responses in Mice. *European Journal of Immunology*, 2021.



125. Du, Y., et al., Intranasal administration of a recombinant RBD vaccine induced protective immunity against SARS-CoV-2 in mouse. *Vaccine*, 2021. – 39(16). – p. 2280-2287.
126. Chandrasekar, S.S., et al., Localized and Systemic Immune Responses against SARS-CoV-2 Following Mucosal Immunization. – *Vaccines*, 2021. –9(2).
127. McKinney, S.M., et al., International evaluation of an AI system for breast cancer screening. – *Nature*, 2020. –577(7788). –p. 89-94.
128. Ortega, J.A., et al., Nucleocytoplasmic Proteomic Analysis Uncovers eRF1 and Nonsense-Mediated Decay as Modifiers of ALS/FTD C9orf72 Toxicity. – *Neuron*, 2020. –106(1). –p. 90-107 e13.
129. Rosas-Lemus, M., et al., The crystal structure of nsp10-nsp16 heterodimer from SARS-CoV-2 in complex with S-adenosylmethionine. *bioRxiv: the preprint server for biology*, 2020.
130. de Bono, J., et al., Olaparib for Metastatic Castration-Resistant Prostate Cancer. *The New England journal of medicine*, 2020. –382(22). –p. 2091-2102.
131. Lonini, L., et al., Rapid Screening of Physiological Changes Associated With COVID-19 Using Soft-Wearables and Structured Activities: A Pilot Study. *IEEE journal of translational engineering in health and medicine*, 2021. 9. – p. 4900311.
132. Ali, E.S., et al., ERK2 Phosphorylates PFAS to Mediate Posttranslational Control of De Novo Purine Synthesis. *Molecular Cell*, 2020. 78(6). –p. 1178-1191 e6.
133. Luo, Y., et al., A multidimensional precision medicine approach identifies an autism subtype characterized by dyslipidemia. – *Nature Medicine*, 2020. 26(9). –p. 1375-1379.
134. Lee-Chang, C., et al., Activation of 4-1BBL+ B cells with CD40 agonism and IFN $\gamma$  elicits potent immunity against glioblastoma. *Journal of Experimental Medicine*, 2021. –218(1).
135. Saliev, T., et al., A New Insight on the Radioprotective Potential of Epsilon-Aminocaproic Acid. *Medicina*, 2020. –56(12).
136. Уәли Н. Графика, Орфография, Орфоэпия. – Алматы, 2018. – 250 бет, ISBN 978-601-7293-64-2.
137. Қазақ тілінің орфографиялық сөздігі // Құраст. А.Алдаш, Б.Қ.Момынова, З.М.Базарбаева және т.б. –Алматы: «Қазақ кітабы» баспасы, 2019. –1100 бет. ISBN 978-601-7608-06-4.
138. Рысберген Қ.Қ., Халидуллаева Г.Б. Ж. Нәжімеденов жырларындағы «Туған жер» концептісінің репрезентациясы // ҚазМҰУ Хабаршысы. Филология сериясы. – №4 (172). –2018. –102-110 бб.
139. Жаркынбекова Ш.К., Байбатырова А. А. Выражение авторской позиции в научных статьях: метадискурсивные стратегии создания межличностных отношений // Вестник СПбГУ. Язык и литература.– Том 16. – Выпуск №2. – 2019. – С. 188- 213, WebofScience.
140. Жумагулова В.И., Оналбаева А.Т., Кажигалиева Гж.А., Задаева А.А. «Концепт «Путь» в аспекте модернизации общественного сознания» // Вестник Кокшетауского государственного университета им. Ш. Уалиханова. Серия филологическая. – 2018. – № 2. – С. 88-96.
141. Малбақов М. «Қазақ тілі тарихындағы мата атаулары туралы» // «Наука и Жизнь Казахстана». –№5, 2019. – 163-168 бб.



142. Bazarbayeva Z.M. New Kazakh letter based on the latin chart // Қазақстан республикасы ұлттық ғылым академиясының хабаршысы. THE BULLETIN the national academy of sciences of the republic of Kazakhstan. –№ 6, 2019. –355-359 pp.
143. Аманбаева А. Саясидискурс: просодикалық ерекшеліктер мен прагмалингвистикалық қызметі // Тілтаным. – Алматы, 2020. – № 1. –26-30 бб.
144. Жұмабаева Ж. Қазақ орфоэпиясының кейбір мәселелері // Материали ХҮ Международна научна практична конференция Ключови въпроси в съвременната наука – 2019 София «Бял ГРАД –БГ ОДД». – 2019. –31-34 бб.
145. Рысберген Қ., Тлегенова Г. Космонимдік атаулардың мифтанымдық сипаты // Наука и жизнь Казахстана. Қазақстанның ғылымы мен өмірі. –№4, 2019.–284-289 бб.
146. Жаркынбекова Ш.К, Уразаева К.Б. Когнитивные подмости и формирование лингвориторической компетенции учащегося в школе при изучении второго языка // Американская и казахстанская школы. Cross-Cultural Studies: Education and Science (CCS&ES) – Volume 4. –Issue 11. –June 2019. – 134 pp. ISSN 2470-1262. – P.28-37.
147. Манкеева Ж.А. Қазақ сөзінің синергиясы. – Алматы, 2021. – 272 б.
148. Amirbekova A.B. Semantic valency in the Kazakh language // «European Journal of Humanities and Social Sciences #5 2020 scientific Journal. Austria. ISSN – 2310-5577. Global Impact Factor – 1.36.
149. Хабиева А. Сөздер үйлесімділігі және оның тілдік қолданыста бұзылу көрінісі // Тіл және қоғам 2018. –№4.
150. Солтанбекова А. Изучение языка средств массовой информации и проблемы лингвоэкологии в современном языкознании. Материалы XV Международной научно-практической конференции «Прикладные научные разработки – 2019». Местоиздания: PublishingHouse «EducationandScience” s.r.o. (Чехия, Прага). –16-19 стр.
151. «Өркениеттің түп қазығы – жазу» атты халықаралық ғылыми-теориялық конференция // Жалпы ред. басқарған Е.Қажыбек. – Алматы: «Қазақ кітабы» баспасы, 2019. – 264 бет. –ISBN 978-601-7293-67-3.
152. Уәли Н. Сөз мәдениетіне жаңаша көзқарас // «Рухани жаңғыру және тіл білімінің мәселелері» атты ҚР ҰҒА академигі, филология ғылымдарының докторы, профессор М.С. Серғалиевтің 80 жылдығына арналған халықаралық ғылыми-теориялық конференция материалдары. – Астана, 2018. –87-94бб.
153. Базарбаева З.М. «Фонологические основы нового казахского латинизированного письма» // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. –2018 г. –№ 9. – С. 150-153.
154. Кудеринова Қ. Жаңа емле ережесіндегі кірме сөздер жазылуына қатысты ізденістер (Поиски, связанные с написанием заимствованных слов в новых правилах правописания) // Вестник КазНУ имени Абая, серия Филологическая. –№1, 2020. – С. 108-118.
155. Әміржанова Н. Тарихи тағылым: XX ғ. басындағы латын графикасына негізделген қазақ жазуындағы кейбір ерекшеліктер// Қазақ жазуының тарихы және латын әліпбиіне көшудің ғылыми-тәжірибелік негіздері атты республикалық конференция материалдары. – Астана, 2018. – 151-158 бб.
156. Фазылжанова А. Қазақ жазуын жаңғыртудың әлеуметтік тілтанымдық негіздері: тілдік жағдаят және тәуекелдерді басқару. Монография. – Алматы:

- А. Байтұрсынұлы атындағы Тіл білімі институты, 2020. – 128 б. ISBN: 978-601-7293-69-7.
157. Қазақ ауызша тіл мәтіндерінің жиілік сөздігі / Құраст.: А. Жұбанов, А. Жаңабекова, Д. Тоқмырзаев, Б. Өтегенова. – Алматы: Елтаным, 2020. – 168 б. ISBN 978-601-7849-32-0.
158. Кирил және латын графикаларында кірме араб-парсы сөздерінің түсіндірме сөздігі / Құраст. М. Малбақов, А.Сейітбекова, Д. Пашан. – Алматы: А. Байтұрсынұлы атындағы Тіл білімі институты, 2020 ж. – 935 б.
159. «Латын әліпбиі – әлем қазақтарының рухани тұтастығының негізі» атты республикалық ғылыми-практикалық конференция материалдары / Жауапты ред.: Е.Қажыбек. – Алматы, 2018. ISBN 978-601-7293-59-8.
160. Қазақ тілінің орфоэпиялық сөздігі / Құраст. Н.Уәлиұлы, А.Фазылжан, Қ.Күдерінова. – Алматы: «Қазақ кітабы» баспасы, 2019. –744 бет. ISBN 978-601-7608-05-7.
161. Кирил және латын графикаларында жаңа неологиялық сөздік / Құраст.: Р.Н. Шойбеков, А.М. Алдаш, Э.Ө. Өтебаева, А.А.Солтанбекова, Г.С. Исаева, М.С. Садықова, Қ.Қ. Дүйсенов – Алматы: А. Байтұрсынұлы атындағы Тіл білімі институты, 2020 – 520 б.
162. Кирил және латын графикаларында қазақ тілінің тіркесімдер сөздігі / Құраст.: Б. Момынова, Ж. Манкеева, А. Әмірбекова, А. Солтанбекова, А. Хабиева, Қ. Ғабитханұлы, А. Баймурзина, М. Әбдірахман. – Алматы: А. Байтұрсынұлы атындағы Тіл білімі институты, 2020 – 200 б.
163. Базарбаева З.М. Батырлар жырлардың лингвомәдени негіздері // «Тілтаным» журналы. –№ 1, 2018. –10-16 бб.
164. Аманбаева А., Жұмабаева Ж. Ғылыми дискурстағы орфоэпиялық және просодикалық ерекшеліктер // «ҚазҰУ Хабарлары» журналы. Филология сериясы. – Алматы, 2019. – №3. –75-77 б.
165. Момынова Б.Қ. Гибрид сөздер: тарихы мен қазіргі кездегі орфограммалануы // «Қазақ әліпбиін латын қарпіне көшірудің өзекті мәселелері» атты ғылыми-практикалық конференция материалдары. –Алматы, 2018. –87-95 б.
166. Fazylzhan A., Amirbekova A. Paraphrases formed in the Public Consciousness // «International Journal of Innovative Technologies in Social Science». –№ 4 (16). – 2019. –125-131 pp.
167. Духовные святыни. Сакральная география Казахстана и туризм. Коллективная монография. Усубалиева С.Д., Уайсова А., Айтбаева Г.Д., Тусупбекова Г.М., Рақымжанова С.С., Абдигалиева Б.К. – Алматы: ТОО Издательство «Фортуна Полиграф», 2020. – 352 с.
168. Новый тип языковой личности как продукт социокультурной модернизации: коллективная монография // Под общей ред. Жумагуловой В.И. – Алматы, 2020. – 148 с.
169. Кунанбаева С.С. «Компетентностное моделирование профессионального иноязычного образования». –Алматы, 2021. –580 с.
170. Объем оказанных услуг в области НИОКР // <https://stat.gov.kz/>. 16.04.2021.
171. Бейсенов А.З., Бедельбаева М.В. Сакская эпоха Казахстана. Вопросы изучения культуры и общества // Казахстан в сакскую эпоху. Алматы: Институт археологии им. А.Х. Маргулана, 2017. –С. 5-34.

172. Артюхова О.А., Мамиров Т.Б., Осипова Е.А. Палеолит Мангыстау по материалам А.Г. Медоева. – Алматы, 2020. – 240 с.
173. Osipova E.A., Artyukhova O.A. Le site paléolithique de Sémizbougou XI au Kazakhstan: nouvelle approche de l'étude techno-typologique // *L'Anthropologie*. – Vol 123. – №2. – avril 2019. – P. 319-332.
174. Артюхова О.А., Мамиров Т.Б. К вопросу о палеолите Мангыстау (леваллуа-ашель или микок?) // Самарский научный вестник. – Том. 9. – № 3. – Самара, 2020. – С. 180-188.
175. Анойкин А.А., Павленок Г.Д., Хареви́ч В.М., Кулик Н.А., Таймагамбетов Ж.К. Новая интерпретация археологических материалов палеолитической стоянки Шульбинка (Восточный Казахстан) // *Археология, этнография и антропология Евразии*. – 2020. – Том 48, № 4. – С. 25-42.
176. Волошин В.С. Верхний культурный горизонт памятника Экибастуз-4 // *Қазақстан археологиясы*. – 2020. – № 2 (8). – С. 9-25.
177. Хареви́ч В.М., Зоткина Л.В., Анойкин А.А., Таймагамбетов Ж.К. Auxiliary Knapping Tools in the Initial Upper Palaeolithic Stone Assemblages (with particular reference to the materials of the Ushbulak site) | Вспомогательные инструменты расщепления в каменных индустриях начальной поры верхнего палеолита (по материалам стоянки Ушбулак) // *Stratum Plus*. – 2020. – № 1. – С. 239-256.
178. Shunkov, M.V., Anoin, A.A., Pavlenok, G.D., Kharevich V.M., Shalagina A.V., Zotkina, L.V., Taimagambetov, Z.K. New late Upper Paleolithic site in northern Central Asia | Nouveau site Paléolithique supérieur ancien au nord de l'Asie Centrale // *Anthropologie (France)*. – 2019. – 123(2). – P.438-451.
179. Анойкин А.А., Павленок Г.Д., Хареви́ч В.М., Таймагамбетов Ж.К., Шалагина А.В., Гладышев С.А., Ульянов В.А., Дуванбеков Р.С., Шуньков М.В. Ушбулак – новый стратифицированный памятник верхнего палеолита на северо-востоке Казахстана // *Archaeology, Ethnology and Anthropology of Eurasia*. – 2019. – 47(4). – С. 16-29.
180. Anoin A., Zotkina L., Kharevich V., Pavlenok G. The non-utilitarian objects from the initial upper Paleolithic Ushbulak site in eastern Kazakhstan // *Archaeological Research in Asia*. 25(1):100261
181. Pavlenok G., Bocharova E., Gladyshev S., Ulianov V., Markovskiy G., Kharevich V., Taimagambetov, Z., Anoin The Karasai site: The first stratified Mesolithic assemblage in Eastern Kazakhstan // *Archaeological Research in Asia*. – 2021. – 25. – 100249.
182. Мерц И.В., Мерц В.К. Энеолитический комплекс поселения Борлы 4 // *Человек и север: антропология, археология, экология: м-лы Всероссийской науч. конф. Федеральный исследовательский центр Тюменский научный центр СО РАН*, 2018. – С. 160-164.
183. Ожерельев Д.В., Джасыбаев Е.А., Мамиров Т.Б. Первые данные о стратиграфии и культурной атрибуции многослойной стоянки верхнего палеолита Рахат (Юго-Восточный Казахстан) // *КСИА*. – Вып. 254. – 2019. – С. 57-70.
184. Мамиров Т.Б., Куандык С.Р. Краткие результаты работ на стоянке Вавилино 1 в 2020 году // *Bulletin of National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan*. – 2020. Volume 5, Number 387. – С. 319-323.

185. Горячев А.А., Сараев В.В. Древние археологические комплексы южной части гор Хантау // Самарский научный вестник. 2018. – Т. 7.–№ 2 (23). –С.45-50.
186. История и археология Семиречья («Хантауский транзитный коридор в эпоху палеометалла»). – Алматы: Институт археологии им. А.Х. Маргулана МОН РК, 2020. – Вып. 7. –224 с.
187. Талдысай – поселение древних металлургов позднебронзового века в Улытауской степи: Коллективная монография – Алматы: Институт археологии им. А.Х. Маргулана, 2020. –240 с.
188. Шевнина И. В., Логвин А. В. Освоение неолитическим населением Тургайского прогиба // Stratum plus. Узы невозврата. Праисторические миграции в потоке культуры. –2020. –№ 2. – С. 103-116.
189. Логвин А.В., Шенина И.В., Сеитов АМ., Нетета А.В. Ритуально-сакральные геометрические комплексы («геоглифы») Тургая. Костанай, 2018. – 132 с.
190. Шевнина И.В., Логвин А.В., Панюшкина И.П. Новые синташтинские материалы Тургая // Древности Восточной Европы, Центральной Азии и Южной Сибири в контексте связей и взаимодействий в евразийском культурном пространстве (новые данные и концепции): м-лы междунар. конф. (18-22 ноября 2019 г., Санкт-Петербург). Т. II. Связи, контакты и взаимодействия древних культур Северной Евразии и цивилизаций Востока в эпоху палеометалла (IV-I тыс. до.н.э.). К 80-летию со дня рождения выдающегося археолога В.С. Бочкарева. – СПб.: ИИМК РАН, Невская типография, 2019. – С. 234-238.
191. Варфоломеев В.В. Городские и культурно-хозяйственные центры Казахстана второй половины II тыс. до н.э. // Древности Восточной Европы, Центральной Азии и Южной Сибири в контексте связей и взаимодействий в евразийском культурном пространстве (новые данные и концепции). – СПб.: ИИМК РАН, Невская Типография, 2019. – С. 249-251.
192. Ломан В.Г. Каратугай – могильник финала эпохи бронзы // Теория и практика археологических исследований. – 2019. – № 2 (26). – С. 131-152.
193. Косинцев П.А., Варфоломеев В.В., Кисагулов А.В. Новые материалы по животноводству населения Казахского мелкосопочника в конце эпохи бронзы // Маргулановские чтения–2020: м-лы междунар. научно-практ. конф. «Великая Степь в свете археологических и междисциплинарных исследований» (г. Алматы, 17–18 сентября 2020 г.). Алматы: Институт археологии им. А.Х. Маргулана, 2020. Т. 1. – С. 169-179.
194. Усманова Э.Р., Жумашев Р.М., Джумабеков Ж.А., Антонов М.А. Каспаров А.Р. Комплекс Алтыншоки в ландшафте военного конфликта Тимура и Токтамышша // Знак Тимура на сопке Алтыншоки. Сб. статей. Караганда: LtD Tengri, 2019. – С. 93-123.
195. Усманова Э.Р. Андроновский костюм эпохи бронзы (реконструкция ткацкой технологии и дизайна одежды по материалам погребений Северного и Центрального Казахстана) // Великая Степь: история и культура. – Нур-Султан, 2019.
196. Лошакова Т.Н. История изучения памятников эпохи бронзы Северо-Восточного Прикаспия //Археология Казахстана. –2020. – № 4 (10). – С. 47-69.
197. Толеубаев А.Т., Жуматаев Р.С., Омаров Г.К., Шакенов С.Т., Бесетаев Б.Б., Ергабылов А.Е. Результаты археологических исследований 2019 г. на могильнике



Елеке сазы 2 // Марғұлан окулары – 2020: «Ұлы Дала археологиялық және пәнаралық зерттеулер аясында» атты халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференция материалдары (Алматы қ., 17–18 қыркүйек 2020 ж.). Алматы: Ә.Х. Марғұлан ат. Археология институты, 2020. – 2 том. – С. 172-197.

198. Самашев З., Онгар А., Чотбаев А., Нускабай А., Каирмагамбетов А., Киясбек Г., Кызырханов М. Культура ранних саков Тарбагатая (Начало комплексных исследований погребально-поминальных памятников на Елеке сазы в верховьях р. Каргыба) // АЛТАЙ – ТҮРКІ ӘЛЕМІНІҢ АЛТЫН БЕСІГІ». – Өскемен, 2018. – С. 8-14.

199. Айткали А.К., Жунисханов А.С., Доумани Дупью П., Исин А.И., Рахманкулов Е., Курманғалиев А.К. Новые данные о курганах с «усами» Восточного Казахстана. Археология эпохи ранних кочевников Центральной Евразии // Марғұлановские чтения–2019: м-лы Междунар. археолог. научно-практ. конф., посвящ. 95-летию со дня рождения выдающегося казахстанского археолога К.А. Акишева. – Нур-Султан, 2019. – С. 208-222.

200. Чотбаев А.Е., Самашев З. Археологические исследования на могильнике Таутекели в Казахском Алтае в 2019 году // Марғұлан окулары – 2020: «Ұлы Дала археологиялық және пәнаралық зерттеулер аясында» атты халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференция материалдары (Алматы қ., 17–18 қыркүйек 2020 ж.). Алматы: Ә.Х. Марғұлан ат. Археология институты, 2020. – 2 том. – С. 295-307.

201. Самашев З., Кариев Е.М., Ерболатов С.Е. Хунну-сяньбэйский культурно-хронологический горизонт Береля // Марғұлановские чтения–2019: м-лы Междунар. археолог. научно-практ. конф., посвящ. 95-летию со дня рождения выдающегося казахстанского археолога К.А. Акишева. – Нур-Султан, 2019. – С. 385-393.

202. Джумабекова Г.С., Базарбаева Г. Высокохудожественная вышивка в декоре конского снаряжения из элитного погребения Казахского Алтая // Поволжская археология. – 2019. – № 3 (29). – С. 115–127.

203. Джумабекова Г.С., Базарбаева Г.А. «Яростные птицы с огненными перьями» // Теория и практика археологических исследований. – 2020. – № 2 (30). – С. 95-110.

204. Чотбаев А.Е. Предметы вооружения и снаряжение коня из некрополя Каракаба // Поволжская археология. – 2020. – № 1 (31). – С. 135-145.

205. Бейсенов А.З. Находки костей животных в курганах с «усами» Центрального Казахстана // Теория и практика археологических исследований. – 2020. – Т. 29. – № 1. – С. 122-134.

206. Бейсенов А.З., Ахияров И.К., Джуманазаров Н.Ш., Дуйсенбай Д.Б. Олений камень на кургане с «усами» в долине Койшоқы в Центральном Казахстане // Археологические вести. – СПб., 2020. – Вып. 26. – С. 166-177.

207. Сакенов С.К., Свиридов А.Н., Ярыгин С.А. Погребение рубежа эр на могильнике Айдарлы // Марғұлановские чтения–2019: матер. Междунар. археолог. научно-практ. конф., посвящ. 95-летию со дня рождения выдающегося казахстанского археолога К.А. Акишева. – Нур-Султан, 2019. – С. 378-384.

208. Сакральная ландшафт Сарыарки: Коллективная монография/ Хабдулина М.К., Тлеугабдулов Д.Т., Дукомбайев А.Т., Кошман Т.В., Букешева Г.К., Сапарова К.С., Файса А.М., Бонора Ж.Л. – Нур-Султан, Рим, 2020. – 222 с.



209. Байтанаев Б.А., Бисембаев А.А., Хаванский А.И., Жамбулатов К.А., Уразова А. Исследование элитных памятников ранних кочевников в Актюбинской области // Марғұлан оқулары–2020: «Ұлы Дала археологиялық және пәнаралық зерттеулер аясында» атты халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференция материалдары (Алматы қ., 17–18 қыркүйек 2020 ж.). Алматы: Ә.Х. Марғұлан ат. Археология институты, 2020. – 2 том. – С. 162-171.
210. Бисембаев А.А., Хаванский А.И., Ахатов Г.А., Дуйсенғали М.Н., Мамедов А.М., Бидагулов Н.Т., Уразова А.Б., Амелин В.А., Баиров Н.М. Работы последних лет на памятниках ранних кочевников Илекского микрорайона (предварительные итоги) // Археология Казахстана. – 2019. – № 1 (3). – С. 99-115.
211. Бисембаев А.А., Хаванский А.И., Уразова А.Б. Исследование памятников ранних кочевников среднего Илека (некоторые итоги и перспективы) // Марғұлановские чтения–2019: м-лы Междунар. археолог. научно-практ. конф., посвящ. 95-летию со дня рождения выдающегося казахстанского археолога К.А. Акишева. – Нур-Султан, 2019. – С. 234-242.
212. Бисембаев А.А., Хаванский А.И., Мамиров Т.Б. Бассейн Илека как один из центров кочевых объединений середины I тысячелетия до н.э. // Кочевые империи Евразии в свете археологических и междисциплинарных исследований: сб. науч. ст. IV Международного конгресса средневековой археологии евразийских степей, посвященного 100-летию российской академической археологии (Улан-Удэ, 16-21 сентября 2019 г.). В 2 кн. Кн. 1 / отв. ред. Б. В. Базаров, Н. Н. Крадин. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2019. – С. 102-106.
213. Лукпанова Я.А. Археологические исследования кургана 1 могильника Жайык-1 (предварительное сообщение) // Марғұлан оқулары – 2020: «Ұлы Дала археологиялық және пәнаралық зерттеулер аясында» атты халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференция материалдары (Алматы қ., 17–18 қыркүйек 2020 ж.). – Алматы: Ә.Х. Марғұлан ат. Археология институты, 2020. – 2 том. – С. 254-263.
214. Дуйсенғали М.Н., Мамедов А.М., Баиров Н.М., Мелисов Б.М. Результаты археологических исследований могильника Сорлакмола II // Марғұлан оқулары – 2020: «Ұлы Дала археологиялық және пәнаралық зерттеулер аясында» атты халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференция материалдары (Алматы қ., 17-18 қыркүйек 2020 ж.). – Алматы: Ә.Х. Марғұлан ат. Археология институты, 2020. – 2 том. – С. 233-246.
215. Бисембаев А.А. Новые памятники эпохи Великого переселения народов степного Приуралья // Этнические взаимодействия на Южном Урале. Великое переселение народов: диалог культур: материалы VIII Междунар. науч. конф. / ред. кол.: В.И. Богдановский (предс.) и др.; отв. ред. С.Г. Боталов. – Челябинск, 2020. – С. 116-125.
216. Бисембаев А.А., Хаванский А.И. Гунны у границ Европы // Кочевые империи Евразии в свете археологических и междисциплинарных исследований: сб. науч. ст. IV Междунар. конгресса археологии евразийских степей. – Улан-Удэ: Изд-во Бурятского научного центра СО РАН, 2019. – Кн. 1. – С. 98-101.
217. Логвин А.В., Шевнина И.В., Сеитов А.М. Раннесарматское погребение кургана 1 могильника Каратомар // Марғұлановские чтения–2019: м-лы Междунар. археолог. научно-практ. конф., посвящ. 95-летию со дня рождения выдающегося казахстанского археолога К.А. Акишева. – Нур-Султан, 2019. – С. 316-327.

218. Сеитов А.М. Каменные «алтарики» Тургая // Теория и практика археологических исследований. – 2019. – №3 (27). – С. 139-154.
219. Бисембаев А.А., Ахатов Г.А. Элитные погребения периода улуса Джучи, изученные в Актюбинской области // Поволжская археология. – 2019. – № 2 (28). – С. 61-77.
220. Астафьев А.Е., Богданов Е.С. К вопросу о существовании восточно-каспийского ответвления Великого шелкового пути // Этнические взаимодействия на Южном Урале. Великое переселение народов: диалог культур: м-лы VIII Междунар. науч. конф. / ред. кол.: В.И. Богдановский (предс.) и др.; отв. ред. С.Г. Боталов. – Челябинск, 2020. – С. 126-132.
221. Горячев А.А. Древний археологический комплекс верховьев ущелья Киши-Турген. – Алматы: Институт археологии им. А.Х. Маргулана, 2020. – 260 с.
222. Чекин А.Г., Тулегенов Т.Ж., Бесетаев Б.Б. К вопросу о культурной принадлежности населения раннесакского времени Жетысу // Маргулановские чтения–2019: матер. Междунар. археолог. научно-практ. конф., посвящ. 95-летию со дня рождения выдающегося казахстанского археолога К.А. Акишева. – Нур-Султан, 2019. – С. 409-417.
223. Ильдеринов Н.Н., Ярыгин С.А. Реконструкция этапов и технологии строительства сакского кургана по материалам исследований в микрорайоне Алатау г. Алматы // Археология Казахстана. – 2020. – № 3 (9). – С. 50-59.
224. Сейткалиев М.К., Амиров Е.Ш., Умиткалиев Д.Б. Археологические исследования на могильнике Борандасу в 2018 г. (предварительная публикация) // Маргулановские чтения-2019: м-лы Междунар. археолог. научно-практ. конф., посвящ. 95-летию со дня рождения выдающегося казахстанского археолога К.А. Акишева. – Нур-Султан, 2019. – С. 404-408.
225. Нуржанов А.А., Джумабекова Г.С., Базарбаева Г.А. Новые данные о культуре саков Жетысу: краткие результаты полевых исследований 2020 г. на территории г. Алматы // Археология Казахстана. – 2020. – № 4 (10). – С. 70-95.
226. Джумабекова Г.С., Базарбаева Г.А. Нарушенные женские погребения сакского времени в Жетысу: по материалам могильника Каспан-6 // Маргулановские чтения-2019: матер. Междунар. археолог. научно-практ. конф., посвящ. 95-летию со дня рождения выдающегося казахстанского археолога К.А. Акишева. – Нур-Султан, 2019. – С. 260-270.
227. Лукпанова Я.А. Женские погребения из кургана № 1 могильника Жайык-1 в Западном Казахстане // Теория и практика археологических исследований. – 2020. – Том 30. – № 2. – С. 111-127.
228. Образ женщины в отражении веков: по материалам из Большого Тургая и сопредельных регионов. Коллективная монография / отв. ред. Г.А. Базарбаева, Г.С. Джумабекова. - Алматы: Институт археологии им. А.Х. Маргулана, 2020. 160 с.
229. Подушкин А.Н. О находке руноподобного письма в Южном Казахстане (археологический контекст) // Марғұлан оқулары – 2020: «Ұлы Дала археологиялық және пәнаралық зерттеулер аясында» атты халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференция материалдары (Алматы қ., 17-18 қыркүйек 2020 ж.). – Алматы: Ә.Х. Марғұлан ат. Археология институты, 2020. – 2 том. – С. 198-212.
230. Подушкин А.Н. Сармато-суннские археологические комплексы Южного Казахстана в контексте миграционных процессов срединной Евразии (I в. до н.э.

– IV в. н.э.) // Этнические взаимодействия на Южном Урале. Великое переселение народов: диалог культур: материалы VIII Междунар. науч. конф. / ред. кол.: В.И. Богдановский (предс.) и др.; отв. ред. С.Г. Боталов. – Челябинск, 2020. – С. 102-115.

231. Чотбаев А.Е. Предметы вооружения и снаряжение коня из некрополя Каракаба // Поволжская археология. – 2020. – № 1 (31). – С. 135-145.

232. Джумабекова Г.С., Ахияров И.К., Дуйсенбай Д.Б., Джуманазаров Н.Ш., Базарбаева Г.А. Предварительные итоги археологических исследований бассейна реки Быжы (участок «Каспан», Жетысуский Алатау) // Отан тарихы.–2018. – № 3 (83).–С. 43-57.

233. Дуйсенбай Д.Б., Джуманазаров Н.Ш., Ахияров И.К. Археологические исследования на поселении Балакунгей-2 // Марғұлан окулары – 2020: «Ұлы Дала археологиялық және пәнаралық зерттеулер аясында» атты халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференция материалдары (Алматы қ., 17-18 қыркүйек 2020 ж.). – Алматы: Ә.Х. Марғұлан ат. Археология институты, 2020. – 2 том. – С. 223-232.

234. Китов Е.П., Хохлов А.А. Краниологические материалы раннебронзового века долины р. Уил Западного Казахстана // Известия Самарского научного центра РАН. – 2018. – № 4.

235. Китов Е.П. Миграционные процессы на территории Казахстана в раннем железном веке // История и культура Великой степи: матер. Междунар. науч.-практ. конф. / Под ред. М. Х. Абусейтовой. – Алматы: «Шағыс пен Батыс», 2020. – С. 123-131.

236. Акымбек Е., Шагирбаев М. Итоги исследования торткуля Коскудык в Чуйской долине 2018 году // Абай атындағы ҚазҰПУ-нің Хабаршысы. «Тарих және саяси-әлеуметтік ғылымдар» сериясы. – 2019. – № 1(60). – 322-334 бб.

237. Савельева Т.В., Камалдинов И. Караван-сарай Шенгельды // Промышленность Казахстана. – 2019. – № 3 (107). – С. 94-98.

238. Савельева Т.В., Камалдинов И. Искусство гончаров средневекового городища Талгар // Промышленность Казахстана. – 2019. – № 4 (108). – С. 94-98.

239. Смагулов Е.А. Городище Шойтобе – средневековая столица Туркестанского оазиса // Вестник КазНПУ имени Абая, серия «Исторические и социально-политические науки». – 2019. – № 1 (60). – С. 398-409.

240. Смагулов Е.А., Ержигитова А.А. Новые данные к истории культуры средневекового Шавгара (Туркестанский оазис) // Маргулановские чтения–2019: м-лы Междунар. археолог. научно-практ. конф., посвящ. 95-летию со дня рождения выдающегося казахстанского археолога К.А. Акишева. – Нур-Султан, 2019. – С. 567-583.

241. Савельева Т.В., Зиняков Н.М. Камалдинов И. Кузнечное ремесло средневековых городов Илийской долины (историография и датирование чугунных изделий) // Археология Казахстана. – 2020. – № 3(9). – С. 60-81.

242. Савельева Т.В., Белялов О. Камалдинов И. Торговля и денежное обращение в средневековых городах Илийской долины // Промышленность Казахстана. – 2020. – № 2. – С. 95-98.

243. Байпаков К.М., Савельева Т.В., Камалдинов И. Средневековые города Илийской долины (Северо-Восточное Жетысу-Семиречье) на Великом Шелковом пути в VIII-XIV вв. // Народы и религии Евразии. – 2020. – № 3 (24). – С. 7-34.

244. Савельева Т.В., Камалдинов И. Великий Шелковый путь: маршруты и караван-сарай в Северо-восточном Жетысу (по археологическим источникам) // *Казахская цивилизация*. – 2020. – № 2 (83). – С. 5-15.
245. Тишин В. В., Акымбек Е. Ш., Железняков Б. А. Древнетюркская руническая надпись из Тоспалы (долина реки Чу (Шу), Казахстан) // *Народы и религии*. – 2020. – № 2 (23). – С. 37-53.
246. Петров П.Н. О новых оттарских монетах XIV в. Чагатаидского государства // *Материалы международной научно-методической конференции «XI Оразбаевские чтения» по теме «Семь граней Великой степи и актуальные вопросы археологии и этнологии Евразии»*. 26-27 апреля, 2019. – Алматы: «Қазақ университеті», 2019. – С. 161-163.
247. Петров П.Н., Белтенев Ж.М. Важные особенности монетного дела и денежного обращения Параб в правление чагатаидского хана Тармаширина // *Материалы международной научно-методической конференции «XII Оразбаевские чтения» по теме «Историко-культурное наследие древних и традиционных обществ Центральной Азии: проблемы изучения интерпретации и сохранения»*. 17-18 мая 2020 г. – Алматы: Қазақ университеті. 2020. – С. 217-220.
248. Петров П.Н., Байтанаев Б.А., Брагин А.О. Монеты династии Тимуридов на территории Южного Казахстана. Каталог. – Алматы, 2019. – 202 с.
249. Байтанаев Б.А., Петров П.Н., Шайхутдинова Е.Ф. Монетная реформа Кепек хана в свете результатов исследования состава монетного серебра методом РФА // *Поволжская Археология*. – 2019. – № 4 (30). – С. 43-54.
250. Петров П.Н., Кравцов К.В., Гумаюнов С.В. Монеты Сарая первой половины 660-х гг.х. / 1260-х гг. // *Золотоордынское обозрение*. – 2018. – Т. 6, №1. – С. 145-158.
251. Петров П.Н., Байтанаев Б.А., Шайхутдинова Е.Ф. Квантитативный анализ монетного серебра денежной реформы хана Кепека методом ОЭСА // *Археология Казахстана*. – 2020. – № 3 (9). – С. 107-121.
252. Петров П.Н., Смагулов Т.Н. Нумизматические находки XIV века из некрополя у озера Аулиеколь // *Stratumplus*. – 2018. – № 6. – С. 167-184.
253. Бисембаев А.А., Петров П.Н., Ахатов Г.А. Захоронение воина с кошельком джучидских дангов XIV в. из могильника Жайлаусай (Сарытау II) // *Stratumplus*. – 2019. – № 6. – С. 155-166.
254. Петров П.Н., Камышев А.М. Ыанги Тараз XIII–XIV вв. и открытие его географического местонахождения по нумизматическим данным // *Золотоордынское обозрение*. – 2019. – Т.7. – №2. – С. 266-282.
255. Петров П.Н. Монетные находки на городищах Туркестан и Культобе в 2019 году // *Материалы исследований городища Культобе: итоги и перспективы*. Сб. науч. трудов. -Алматы: КазНИИК, 2020. – С. 68-86.
256. Iovita, R., Varis, A., Namen, A., Taimagambetov, Z., Miller, C.E. In search of a Paleolithic Silk Road in Kazakhstan // *Quaternary International*. – 2020. –559. – P. 119–132.
257. Cuthbertson P., Ullmann T., Büdel C., Varis A., Namen A., Seltmann R., Reed D., Taimagambetov, Z., Iovita, R. Finding karstic caves and rockshelters in the Inner Asian mountain corridor using predictive modelling and field survey // *PLoS ONE*. – 2021. – 16 (1 January), e0245170.



258. Тишин В.В., Рогожинский А.Е. Новые прочтения и новые находки рунических надписей из Семиречья: Кулжабасы и Алмалы // *Алтаистика, тюркология, монголистика.* – 2018. – № 4. – С. 65-98.
259. Тишин В. В., Рогожинский А. Е., Серегин Н. Н. Тамги и руническая надпись на двух сосудах с острова Муруйский на Ангаре // *Восток. Афро-азиатские общества: история и современность.* – 2020. – № 1. – С. 191–206.
260. Motuzaite Matuzeviciute, G., Lightfoot, E., Liu, X., ... Zakharov, S., Jones, M.K. Archaeobotanical investigations at the earliest horse herder site of Botai in Kazakhstan // *Archaeological and Anthropological Sciences.* – 2019. - 11(11). – P. 6243-6258.
261. de Barros Damgaard, P., Martiniano, R., Kamm, J., ...Durbin, R., Willerslev, E. The first horse herders and the impact of early Bronze Age steppe expansions into Asia // *Science.* – 2018. 360(6396), eaar7711
262. Jeong, C., Balanovsky, O., Lukianova, E., ... Reich, D., Krause, J. The genetic history of admixture across inner Eurasia // *Nature Ecology and Evolution.* – 2019. – 3(6). – P. 966-976.
263. Fages, A., Hanghøj, K., Khan, N., ... Librado, P., Orlando, L. Tracking Five Millennia of Horse Management with Extensive Ancient Genome Time Series // *Cell.* – 2019. – 177(6). – P. 1419–1435.e31
264. Gaunitz, C., Fages, A., Hanghøj, K., ... Outram, A.K., Orlando, L. Ancient genomes revisit the ancestry of domestic and Przewalski's horses // *Science.* – 2018. –360(6384). – P. 111-114.
265. Шевнина И.В., Логвин А.В. Освоение неолитическим населением Тургайского прогиба // *Stratum Plus.* – 2020. – № 2. – С. 57-69.
266. Шевнина И.В. Керамический комплекс маханджарской культуры в системе неолитических древностей евразийских степей // *Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: социально-гуманитарные науки.* – 2018. –Т. 18. – № 4. – С. 63-74.
267. Мамиров Т.Б., Куандык С.Р. Краткие результаты работ на стоянке Вавилино 1 в 2020 году // *Bulletin of National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.* – 2020. – Volume 5. – Number 387. – С. 319-323.
268. Gavrilov D.A., Mamirov T.B. Geoarchaeology of the Derkul River floodplain, west Kazakhstan: Soil formation, sediment accumulation and human settlement // *The Holocene* 1-12. – P. 1-12.
269. Лукпанова Я.А. Об изучении памятников раннего железного века Степного Приуралья (2002-2020 гг.) // *Үлкен Алтай әлемі – Мир Большого Алтая – World of Great Altay.* – 2020. – 6(3). – С. 1020-1032.
270. Болелов С.Б., Утубаев Ж.Р. Гончарное производство на территории древней дельты Сырдарьи в эпоху античности: новые данные // *Археология Казахстана.* – 2020. – № 1 (7). – С. 69-88.
271. Болелов С.Б., Утубаев Ж.Р. Низовья Сырдарьи во второй половине 1-го тыс. до н.э. (новые данные к изучению чирикратской археологической культуры) // *Эпоха империй. Восточный Иран от ахеменидов до сасанидов: история, археология, культура: м-лы междунар. науч. конф., посвящ. памяти Бориса Анатольевича Литвинского. Москва, 16-18 апреля 2018 г. – М., 2019. – С. 67-90.*
272. Бисембаев А.А., Калменов М.Д., Жамбулатов К.А., Ахатов Г.А., Уразова



А.Б., Жанузак Р.Ж. Исследование городища Жезды на северных чинках Устюрта (предварительные итоги) // «Кадырбаевские чтения-2020»: сб. матер. VI Междунар. науч. конф. – Актобе, 2020. – С. 39-48.

273. Толеубаев А. Сако-скифские и казахские параллели в похоронно-поминальных обычаях // Алтай – түркі әлемінің алтын бесігі». – Өскемен, 2018. – С. 38-56.

274. Рогожинский А.Е. Флаги на скалах (изображения знамен в ландшафтах с петроглифами тюркской эпохи Казахстана) // Изобразительные и технологические традиции ранних форм искусства (2). Памяти Е.Г. Дэвлет. – М.; Кемерово, 2019. – С. 275-290.

275. Рогожинский А.Е. Знаки идентичности (тамга) и памятники тамгопользования в Казахстане: древность, Средневековье и Новое время // Археология Казахстана. – 2019. – № 3 (5). – С. 99-121.

276. Рогожинский А. Е., Черемисин Д. В. Тамги кочевников тюркской эпохи на Алтае и в Семиречье (опыт сопоставления и идентификации) // Археология, этнография и антропология Евразии. – 2019. – Т. 47. – № 2. – С. 48-59.

277. Рогожинский А.Е., Железняков Б.А. Клейма и тамги на двух серебряных сосудах из долины Шу и Монголии // Отан тарихы. – 2019. – № 3 (87). – С. 167-183.

278. Рогожинский А.Е. Шатыртас: новые открытия наскальной живописи в Юго-Восточном Казахстане (предварительная публикация) // Археология Казахстана. – 2020. – № 3 (59). – С. 30-49.

279. Сайкенова А.Ж., Нургасенов Т.Н., Кудайбергенов М.С., Дидоренко С.В., Сайкенов Б.Р. Comparative evaluation of droughtability of varieties of lentiles // Известия НАН РК, Серия аграрных наук. – №3(51). – 2019. – С.51-59.

280. Агибаева З.К., Токушева А.С. Экологическое испытание зарубежных гибридов подсолнечника масличного на севере Казахстана // Материалы международной научно-практической конференции «Байтурсыновские чтения – 2020». – Қостанай, 2020. – С.276-278.

281. Сидорик И.В., Зинченко А.В., Плотников В.Г., Баимбаев Б.Ж., Испытание зарубежных гибридов ярового рапса в Костанайской области // Материалы Международной научно-методической конференции, Костанай, 2020. – С.222-224.

282. Жубанышев А.Б., Жубанышева А.У. О перспективах селекции сафлора в западном Казахстане // II Всероссийская научно-практическая интернет конференция «Экология, ресурсосбережение и адаптивная селекция», ФБНУ НИИСХ Юго-Востока – Россия, г. Саратов, – 2018. – С.23-25.

283. Toktarbekova S.T., Meiirman G.T., Yerzhanova S., Abayev S.S, Umbetov A.K Productivity of the green mass of alfalfa cultivars depending on the effect of macro- and microfertilizers on Various phosphorous backgrounds // Journal of ecological engineering. – 2020. – Vol. 21. – Issue 2. – P. 57-61. Doi 10.12911/22998993/116347 (Scopus -1,5).  
[P] Омарова А.Ш., Абишев Е.Е. Создание гибридов и сортов кукурузы на кормовые и пищевые цели в условиях юго-востока Казахстана // Сб. материалов междуна. научно-практ. конференции «Достижение и перспективы развития земледелия и растениеводства», 2019. – «Асыл кітап». – С.224-227.

284. Varrelmann M. и Märlander B. Оценка риска устойчивости к пестицидам у возбудителей сахарной свеклы, вредителей и сорняков. Sugar Ind. 142, Sonderheft 13. Göttinger Zuckerrüben tagung. – 2018. – С.21-30.

285. Костаков А.К., Умбетаев И., Бигараев О.К., Оценка устойчивости отечественных и зарубежных сортов хлопчатника к хлопковой совке // Сборник трудов международной научно-практической конференции. – Алматы, 2019. – Т.3. – С. 12-16
286. Бәкірулы Қ., Баимбетова Г.З., Натишаев Е.Т., Курбанбаев А.И. Результаты экологического испытания различных сортов риса в рисосеющих зонах Кызылординской области // Вестник Кызылординского университета имени Коркыт Ата. – №1 (54). – 2020. – С. 29-35.
287. Абугалиева А.И., Савин Т.В. Биохимический состав и технологическая оценка зерна интрогрессивных форм озимой мягкой пшеницы с участием различных видов *Triticum* и *Aegilops* // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2018. – 22(3). – С.353-362.
288. Утебаев М.У., Крадецкая О.О., Чилимова И.В., Боме Н.А. Биохимическая и технологическая оценка сорта яровой мягкой пшеницы Омская 36 в условиях Северного Зауралья // Материалы Междун. научно-практической конференции «Достижения и перспективы развития земледелия и растениеводства» – Алматы: ТОО «Асыл Кітап», 2019. –С.283-287.
289. Сариев Б.С., Жундибаев К.К., Баймуратов А.Ж. Новые перспективные сорта голозерного ячменя для Казахстана // КазНАУ «Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты». – 2019. – №4. – С.219-223.
290. Турусбеков Е.К., Сариев Б.С., Чудинов В.А., Абугалиева А.И., Тохетова Л.А., Ортаев А.К., Цыганков В.И., Середа Г.А., Абугалиева С.И. Перспективы геномной селекции ярового ячменя в Казахстане // Матер. междун. научно-практ. конфер. «Достижения и перспективы развития земледелия и растениеводства» – Алматы: ТОО «Асыл Кітап», 2019. –С.95-99.
291. Дидоренко С.В., Ержебаева Р.С., Даниярова А. Выявление засухоустойчивых сортообразцов сои в моделируемых условиях засухи // Междунар. форум «Зернобобовые культуры – развивающееся направление в России». – Орел, 2018. – С.41-44.
292. Амангелдиева А.А., Даниярова А.К., Альчимбаева П.А., Анапияев Б.Б., Дидоренко С.В., Ержебаева Р.С. Оценка коллекционных образцов сои по анатомо-морфологическим и физиолого-биохимическим признакам засухоустойчивости // Вестник КазНУ. – Алматы, 2019. – №1(78). – С.88-100.
293. Kenenbayev S., Jorgansky A. Adaptive landscape agricultural development in the southeast of the Republik of Kazakhstan // Research on crops. Hisar.–India: March 2018. –№ 1. –Vol. 19. –С.144–149.
294. Ирмулатов Б.Р., Алманова Ж. С. Опыт агроэкологической оценки земель и проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия в северном Казахстане на примере Павлодарской области // Международный научно-исследовательский журнал. –2017. –5(59\*) часть 2. – С.199-203.
295. Оспанбаев Ж., Досжанова А.С., Абдразаков Е., Қожагелді Е. Тамшылатып суғару жағдайында аңыздық дақылдар өнімділігін қалыптастыру ерекшеліктері. Журн. «Ізденістер, нәтижелер. Исследования, результаты», 2021. – №1. – С.283-293.
296. Турдиева М.К. Международный институт генетических ресурсов растений (Bioversity international): миссия, видение и деятельность // Матер. междун.

научно-практ. конференции «Достижения и перспективы развития земледелия и растениеводства» – Алматы: ТОО «Асыл Кітап», 2019. – С.90-95.

297. Yerzhanova S.T., Meirman G.T., Humphries A.M., Abaev S.S., Toktarbekova S.T., Kalibayev B.B. Evaluation of the productivity of green mass of the accessions of alfalfa in contrasting environmental conditions of Kazakhstan // Матер. междунаучно-практ. конференции «Достижения и перспективы развития земледелия и растениеводства» – Алматы: ТОО «Асыл Кітап», 2019. – С.26-29.

298. Корниенко А.В., Скачков С.И., Семенихина Л.В., Мельников Ю.Н. Селекционный процесс получения, улучшения МС-линий, создания конкурентоспособных гетерозисных гибридов сахарной свёклы // Матер междунаучно-практической конференции «Достижения и перспективы развития земледелия и растениеводства» – Алматы: ТОО «Асыл Кітап», 2019. – С.463-468.

299. Гостев, А.В. Дубовик Д.В. Адаптивно-ландшафтное земледелие в России: основные вызовы XXI века // Сб. докладов междунаучно-практ. конференции, Курск: ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр». 2018. – С.3-13.

300. Тулембаева, А. Состояние военной науки через призму публикационной географии и активности научного сообщества / А. Тулембаева, Д. Тойбазаров, Т. Калишев // Научно-образовательный журнал «Вестник Национального университета обороны». – 2020. – № 3 (87). – С.57-63.

301. Бородакий, Ю.В. Кибербезопасность как основной фактор национальной и международной безопасности XXI века (Часть 1) / Ю. В. Бородакий, А. Ю. Добродеев, И. В. Бутусов // Вопросы кибербезопасности. – 2013. – №1(1). – С.2-9.

302. Бородакий, Ю.В. Кибербезопасность как основной фактор национальной и международной безопасности XXI века (Часть 2) / Ю. В. Бородакий, А. Ю. Добродеев, И. В. Бутусов // Вопросы кибербезопасности. – 2014. – №1(2). – С.5-12.

303. Тулкибай, Д.А. XXI век – век кибервойны / Д. Тулкибай // Сборник материалов научно-теоретической конференции «Войны будущего – стратегическое прогнозирование и планирование оборонной политики в Евразийском пространстве». – Нур-Султан, НУО – 2019. – С.88-92.

304. Зайнеш, З.А. Некоторые проблемы обеспечения кибербезопасности в Республике Казахстан / З. Зайнеш // Сборник научных трудов «Актуальные проблемы военной теории и практики» Нур-Султан, НУО – 2019. – С. 76-80.

305. Зайнеш, З.А. О современном состоянии кибербезопасности населения / З.А. Зайнеш, А.Д. Ахметбеков, Д.А. Тулкибай // Сборник научных трудов «Актуальные проблемы военной теории и практики» Нур-Султан, НУО – 2019. – С. 3-10.

306. Тойбазаров, Д.О. Кибербезопасность и киберугрозы в Центрально-Азиатском регионе коллективной безопасности / Д. Тойбазаров, Ф. Тошматов // Вестник ВИ МО Республики Таджикистан. – 2020. – №2 (24). – С.71-75.

307. Сагандиков, А.К. Подходы к обеспечению кибербезопасности на международном и национальном уровне / А.К. Сагандиков // Научно-образовательный журнал «Вестник Национального университета обороны». – 2020. – № 1 (85). – С. 7-12.

308. Садвакасов, Р.М. Среда и средства разработки vr-приложения для имитации внештатных ситуаций / Р.М. Садвакасов, К.Ж. Садвакасова // Военно-

теоретический журнал «Багдар». – 2018. – № 4 (79). – С. 75-77.

309. Доля, А.В. Security of information in logistic infocommunication systems / А.В. Доля // Военно-теоретический журнал «Багдар». – 2018. – № 4 (79). – С. 111-113.

310. Грузин, В.В. Взаимосвязь методов и средств защиты информации объектов военного и стратегического назначения / В.В. Грузин, В.А. Генне, В.В. Шаповалов // Военно-теоретический журнал «Багдар». – 2018. – № 3 (78). – С. 37-41.

311. Рачинский, В. Problems of education in the field of cybersecurity / К. Насыров // Военно-теоретический журнал «Багдар». – 2018. - № 3 (78). – С. 34-36.

312. Абишев, А.А. Проблемы образования специалистов киберподразделений в Вооруженных Силах Республики Казахстан / А.А. Абишев, А. М. Ауганбаев // Научно-образовательный журнал «Вестник Национального университета обороны». – 2019. – № 1 (81). – С.61-63.

313. Нураков, С. Новые методы обработки для обеспечения шероховатости поверхностей в технологиях нанесения покрытий / С. Нураков, А. Тогусов, А. Тулебекова, М. Шугаев // Военно-теоретический журнал «Багдар». – 2019. – № 4 (84). – С.108-114.

314. Бердибеков, А.Т. Обоснование выбора принципов аэромеханики для измерения износа канала ствола / А. Бердибеков, Г. Лесов, Б. Касимов // Научно-образовательный журнал «Вестник Национального университета обороны». – 2020. – № 3 (87). – С. 135-139.

315. Тогусов, А.К. Разработка универсального средства технического диагностирования фильтро-вентиляционной установки и топливной системы бронетранспортера БТР-80 / А. Тогусов, Р. Гроскоп // Военно-теоретический журнал «Багдар». – 2018. – № 2 (78). – С.108-110.

316. Жантлесов, С. А. Обоснование параметров и разработка аппаратно-программного комплекса радио- и акустической томографии статических объектов: дис...докт. фил.: 8D12103 / Жантлесов Ербол Жангабулович. – Нур-Султан, 2020. – 137 с.

317. Заключительный отчет о результатах исследования ИРН: BR05236855 «Военно-техническое и военно-технологическое обеспечение обороны и безопасности РК на основе экономического прагматизма»: отчет о НИР; (заключительный) / Тулембаева А.Н. – Нур-Султан: НУО, 2020. – 80 с.

318. Байсеитов, Г.К. вопросу совершенствования и модернизации вооружения и военной техники войсковой противовоздушной обороны / Г.Байсеитов, Д.Чернягин, А.Оспанов // Военно-теоретический журнал «Багдар». – 2019. – № 4 (84). – С.127-133.

319. Концептуальные подходы к вопросам материально-технического обеспечения войск: монография / Под общей ред. А.Н. Тулембаевой – Нур-Султан: НУО, 2020. – 432 с.

320. Технологии устройства оснований и фундаментов инженерных сооружений объектов военной инфраструктуры: монография / В.В. Грузин, А.В. Грузин, К.Б. Есбергенов. – Нур-Султан: НУО, 2020. – 213 с.

321. Совершенствование технологии подготовки поверхностей деталей вооружения и военной техники к сверхзвуковому напылению: монография / М. А. Шугаев. – Нур-Султан: НУО, 2020. – 238 с.



322. Прототип водородной установки для двигателей внутреннего сгорания военной автобронетанковой техники: монография / А.Т.Бердибеков, А.В. Доля, Т.М. Туенбаев – Нур-Султан: НУО, 2020. – 73 с.

323. Заключительный отчет о результатах исследования ИРН: AP05134493 «Переоборудование зенитных управляемых ракет зенитных ракетных комплексов второго поколения в ракетные мишени»: отчет о НИР; (заключительный) / Меербек М. Н. – Нур-Султан: НУО, 2020. – 141 с.

324. Заключительный отчет о результатах исследования ИРН: AP05134796 «Исследование мирового опыта развития разведывательно-ударных и разведывательно-огневых комплексов. Разработка рекомендаций по их применению в ВС РК»: отчет о НИР; (заключительный) / Даутов А. М. – Нур-Султан: НУО, 2020. – 153 с.

325. Заключительный отчет о результатах исследования ИРН: BR05236880 «Разработка специальной геоинформационной платформы в интересах обороны и безопасности РК»: отчет о НИР; (заключительный) / Паньков С. В. – Нур-Султан: НУО, 2020. – 157 с.

326. Адильбеков, Е.К. Модель расчета и обоснование параметров ветроэнергетической установки для выполнения упражнения стрельб / Е. К. Адильбеков // Военно-теоретический журнал «Багдар». – 2020. – № 1 (85). – С.27-32.

327. Кемал, Ж.Б. Результаты экспериментальных исследований процесса применения биодизельного топлива на двигателях внутреннего сгорания // Вестник Национального университета обороны имени Первого Президента Республики Казахстан – Елбасы. – 2018. – № 1 (77). – С. 132-135.

328. Бердибеков, А.Т. Водород - как альтернативный источник энергии / А.Т. Бердибеков, Е.К. Адильбеков, Т.М. Туенбаев // Вестник Национального университета обороны имени Первого Президента Республики Казахстан – Елбасы. – 2020. – № 2 (86). – С. 123-126.

329. Заключительный отчет о результатах исследования ИРН: BR05236674 «Разработка, создание и применение разведывательного беспилотного летательного аппарата в интересах ВС РК»: отчет о НИР; (заключительный) / Байсеитов Г.Н. – Нур-Султан: НУО, 2020. – 41 с.

330. Иваненко, С.В. Совершенствование процесса применения документов кодированной связи при организации скрытого управления в ВС РК: маг. дис. / Иваненко С.В. – Нур-Султан, 2019. – 89 с.

331. Уразаев, Д.Р. Разработка алгоритма организации и внедрения секретного электронного документооборота в органах управления ВС РК: маг. дис. / Уразаев Д.Р. – Нур-Султан, 2019. – 97 с.

332. Абишев, А.А. Работа органов военного управления и штабов по ведению информационного противоборства в мирное время: маг. дис. / Абишев А.А. – Нур-Султан, 2019. – 101 с.

333. Султанов, А.С. Совершенствование системы защиты информации в вычислительных сетях военного назначения: маг. дис. / Султанов А.С. – Нур-Султан, 2019. – 99 с.

334. Кудайбергенов, А.Т. Обосновать условия и разработать технологические решения обеспечения безопасности информации на объектах средств вычислительной техники Вооруженных Сил Республики Казахстан: маг. дис. /



Кудайбергенов А.Т. – Нур-Султан, 2019. – 93 с.

335. Касенов Н.К. Обосновать требования и разработать архитектуру электронного информационного ресурса местного органа военного управления: маг. дис. / Касенов Н. К. – Нур-Султан, 2019. – 86 с.

336. Кемал, Ж. Б. Обоснование параметров и разработка мобильного оборудования по производству биодизельного топлива для военной техники: дис... докт. фил.: 8D12103 / Кемал Жаксылык Бакытжанович – Нур-Султан, 2020. – 167 с.

337. Лохматов, В. Радиотехническая система ближней навигации в современной системе обеспечения полетов / В. Лохматов, В. Арсеньев // Сборник материалов международной научной конференции «Актуальные проблемы современной науки» – Актобе: ВИ СВО, 2017. – С.141-145.

338. Исаков М.А. Разработка технического регламента информационно-технических систем охраны СГО РК : маг. дис. / Исаков М. А. – Нур-Султан, 2019. – 98 с.

339. Рамазанов, Р.А. Внедрение подсистемы управленческого (складского) учета в автоматизированную систему управления материально-техническим обеспечением ВС РК : маг. дис. / Рамазанов Р. А. – Нур-Султан, 2019. – 103 с.

340. Кожаметов, Б. Р. Обоснование способов прогнозирования и оценки вероятности материального обеспечения общевойскового оперативного объединения в оборонительной операции : дис...канд. воен. наук: 20.01.08 / Кожаметов Бахыт Ризаевич – Санкт-Петербург, 2018. – 187 с.

341. Жакашев, А. К. Научно-методический аппарат обоснования направлений развития военной логистики: дис...канд. воен. наук: 20.01.07 / Жакашев Алмаз Кажыбаевич – Санкт-Петербург, 2019. – 193 с.

342. Дуйсембеков, О. А. Методика обоснования структуры сети связи с подвижными объектами Регионального командования: дис...канд. техн. наук: 20.02.12 / Дуйсембеков Оркен Авуасханович – Санкт-Петербург, 2018. – 182 с.

343. Abishev, M.E., Toktarbay, S., Beissen, N.A., Belissarova, F.B., Khassanov, M.K., Kudussov, A.S., Abylayeva, A.Z. Effects of non-linear electrodynamics of vacuum in the magnetic quadrupole field of a pulsar (2018). Monthly Notices of the Royal Astronomical Society. – 481 (1). – pp. 36-43.

344. V. Dzhunushaliev, V. Folomeev and A. Serikbolova, "Monopole solutions in SU(2) Yang-Mills-plus-massive-nonlinear-spinor-field theory," Phys. –Lett. B 806, (2020). –135480.

345. Boshkayev, K., Becerra, L., Rueda, J.A., Ruffini, R. Time evolution of rotating and magnetized white dwarf stars (2019). Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 487 (1). –pp. 812-818.

346. Y. Aldabergenov, «Volkov-Akulov-Starobinsky supergravity revisited,» Eur. Phys.J.C 80 (2020). – 4. –p. 329.

347. Myrzakulov, R., Chattopadhyay, S., Pasqua, A., Tawfik, A.N., Cosmology of a generalized version of holographic dark energy and reconstruction of different scalar field models. –PhysicaScripta. –Volume 95. –Issue 8. –August 2020. –085005.

348. B.P. Abbott1, (...), M.A. Krugov739, A.V. Kusakin739, I.V. Reva739, (...), P.A. Woudt953 Multi-messenger Observations of a Binary Neutron Star Merger (2017) – Astrophysical Journal Letters. – 848:L12. – 59 pp.

349. Arkhipov, Y.V., Ashikbayeva, A., Askaruly, A., ...Conde, L., Tkachenko, I.M. Dynamic characteristics of three-dimensional strongly coupled plasmas Physical Review

E. –Volume 102. –Issue 5. –30 November 2020. –053215.

350. Moldabekov, Z.A., Dornheim, T., Bonitz, M., Ramazanov, T.S. Ion energy-loss characteristics and friction in a free-electron gas at warm dense matter and nonideal dense plasma conditions. *Physical Review E*. –Volume 101. –Issue 5. –May 2020. –053203.

351. Arkhipov, Y.V., Ashikbayeva, A.B., Askaruly, A., ...Syzganbayeva, S.A., Tkachenko, I.M. Sum rules and exact inequalities for strongly coupled one-component plasmas. *Contributions to Plasma Physics*, 2018. –58(10). –P. 967-975

352. Zh. A. Moldabekov, S. Groth, T. Dornheim, H. Kählert, M. Bonitz, and T. S. Ramazanov Structural characteristics of strongly coupled ions in a dense quantum plasma // *PHYSICAL REVIEW E*. – 2018. – Vol. 98. – P. 023207.

353. N.Kh. Bastykova, S.K. Kodanova, T.S. Ramazanov, Zh.A. Moldabekov Classical ion-grain scattering in plasmas: Image force correction // *Contributions to Plasma Physics*. 2018. – Vol. 58. – P. 198-202.

354. Kodanova S.K., Ramazanov T.S., Khikmetov A.K., Issanova M.K. Dynamical properties of inertial confinement fusion plasmas // *Contributions to Plasma Physics*. – 2018. – P. 1-6.

355. Tlekkabul S. Ramazanov, Zhandos A. Moldabekov, and Maratbek T. Gabdullin Impact of single particle oscillations on screening of a test charge // *The European Physical Journal D*. – 2018. – Vol. 72. – P. 8.

356. Dubovichenko, S.B., Burkova, N.A., Dzhazairov-Kakhramanov, A.V., Tkachenko, A.S. Influence of resonances on the  $^{11}\text{B}(n,\gamma)^{12}\text{B}$  capture reaction rate. Capture to the ground state of  $^{12}\text{B}$ . – *Astroparticle Physics*.– Volume 123.–December 2020.– 102481.

357. Demyanova A. S., Starastin V. I., Danilov A. N., Ogloblin A. A., Dmitriev S. V., Goncharov S. A., Belyaeva T. L., Maslov V. A., Sobolev Yu. G., Trzaska W., Heikkinen P., Gurov G. P., Burtebaev N., Janseitov D. Possible neutron and proton halo structure in the isobaric analog states of  $A=12$  nuclei // *Physical Review C*. – 2020. – Vol. 102.– № 5. – P. 054612. DOI: 10.1103/PhysRevC.102.054612.

358. Belyaeva T. L., Goncharov S. A., Demyanova A. S., Ogloblin A. A., Danilov A. N., Maslov V. A., Sobolev Yu. G., Trzaska W., Khlebnikov S. V., Tyurin G. P., Burtebaev N., Janseitov D., Mukhamejanov E. Neutron halos in the excited states of  $B-12$  // *Physical Review C*. – 2018. – Vol. 98. – № 3. – P. 034602. DOI: 10.1103/PhysRevC.98.034602.

359. Burtebayev N., Sakuta S. B., NassurllaMarzhan, Saduyev N., NassurllaMaulen, Sadykov T. Kh., Trzcinska A., Wolinska-Cichocka M., Khojayev R. Mechanism of the  $B-11(\alpha, t)C-12$  reaction at an energy of 40 MeV, role of exchange processes and collective excitations // *European Physical Journal A*. – 2019. – Vol. 55. – № 3. – P. 38.

360. Tanaka M., Takechi M., Burtebayev N., Nassurlla M. et al. Swelling of Doubly Magic  $Ca-48$  Core in  $Ca$  Isotopes beyond  $N=28$  // *Physical Review Letters*. – 2020. – Vol. 124. – №10. – P. 102501. DOI. 10.1103/PhysRevLett.124.102501.

361. Rofman O.V., Maksimkin O.P., Tsay K.V., Koyanbayev Y.T., Short M.P. The natural aging of austenitic stainless steels irradiated with fast neutrons // *Journal of Nuclear Materials*.– 2018.– V.499.– P.284-293.

362. Sadykov, B.M., Zholdybayev, T.K., Burtebayev, N., ...Sakuta, S.B., Pan, A.N.Scattering of  $\alpha$  -particles and  $^3\text{He}$  by  $^{24}\text{Mg}$  nuclei at energies about 50–60 MeV. – *European Physical Journal A*. – 2021. – 57(4). – P. 130.

363. Tazhibayeva, I.L., Kulsartov, T.V., Baklanova, Y.Y., ...Gordienko, Y., Ponkratov, Y.V. Reactor studies of tritium release from lead-lithium eutectic Li15.7Pb with deuterium over the sample. – Nuclear Materials and Energy. – Volume 25. – December 2020. – P. 100868.

364. Ibrayev, N., Seliverstova, E., Zhumabay, N., Temirbayeva, D. Plasmon effect in the donor-acceptor pairs of dyes with various efficiency of FRET. – Journal of Luminescence. – Volume 214. – October 2019. – P. 116594.

365. Bozheyev, F., Akinoglu, E.M., Wu, L., Lou, S., Giersig, M. Effect of Mo-doping in SnO<sub>2</sub> thin film photoanodes for water oxidation. – International Journal of Hydrogen Energy. – Volume 45. – Issue 58. – 27 November 2020. – P. 33448-33456.

366. Aldiyarov, A., Sokolov, D., Akylbayeva, A., Nurmukan, A., Tokmoldin, N. On thermal stability of cryovacuum deposited CH<sub>4</sub>+H<sub>2</sub>O films. – Low Temperature Physics. – Volume 46. – Issue 11. – 1 November 2020. – P. 1121-1124.

367. Issakhov, A., Imanberdiyeva, M. Numerical simulation of the movement of water surface of dam break flow by VOF methods for various obstacles. – International Journal of Heat and Mass Transfer. – Volume 136. – June 2019. – P. 1030-1051.

368. Askarova, A.S., Bolegenova, S.A., Bolegenova, S.A., Maximov, V.Y., Beketayeva, M.T. Modeling of Heat Mass Transfer in High-Temperature Reacting Flows with Combustion. – High Temperature, 2018. – 56(5). – P. 738-743.

## 11. ГЛОССАРИЙ

**Баламалы энергетика** – табиғи жолмен өндірілетін қарапайым табиғи құбылыстар, таусылмайтын ресурстар.

**Антропогенез** – биологиялық эволюцияның саналы адамның пайда болуына әкелетін бөлігі (лат. *homo sapiens*), басқа гоминидтерден, антропоидты маймылдардан және плацентарлы сүтқоректілерден бөлінген, адамның физикалық түрінің, оның еңбек қызметінің бастапқы дамуы, сөйлеуінің тарихи-эволюциялық қалыптасу процесі.

**Блокчейн** – ақпаратты қамтитын белгілі бір ережелерге сәйкес құрылған үздіксіз, жүйелі блоктар (байланысқан тізім)тізбесі. Блокчейн қаржылық операциялар, пайдаланушыларды сәйкестендіру немесе киберқауіпсіздік технологияларын құру сияқты салаларда қолданылады.

**Әскери-техникалық база** – әскери қызметшілердің, бөлімшелердің және олардың басқару органдарының жауынгерлік даярлық бағдарламаларына, құрамалармен бөлімдерді даярлау жоспарларына сәйкес даярлығы мен міндеттерді орындауын қамтамасыз ететін, сондай-ақ әскери-ғылыми зерттеулер жүргізуге ықпал ететін материалдық, техникалық құралдар мен жабдықталған объектілердің (жергілікті аудандардың) жиынтығы. ӘТБ басшылық құжаттардың талаптарына сәйкес әскерлердің (күштердің) жауынгерлік даярлығының қажеттіліктеріне, оларды соғыс іс-әрекеттерінде (операцияда) қолдану ерекшелігіне қарай құрылады және жетілдіріледі.

**Гидродинамика** – идеал және нақты сұйықтықтар мен газдың қозғалысын және олардың қатты денелермен өзара әрекеттесуін зерттейтін тұтас орта физикасы мен гидроаэродинамика бөлімі.

**Гипотензивті препараттар** – қан қысымын төмендететін дәрілік заттар.

**Деменция** – пайда болған жарыместік, белгілі бір дәрежеде бұрын алған білімі мен практикалық дағдыларын жоғалтумен және жаңаларын алу қиындықтарымен немесе мүмкін еместігімен танымдық іс-әрекеттің тұрақты түрде төмендеуі.

**Дженериктер** – құрамында химиялық зат бар дәрілік зат – препараттың бастапқы әзірлеушісі – компания патенттегенге ұқсас белсенді фармацевтикалық ингредиент.

**Әртараптандыру** – шығарылатын өнімнің ассортиментін кеңейту және өткізу нарықтарын қайта бағдарлау, өндіріс тиімділігін арттыру, экономикалық тұрғыдан пайда алу, банкроттықты болдырмау мақсатында өндірістің жаңа түрлерін игеру.

**Elsevier** – әлемдегі ең ірі төрт ғылыми баспа үйінің бірі, ол жыл сайын әлемде жарық көретін ғылыми журналдардың барлық мақалаларының шамамен төрттен бірін шығарады. 1880 жылы Амстердамда құрылған, Ұлыбритания, АҚШ, Бразилия және басқа елдерде филиалдары бар.

**Жасыл энергетика** – таусылмайтын табиғи көздерді – жел, су, күн, жердің жылуды пайдалану.

**Дәйексөз индексі** – ғылыми жарияланымдардың реферативтік дерекқоры, осы жарияланымдардың баптар жанындағы тізімдерінде көрсетілген сілтемелерді

индекстейді және осы дәйексөздердің сандық көрсеткіштерін ұсынады.

**Хирш индексі** – жарияланым саны мен осы жарияланымдардың дәйексөз санына негізделген ғалымның, ғалымдар тобының, ғылыми ұйымның немесе жалпы ел өнімділігінің сандық сипаттамасы.

**Инновациялық технологиялар** – инновациялық қызметтің әдіснамалық және ұйымдастырушылық мәселелерін қамтитын білім саласының құралы.

**Интолоногия** – интонация туралы ғылым. Интонация (лат. *intonatio* – «қатты айтамын», грек. *intonare*) – тілдің дыбыстық жағының құрамдас бөліктерінің бірі.

**Ақпараттық технологиялар (IT)** – ақпаратты жинау, сақтау, өңдеу және тарату үшін пайдаланылатын әдістер мен құралдардың жиынтығы.

**Жасанды интеллект** – зияткерлік жүйелердің дәстүрлі түрде адамның құзыреті болып саналатын шығармашылық функцияларды орындау қасиеті; зияткерлік машиналарды, әсіресе зияткерлік компьютерлік бағдарламаларды құру жайындағы ғылым және оның технологиясы.

**Киберкеңістік** – ақпараттық-техникалық инфрақұрылымның өзара тәуелді жиынтығын, оның ішінде мәліметтерді сақтауға, өңдеуге, түрлендіруге және алмасуға арналған ақпараттық және телекоммуникациялық желілер мен компьютерлік жүйелерді қамтитын ақпараттық ортаның жаһандық саласы.

**Киберқауіпсіздік** (*техникалық анықтама*) – компьютерлік ақпараттық-басқару жүйелерінің қазіргі заманғы ақпараттық қарсы тұру жағдайларында олардың жоғары сенімділігі мен функционалдық орнықтылығын қамтамасыз ететін ақпараттық қауіпсіздігі.

**Кванттық компьютерлер** – мәліметтерді беру және өңдеу үшін кванттық механика құбылыстарын (кванттық суперпозиция, кванттық интеграл) қолданатын есептеу құрылғысы.

**Топтық зерттеу** – жаңа дәрілік препараттың тиімділігі мен қауіпсіздігін бағалау немесе бұрыннан белгілі дәрілік препаратты қолдануын кеңейту мақсатында адамдардың қатысуымен жүргізілетін ғылыми зерттеу.

**Коллаборация** – ортақ мақсаттарға жету үшін екі немесе одан да көп адамдардың немесе ұйымдардың кез келген саласындағы бірлескен қызмет процесі, онда білім алмасу, оқыту және келісімге қол жеткізіледі.

**Халықаралық ғылыми-техникалық орталық (ХҒТО)** – ғалымдарды басқа елдердегі әріптестерімен және зерттеу ұйымдарымен біріктіретін үкіметаралық ұйым.

**Наноматериалдар** – нанобөлшектерді қолдана отырып және/немесе нанотехнологиялар арқылы жасалған, материалда осы бөлшектердің болуына байланысты ерекше қасиеттері бар материалдар.

**Нумизматика** – монеталарды, олардың соғылған және айналыс тарихын, сондай-ақ қазыналар, құймалар, қағаз ақшалар, медальдар, ордендер, жетондар мен белгішелерді зерттейтін көмекші тарихи пән. «Нумизматика» сөзі латынның



«нумизма» сөзінен шыққан, «монета» дегенді білдіреді.

**Жабдық** – негізгі бұйымды жайластыру немесе оның жұмыс істеуінің технологиялық процесінің белгілі бір бөлігін орындау үшін пайдаланылатын құрал-саймандар, құрылғылар, тораптар, агрегаттар, элементтер, технологиялық жарақтандыру құралдары, сондай-ақ технологиялық жарақтандыру.

**Палеолит** – гоминидтердің (Homo тегі) алғашқы жарылған тас құралдарын (шамамен 2,6 миллион жыл бұрын) пайдаланғаннан бастап, егін шаруашылығы пайда болғанға, шамамен б.з.д. 10 мыңжылдыққа дейінгі тас дәуірінің алғашқы тарихи кезеңі. 1865 жылы Джон Лаббок анықтаған.

**Патоген** – кез келген микроорганизм, сондай-ақ басқа тірі жанның патологиялық жағдайын (ауруын) тудыруы мүмкін ерекше нәруыз – прион.

**Пиролиз** – органикалық және көптеген бейорганикалық қосылыстардың термиялық ыдырауы. Тар мағынада – оттегінің жетіспеушілігімен органикалық табиғи қосылыстардың ыдырауы (ағаш, мұнай өнімдері және басқалары).

**БНҚ** – бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру стратегиялық маңызды мемлекеттік міндеттерді шешуге бағытталған және конкурстық негізде немесе Қазақстан Республикасы Үкіметінің шешімі бойынша конкурстан тыс рәсімдер арқылы жүзеге асырылады.

**СЖЭ** – сирек жер элементтері (СЖЭ).

**Сақтар** – антикалық дереккөздердегі б.з.д. I мың – б.з. бірінші ғасырлардағы иран тілді көшпелі және жартылай көшпелі тайпалар тобының жинақтық атауы. Атау скифтердің *saka* – «бұғы» сөзінен шығады.

**Сарматтар** – б.з.д. IV ғасырдан бастап б.з. бірінші ғасырларына дейінгі Дунайдан Арал теңізіне дейін (қазіргі Украина, Ресей және Қазақстан аумағы) Еуразияның дала белдеуін мекендеген көшпелі иран тілді тайпалардан тұратын ежелгі халық.

**5G желісі** – қолданыстағы 4G/IMT-Advanced стандарттарынан кейінгі телекоммуникация стандарттары (5G/IMT-2020) негізінде жұмыс істейтін ұялы байланыстың бесінші буыны. Жаңа буын байланысының телекоммуникациялық стандарты. 5G технологиялары 4G технологияларымен салыстырғанда жоғары өткізу қабілеттілігін қамтамасыз етуі қажет, бұл кең жолақты ұялы байланыстың үлкен қолжетімділігін, сондай-ақ *device-to-device* режимдерін (сөзбе-сөз: «құрылғыға құрылғы»), абоненттер арасындағы тікелей байланыс), құрылғылар арасындағы өте сенімді ауқымды байланыс жүйелері, сондай-ақ кідіріс уақыты аз, Интернет жылдамдығы 1-2 Гбит/с, заттар интернетінің (ағылш. *IoT*) дамуына жағымды әсер ететін 4G жабдықтарына қарағанда батарея қуатын аз пайдалануды қамтамасыз етеді.

**Сидераттар** – өсімдіктердің құрылымын жақсарту, азотпен байыту және арамшөптердің өсуін тежеуге топыраққа кейіннен отырғызу үшін өсірілетін өсімдіктер. Әдетте, сидераттар гүлдену басталғанға дейін немесе одан кейін

азотқа, нәруызға, крахмалға, қантқа, микроэлементтерге бай жасыл тыңайтқыш ретінде енгізіледі.

**Скрининг** – белгілі бір жастағы адамдарда қауіп факторларын немесе ауруларды ерте сатысында анықтау үшін профилактикалық медициналық тексеру.

**Scopus** – библиографиялық және реферативтік мәліметтер базасы және ғылыми басылымдарда жарияланған мақалаларға дәйексөз келтірілуін қадағалауға арналған құрал.

**Телекоммуникациялық технологиялар** – ақпаратты беру алгоритмдерінің, әдістері мен құралдарының жиынтығы. Қазіргі заманғы телекоммуникациялық технологиялар аумақтық және жергілікті желілерді, сондай-ақ бір-бірінен алыс қашықтықта орналасқан жеке компьютерлерді біріктіретін ғаламдық компьютерлік желілерді пайдалануға негізделген.

**Термоядролық синтез** – жарылғыш термоядролық синтезден (термоядролық жарылғыш құрылғыларда қолданылатын) айырмашылығы басқарылатын сипаты бар энергия алу мақсатында жеңілрек атом ядроларынан неғұрлым ауыр атом ядроларының синтезі.

**Термоядролық реактор** – энергия алу мақсатында басқарылатын термоядролық синтез жүзеге асырылатын Fusion reactor реакторы.

**Thomson Reuters** – Thomson медиа корпорациясының 2008 жылдың сәуірінде Рейтер агенттігін сатып алуы нәтижесінде құрылған медиа компания.

**Web of Science** – ғылыми журналдардағы және патенттердегі жарияланымдардың реферативтік дерекқорын, оның ішінде жарияланымдардың өзара дәйексөз келтірілу ескеретін базаларды біріктіретін іздеу интернет-платформасы. Web of Science жаратылыстану, техникалық, қоғамдық, гуманитарлық ғылымдар мен өнер бойынша материалдарды қамтиды.

**Форсайттық зерттеулер** – форсайттық зерттеулер Қазақстанды дамытудың ұзақмерзімді ғылыми және инновациялық саясатының негізіне айналуы мүмкін перспективалық ғылыми және технологиялық бағыттарды анықтау мақсатында жүргізіледі.

**Энергия тиімділігі** – өндірістік, тұрмыстық және ғылыми-техникалық салаларда энергетикалық ресурстарды ұтымды пайдалану мәнін арттыруға бағытталған ұйымдастырушылық, экономикалық және технологиялық шаралар кешені. Негізінен энергия тұтынуды азайтуға бағытталған энергияны үнемдеуден (энергияны үнемдеу, сақтау) айырмашылығы, энергия тиімділігі (энергия тұтынудың пайдалылығы) энергияны пайдалы (тиімді) жұмсау болып табылады.

## МАЗМҰНЫ

1. КІРІСПЕ (Ұлттық баяндаманың мақсаты).....	3
<b>2. ҚАЗАҚСТАН ҒЫЛЫМЫНЫҢ ЖАЛПЫ СИПАТТАМАСЫ</b> (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 келтірілу индексі, импакт-факторы бар журналдар, патенттік белсенділік).....	6
<b>3. БАСЫМ БАҒЫТТАРДАҒЫ ІРГЕЛІ ЖӘНЕ ҚОЛДАНБАЛЫ ЗЕРТТЕУЛЕР НЕГІЗДЕМЕСІ</b> (Қазақстан Республикасы Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия анықтаған ғылым бағыттарды және оның іске асырылуын талдау).....	45
<b>4. ҒЫЛЫМИ ӘЛЕУЕТ ЖАҒДАЙЫН ТАЛДАУ</b> (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).....	148
<b>5. ҒЫЛЫМИ ЗЕРТТЕУЛЕР МЕН ӘЗІРЛЕМЕЛЕРДІ ҚАРЖЫЛАНДЫРУДЫ ТАЛДАУ</b> (мемлекеттік бюджет есебінен жүзеге асырылады, ғылымды қаржыландыруға жеке секторды тарту).....	161
<b>6. ҒЫЛЫМДЫ ДАМУДАҒЫ ӘЛЕМДІК ҮДЕРІСТЕРДІ ТАЛДАУ</b> (шетелдік және халықаралық ғылыми ұйымдармен ғылыми-техникалық келісімдерді жүзеге асыру нәтижесінде Қазақстан ғылымының жаңалықтары мен жетістіктері).....	172
<b>7. ҰЛТТЫҚ ИННОВАЦИЯЛЫҚ ЖҮЙЕНІҢ ДАМУЫН ТАЛДАУ</b> (технологияларды коммерциаландыру механизмдері арқылы ғылыми және ғылыми-техникалық қызметтің, ғылым интеграциясын, өнеркәсіп және бизнес-қауымдастық нәтижелерін талдау және ғылымның ел экономикасын дамытудағы үлесін және ғылымның немесе ғылыми-техникалық қызметтің жалпы ішкі өнімнің өсуіне қосқан үлесін бағалау).....	178
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).....	187
<b>8. САЛАЛЫҚ УӘКІЛЕТТІ ОРГАНДАРДЫҢ ҚЫЗМЕТІН ТАЛДАУ</b> (ғылым және ғылыми-техникалық қызметті басқару бойынша).....	196
<b>9. ҚОРЫТЫНДЫЛАР МЕН ҰСЫНЫСТАР</b> (ұлттық ғылыми жүйені одан әрі дамыту бойынша).....	208
<b>10. ӘДЕБИЕТ</b> .....	218
<b>11. ГЛОССАРИЙ</b> .....	245

**Ғылым жөніндегі  
ұлттық баяндама**

Редактор: *Т.Ә. Әпендиев*  
Компьютерде беттеген: *Г. Жадыранова*

Басуға 28.06.2021 қол қойылды.  
Пішімі 60x881/8.Офсеттік қағаз. Басылыс – ризограф.  
Көлемі 15,0 б.т. Сигналды тираж.