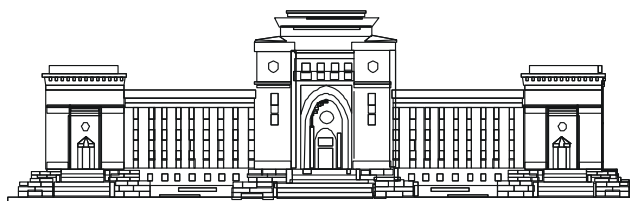


ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫ

Ғылым туралы ұлттық баяндама



АСТАНА–АЛМАТЫ, 2014

**ҒЫЛЫМ ТУРАЛЫ ҰЛТТЫҚ БАЯНДАМА ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ПРЕЗИДЕНТІ Н.Ә. НАЗАРБАЕВТЫҢ 2012 ЖЫЛҒЫ 21 ТАМЫЗ
№ 369 ЖАРЛЫҒЫМЕН ШЫҒАДЫ**

Редакциялық алқа төрағасы

ҚР ҰҒА президенті, академик М. Ж. ЖҰРЫНОВ

Редакциялық алқа мүшелері:

Т. И. Есполов – ҚР ҰҒА академигі, профессор
Ғ. М. Мұтанов – ҚР ҰҒА корреспондент мүшесі, профессор
С. Ж. Пірәлиев – ҚР ҰҒА корреспондент мүшесі, профессор
Ж. М. Әділов – ҚР ҰҒА корреспондент мүшесі, профессор
Ж. Ә. Арзықұлов – ҚР ҰҒА корреспондент мүшесі, профессор

Ғылым туралы Ұлттық баяндама. – Астана; Алматы, 2014. – 219 б.

ISBN 9965-25-129-0

2013 жылғы Ғылым туралы Ұлттық баяндамада әлемдік және отандық ғылымның барынша қол жеткізген жетістіктері мен олардың даму үрдістері енгізіліп отыр.

Ұлттық баяндамада «Шикізат пен өнімді терең өңдеу»; «Елдің зияткерлік әлеуеті»; «Ақпараттық және телекоммуникациялық технологиялар», «Энергетика», «Өмір туралы ғылымдар» сияқты ғылымның ғылыми-техникалық дамуының басты бағыттарына арналған материалдар мазмұндалған.

Қазақстан Республикасының ғылыми-техникалық әлеуетін талдау мынадай көрсеткіштер бойынша жүргізілді: ғылымды қаржыландырудың көлемі және деректемелері; ғылыми, ғылыми-техникалық кәсіпорындар мен мекемелердің саны; олардың материалдық-техникалық базаларының жай-күйі; ғылыми кадрлардың біліктілігі және саны; орындалған ҒЗТКЖ көлемі.

ISBN 9965-25-129-0

© «Қазақстан Республикасының
Ұлттық ғылым академиясы» РҚБ, 2014

1. КІРІСПЕ

Әлемнің жетекші елдерінің қарыштап дамуы постиндустриалды экономиканың, ал кейіннен жаңа экономиканың – білім, инновация, жаһандық ақпараттық жүйелер экономикасының, зияткерлік еңбек пен ғылымның, жаңашыл технологиялар экономикасының қалыптасуына алып келді. Жаңа экономиканың негізін жинақталған адамзат капиталы құрайды. Ол өз кезегінде бүгінгі қоғамның әлеуметтік-экономикалық дамуының басым бөлігі, еліміздегі стратегиялық маңызды ресурстар әрі мемлекет дамуының ауқымды міндеттерін іске асырудағы негізгі базис болып табылады.

Ел Президенті Н. Ә. Назарбаев өзінің «Қазақстан жолы – 2050: бір мақсат, бір мүдде, бір болашақ» атты 2014 ж. 17 қаңтардағы Қазақстан халқына Жолдауында Қазақстанның әлемдегі дамыған отыз ел қатарына қосылуы бойынша нақты міндеттерді айқындап берді.

Осы үдеріске Қазақстан ғылымы айтарлықтай үлес қосуы тиіс.

Елбасы айтып өткендей: «Ғылымға негізделген экономиканың құрылуы – ең алдымен, қазақстандық ғылым әлеуетінің жоғарылауы».

Осыған байланысты ғылыми саланың дамуының жаңа векторлары белгіленді:

- ғылымды тікелей экономикамен, инновациямен байланыстыру,
- ғылыми нәтижелерді коммерцияландыру мен өндіріске енгізу,
- еліміздің үдемелі индустриалды-инновациялық дамуы аясындағы нақтылы жобалардың санын көбейту.

Республикадағы ғылыми саланың дамуында соңғы жылдар өзгерістерге толы болды. Қазақстан Республикасының «Ғылым туралы» Заңына сәйкес ғылымды басқару мен қаржыландырудың озық халықаралық тәжірибеге мейлінше бейімделген жаңа механизмдері іске қосылды. Олар ғылыми саланың дамуына қолайлы жағдай қалыптастырып, ғалымдардың бастамашылдық танытуына дем беріп, ғылыми идеяларды жүзеге асыру мүмкіншіліктерінің аясын кеңейте түсті.

Ғылымды басқарудың жаңа жүйесінің негізгі құрылымдарының – Қазақстан Республикасы Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссиясының, ҚР БжҒМ Ғылым комитеті, ғылым дамуының басымдықтары бойынша Ұлттық ғылыми кеңестердің (ҰҒК), «Мемлекеттік ғылыми-техникалық сараптама ұлттық орталығы» АҚ (МҒТС ҰО) жұмысы жолға қойылды. 2013 жылы ЖҒТК бекіткен ғылым дамуының 2011-2013 жж. арналған бес басым бағыты бойынша ғылыми зерттеулер жүзеге асырылды:

- энергетика;
- шикізат пен өнімді терең өңдеу;
- ақпараттық және телекоммуникациялық технологиялар;
- өмір туралы ғылымдар;
- зияткерлік әлеует.

2013 жылы 22 шілдеде ЖҒТК отырысында ғылым дамуының 2014-2016 жылдарға арналған басым бағыттары мақұлданды. Осы орайда алғашқы екі басымдыққа өзгертулер енгізілді:

- энергетика және машина жасау,
- табиғи ресурстардың ұтымды пайдаланылуы, шикізат пен өнімді өңдеу.

Ғылыми жобаларды іріктеудің жаңа жүйесі бойынша шетелдік сарапшыларды қатыстыра отырып, 2013-2015 жылдары гранттық қаржыландыруға арналған 4-конкурс өткізілді. Конкурсқа берілген ұсынымдар санының өсуі зерттеушілер белсенділігінің артып келе жатқанын көрсетеді. 2012 жылғы алғашқы конкурсқа 1990 зерттеуші қатысқан болса, соңғы конкурсқа 2744 ұсыным берілді. Олардың ішінде ҰҒК шешімімен 435 жоба қабылданды. Бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру бойынша 2013 жылы 13 бюджеттік бағдарлама администраторының 101 ғылыми-техникалық бағдарламасы (министрлік, агенттік) жүзеге асырылды. Іске асырылған бағдарламалар аясында 2013 жылы 342 қорғау құжаты алынды, 307 әзірleme енгізілді, 6484 ғылыми мақала жарияланды. Қазақстандық ғалымдардың рейтингі жоғары халықаралық басылымдардағы жарияланымдық белсенділігі едәуір өсті: 2011 жылы – 894, 2012 жылы – 1405, 2013 жылы – 1874 жарияланым жасалды. Бұған ғалымдардың әлемдік ақпараттық ресурстарға – Thomson Reuters, Springer, Elsevier базаларына шыға алу мүмкіндіктері септігін тигізеді.

Ғылымға бөлінетін қаржы көлемі айтарлықтай ұлғайды: ол 2,5 есеге дейін – 2010 жылы 20 миллиард теңгеден 2013 жылы 53 миллиард теңгеге дейін өсті. Осылайша, мысалы, 2012 жылы гранттық қаржыландыру 14,5 миллиард теңгені, ал 2013 жылы 18,1 миллиард теңгені құрады.

Бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру 2012 жылы 23 миллиард теңге, 2013 жылы 28 миллиард теңгені құрады.

«Қазақстан жолы – 2050» Жолдауда ғылымды қаржыландыруды кезең-кезеңімен өсіріп, ЖІӨ-нің 3%-ына дейін жеткізу қарастырылған.

Кадрлық қамсыздандыру ісі біршама тұрақтады. Ғылыми қызметкерлер саны ұдайы өсумен келеді: 2009 жылғы 15,8 мыңнан қазір 23,7 мыңға жетті.

Жастар ғылымға бет бұра бастады. 35 жасқа дейінгі ғалымдардың үлесі 38%-ға дейін, ал 45 жасқа дейінгілердің үлесі 56%-ға дейін өсті.

2011 жылдан бастап, республикада ғылыми кадрлар дайындаудың жаңа жүйесі – PhD докторантура жұмыс істей бастап, бір ғана PhD философия докторы ғылыми дәрежесі белгіленді. Философия докторларын дайындау еліміздегі ірі университеттерде іштей оқу формасы бойынша жүргізілді: 2013 жылы 13 жоғары оқу орнында 29 диссертациялық кеңес, 2014 жылы 24 жоғары оқу орнында 52 диссертациялық кеңес жұмыс істеді. 465 докторант оқуын аяқтап, олардың ішінде 217 докторанттың ғылыми дәрежесі бекітілді. Сондай-ақ қауымдастырылған профессор (доцент) және профессор ғылыми атақтарын беру жүйесі де жолға қойылды.

Жыл қорытындылары бойынша ғылыми зерттеулердің нәтижелілігі мен тиімділігі ҒЗЖ жөніндегі есептерді мемлекеттік сараптамадан өткізу, ҰҒК ғылыми жобалардың жүзеге асу барысы мен жағдайының мониторингін, форсайттық зерттеулерді ұйымдастырып, өткізу негізінде анықталады. 2013 жылдың нәтижелері бойынша есептері төмен бағаланған 47 жоба ары қарай қаржыландыруға ұсынылмады.

Сонымен қатар 2013 жылы МҒТС ҰО-нда «Ғылым мен технологиялар саласындағы жүйелі талдау және болжау» форсайттық жобасы іске асырылды. Жоба Қазақстанның 2030 жылға дейінгі дамуының ғылыми және технологиялық басым бағыттарын анықтауға, талдауға, олардың ҚР ЖҒТК белгілеген 5 басымдыққа сәйкестігін айқындауға бағытталған. Жоба бойынша жұмыс барысында ғылыми-техникалық ақпаратқа, мемлекеттік органдардың есептеріне, отандық және халықаралық жетекші зерттеу ұйымдары мен «үлкен төрттіктің» консалтинг компанияларының сараптамалық шолуларына талдау жасау, библиометрикалық және патенттік іздестірулер жүргізу, өнеркәсіптік кәсіпорындардың есептерін талдау жүзеге асырылды. Жоба кеңесшілерінің қатарында форсайттық зерттеулер саласындағы жетекші халықаралық сарапшылар бар: Корей ғылым мен технологияларды бағалау және жоспарлау институтының өкілдері (KISTEP), Манчестер университеті, Финляндия академиясы.

Қазіргі уақытта ғылым саласындағы басым бағыттардың бірі әлемдік ғылым кеңістігіне кірігу болып табылады.

Ғылым мен техника саласында Ұлыбритания, АҚШ, Қытай, Корея, Жапония, Германия, Франция, Польша, Ресей, Украина және т.б. елдермен 30-дан астам мемлекетаралық келісімдер жасалды. Осындай интеграцияның маңызды құралы – бірлесіп ғылыми зерттеулер жүргізу, халықаралық ғылыми жобалар мен бағдарламаларға қатысу. Мысалы, Назарбаев Университетінде ЛСА Жапон компаниясы күн фотоэлектрлік жүйесін пайдалана отырып, экологиялық таза энергияны енгізу жобасын жүзеге асыра бастады. Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің ғалымдары Ядролық зерттеулер біріккен институтымен (ЯЗБИ) ынтымақтастықта табысты жұмыс істейді. Үндістанмен ғылыми-техникалық ынтымақтастық жөнінде меморандумға қол қойылды. Келісім бойынша үнді тарапынан Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінде заманауи суперкомпьютер орнатылды.

Президент тапсырмасына сәйкес дарынды шетелдік ғалымдарды жұмысқа тарту бойынша, соның ішінде үздік қазақстандық ғалымдарды елімізге қайта оралуға ынталандыру бойынша жұмыстар атқарылуда.

Отандық ғалымдардың ауқымды халықаралық жобаларға қатысуы үшін жағдайлар жасалып жатыр. Халықаралық ғылыми-техникалық орталықтың (ХҒТО) Орталық кеңсесі қазір Астана қаласында орналасқан. Мұның аймақтық ғылымның дамуына тиімді әсер етері сөзсіз.

2013 жылы Ұлыбритания Премьер-министрі Дэвид Кэмерон Қазақстанға алғаш келген кезде Қазақстан мен Ұлыбритания жас ғалымдарының ғылыми зерттеулер саласындағы ынтымақтастығын нығайту бойынша бағдарламаның

іске қосылғандығы жарияланған. «Ғылыми-зерттеу әріптестігін дамыту» атты бесжылдық әріптестік бағдарламасы Қазақстанда, сонымен қатар әлемнің 18 елінде жүзеге асырылатын болады.

Ғылым мен техника саласындағы Мемлекеттік сыйлық, ҚР Білім және ғылым министрлігінің 6 атаулы сыйлығы, мемлекеттік ғылыми стипендиялар (50 – жас ғалымдарға арналған, 25 – көрнекті ғалымдарға арналған) ғалымдарды ғылыми жұмысты сапалы жүзеге асыруға айтарлықтай ынталандырады.

2013 жылы республикамыздың 14 жетекші ғалымы ғылым мен техника саласындағы Мемлекеттік сыйлық лауреаттары атанды: математика саласы бойынша – ҰҒА академигі Т. Ш. Қалменов, медицина саласы бойынша – Нейрохирургия ғылыми орталығының ҰҒА корреспондент-мүшесі С. Қ. Ақшолақов бастаған ұжымы, география бойынша – ҰҒА корреспондент-мүшесі А. Р. Медеу бастаған География институтының бір топ ғалымдары.

Қазақстанда, әлемдік және отандық ғылымның неғұрлым айтарлықтай жетістіктерін және олардың даму үрдістерін талдауды қамтитын жыл сайынғы шолу-талдау жұмыстарын дайындау және баспадан шығару «ҚР Ұлттық Ғылым академиясы» РҚБ-ның (бұдан әрі – ҚР ҰҒА) өкілеттігін ғылыми-техникалық саясат шеңберінде айқындайтын «Ғылым туралы» ҚР Заңының 8-бабы 3-тармағына сәйкес орындалады.

Қазақстан Республикасының ғылыми-техникалық әлеуетін бағалауды жүргізуде көмекке келген негізгі көрсеткіштерге мыналар жатады: ғылымды қаржыландырудың көлемімен қайнар көзі; ғылыми, ғылыми-техникалық өндіріс пен мекемелердің саны; олардың материалдық-техникалық базаларының жай-күйі; ғылыми кадрлардың саны және біліктілігі; орындалған ҒЗТКЖ көлемі.

Осы талдауды қорыта келе және Қазақстанда бар ғылыми мектептер мен ғылыми әлеуетті сондай-ақ елдің индустриалды-инновациялық даму басымдықтары есепке ала отырып ғылыми дамуының барлық басымдықтары осы ғылым туралы Ұлттық баяндамада көрініс тапқан (бұдан кейін – Баяндама).

2012 ж. бастап, Қазақстан Республикасының Президенті Н. Ә. Назарбаевтың 2012 жылғы 21 тамыздағы №369 жарлығына сәйкес Баяндаманың құрылымы елеулі өзгерді және ғылымның барлық бес басым бағыты бойынша неғұрлым маңызды материалдарды қамтыды.

2013 жылғы Баяндаманың құрылымы:

- 1) кіріспе – Баяндаманың мақсаты;
- 2) ғылыми-метрикалық талдау ұсыныла отырып қазақстандық ғылымның жалпы сипаттамасы;

- 3) ғылыми әлеуеттің жай-күйін, ғылыми ұйымдардың сапалық құрамын, жоғары оқу орындарын, білім беру дербес ұйымдарын, ғылыммен айналысатындарды, отандық ғылыми кадрларды даярлау сапасын, шетелдік ғалымдарды тарту, сондай-ақ Қазақстанда ғылыми зерттеулер жүргізу үшін

инфрақұрылымдарды талдау (инженерлік сала зертханасын қоса алғанда, ұжымдық пайдаланудағы ұлттық ғылыми зертханалар, ғылыми-зерттеу институттары және басқа да ғылыми ұйымдар);

4) мемлекеттік бюджет қаражатынан жүзеге асырылатын ғылыми зерттеулер мен әзірлемелерді қаржыландыруды талдау, жеке сектордан ғылымға қаржы құралдарын тарту;

5) Қазақстан Республикасының Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия айқындайтын ғылымды дамытудың басым бағыттарын негіздеу;

6) Қазақстан Республикасының Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия айқындаған ғылым бағыттары бойынша басымдылығы бар іргелі және қолданбалы зерттеулердің іске асырылуын талдау;

7) қазақстандық ғылым жетістіктерін (ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық қызметтің, ендірілген әзірлемелердің неғұрлым елеулі нәтижелері), ғалымдардың зерттеу белсенділігі көрсеткіштерін (дәйексөзге алыну индексі, жарияланымдар саны, ғалымдар жарияланатын импакт-фактор журналдары, олардағы сілтемелер саны, патенттік белсенділік) талдау;

8) ғылымды, жаңалық ашуды және шетелдік, халықаралық ғылыми ұйымдармен ғылыми-техникалық келісімдерді іске асыру нәтижесінде қазақстандық ғылымда қол жеткізілген жетістіктерді дамытудағы әлемдік үрдістерді талдау;

9) коммерцияландыру технологияларының тетіктері мен ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық қызметтің нәтижелері, ғылымды, өнеркәсіпті және бизнес-қауымдастықты интеграциялау, ғылымның елдің экономикасын дамытуға үлесі мен ғылыми және (немесе ғылыми-техникалық қызмет) нәтижелерінің ықпалын бағалау, жалпы ішкі өнімнің өсуіне талдау жасау арқылы ұлттық инновациялық жүйені дамыту;

10) ғылымды және ғылыми-техникалық қызметті басқару бойынша салалық уәкілетті органдардың қызметіне талдау жасау;

11) ұлттық ғылыми жүйені бұдан әрі дамыту бойынша тұжырымдар мен ұсыныстар;

12) әдебиет;

13) глоссарий.

Ғылым бағыттары бойынша іргелі және қолданбалы зерттеулерді жүзеге асыру мәселелері бойынша №6 бөлімнің авторлары:

- «Елдің зияткерлік әлеуеті» бағыты бойынша - ҚР ҰҒА корреспондент-мүшесі., г.-м.ғ.д. М. А. Мұхамеджанов; ҚР ҰҒА корреспондент-мүшесі., х.ғ.д. О. Ж. Жүсіпбеков; х.ғ.д., проф. М. К. Алдабергенов; ҚР ҰҒА академигі, ф.-м.ғ.д. Б. Н. Мұқашев; ф.-м.ғ.д. Х. А. Абдуллин; ф.-м.ғ.д., проф. Б. Е. Қанғожин, ф.-м.ғ.д. С. Т. Мұхамбетжанов; ҚР ҰҒА президенті, академик М. Ж. Жұрынов және т.б.;

- «Ақпараттық және телекоммуникациялық технологиялар» бағыты бойынша - т.ғ.д. Д. Ж. Ахмед-Зәки; т.ғ.д. У. А. Төкеев;

- «*Энергетика*» бағыты бойынша: т.ғ.д. М. Б. Көшімбаевтің жетекшілігімен авторлық ұжымы («Академик Ш. Ш. Шөкин атындағы Энергетика ҚазҒЗИ» АҚ);

- «*Өмір туралы ғылымдар*» бағыты бойынша: ҚР ҰҒА корреспондент-мүшесі., м.ғ.д., профессор Ж. А. Арзықұловтың жетекшілігімен авторлық ұжымы («А. Н. Сызганов атындағы Ұлттық хирургия ғылыми орталығы» АҚ);

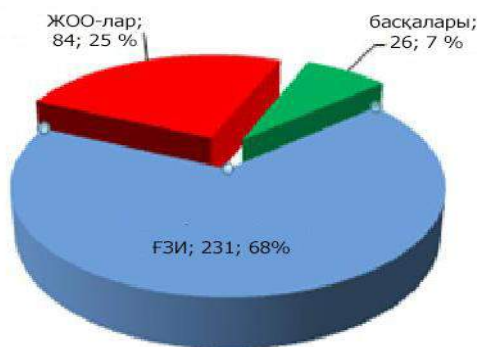
- «*Шикізат пен өнімді терең өңдеу*» бағыты бойынша: ҚР ҰҒА академигі., т.ғ.д., профессор А. А. Жәрменовтың жетекшілігімен авторлық ұжымы («ҚР минералды шикізатты кешенді қайта өңдеу жөніндегі ұлттық орталық» РМК); т.ғ.д. Т. Абаканов.

2. ҚАЗАҚСТАН ҒЫЛЫМЫНЫҢ ЖАЛПЫ СИПАТТАМАСЫ. (Ғылым өлшемдік талдау)

Соңғы жылдары Қазақстанда мемлекеттік деңгейде ғылымның әлеуетін көтеруге айрықша көңіл бөлініп, ғылымның нақты салаларында іргелі және қолданбалы ғылыми-зерттеу жұмыстары кеңінен қолға алынып, ғылыми-техникалық зерттемелер барынша жүргізіле бастады.

Тәуелсіздік жылдары Қазақстан ғылымы жан-жақты дамып, жоғары деңгейге көтерілді. Осы ретте ғылымның маңызды салалары болып табылатын математика, плазмалық физика және жоғарғы қуат энергиясы, биотехнология, геология, металлургия, химия технологиялары және т.б. салалары бойынша жоғары көрсеткіштерге қол жеткіздік.

2013 жылы Қазақстандағы 341 ғылыми мекеменің [1-2] бәрі ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық жұмыстарды жүргізген (2.1 сурет).



2.1-сурет. Ғылыми зерттеулер мен зерттемелерді тип бойынша орындаған ұйымдар, бірл.

Қазақстан Республикасы Статистика агенттігінің келтірген мәліметтері бойынша, 2013 жылы Қазақстандағы ғылыми зерттеулері мен өңдеулерді орындаған қызметкерлердің жалпы саны 23 712 адамды құрады. Олардың арасында зерттеуші-маман 17,2 мың адамды (72,6%) құраса, техникалық қызметкерлер 3,6 мың (15,2%) болды, ал өзге қызметкерлердің үлесі 2,9 мың (12,2%) адамға жетті.

2013 жылы жоғары оқу орындарындағы өңдеулер және ғылыми зерттемелер орындаушылар мен қызметкерлердің саны едәуір өскен. Дәл осы жылы олардың жалпы саны 11 828 адамды (49,9%,) құрады. Олардың арасында зерттеуші-мамандардың саны – 9 208 (77,8%). Ал зерттеу барысында 2012 жылы 5,2 мың адам немесе 38,5%-ды құрағанын байқауға болады.

Қазақстан ғылымының дамуын Web of Science мәліметтер қоры бойынша библиометриялық бағалау

Қазіргі таңда ғылымның тиімділігін бағалайтын ғылыми пікірлер, критерийлердің ауқымы кеңейіп, ғылыми жұмысқа жан-жақты талдау жасап, дәл бағалайтын мүмкіндік туып отыр. Солардың арасында ғылымды бағалаудың маңызды көрсеткіші – библиометриялық талдау болып

табылады. Библиометриялық бағалауда библиографиялық мәліметтер қорына (МК) кешенді талдау жүргізіледі. Әлемдік ғылыми ортада зор беделге ие болған ғылыми журналдарда қай елдің ғалымдары қаншалықты мақала жарияласа, сол елдің ғылымы тиісінше дамыған болып саналады. Осындай сараптамалық талдауларды жасап, қай елдің ғылымды дамытуда қаншаншы орында тұрғанын және ғылымды дамытудағы рейтингі қандай дәрежеде екенін анықталады. Мұндағы бағалаулар мен рейтингді айқындауда ғалымдардың халықаралық ғылыми журналдарға жариялаған материалдары басшылыққа алынатынын айтуға тиіспіз [3,4].

Қазақстандағы ғылымның даму деңгейін анықтау үшін Web of Science халықаралық ақпараттық ресурсына кең көлемде библиометриялық талдау жасалынды. Аталған ақпараттық ресурсқа бүгінде әлем бойынша рейтингісі жоғары 12 мыңнан астам рецензиялық журналдар еніп отыр. Зерттеу жұмысы барысында Web of Science мәліметтер қорына енген Science Citation Index Expanded; Social Sciences Citation Index; Arts & Humanities Citation Index; Conference Proceedings Citation Index- Science; Conference Proceedings Citation Index-Social Science & Humanities жан-жақты талдау жасалынды. Ғылыми журналдарды бағалауда ISI Web of Knowledge – Journal Citation Reports платформасындағы библиометриялық анықтама, статистикалық мәліметтер пайдаланылып, ғылыми журналдарда жарияланған мақалалар сарапқа салынды. Зерттеу барысында хронологиялық көрсеткішке де ерекше назар аударылып, 2009-2013 жылдары және 13.05.2014 кезеңдерде жарияланған ғылыми мақалалар талданды.

Белгіленген мерзім аралығына зерттеу жүргізгенімізде Web of Science мәліметтер қорына 10 214 314 ғылыми мақала жарияланғаны мәлім болды. Олардың арасынан жаратылыстану, гуманитарлық және әлеуметтік ғылымдар бойынша жарияланымдар бар. Осы ретте ғылыми ақпараттық ресурсқа дүниежүзінің 233 елінің ғалымдары ғылыми мақалаларын жариялағанын айта кетуіміз керек. Зерттеу барысында жарияланған ғылыми жұмыстардың 75%-ы дүниежүзіндегі жетекші 10 елдің үлесіне тиіп, олардың әрқайсысы 300 000 мақала жариялағаны мәлім болды. Бұл ретте АҚШ көш бастап тұр. Американдық ғалымдар ақпараттық ресурстағы ғылыми мақалалардың үштен бір бөлігіне иелік етсе, екінші орында 11,9%-дық көрсеткішпен Қытай тұр. Ғылыми мақала жариялауда көшбасшы елдердің қатарында Германия (6,4%), Англия (6,4%) және Жапония (5,2%) сынды дамыған елдерді де көруге болады (2.1-кесте).

Қазіргі таңда Орталық Азия аймағы елдері ғаламдық геосаяси кеңістікте өз орнын айқындап, дамудың даңғыл жолына түсіп келеді. Аталған аймақтағы дамушы елдер экономикалық өсім мен дамуға қол жеткізу үшін жоғары білімді дамытып, ғылыми-зерттемелерді күшейтіп ғылымның тиімділігін арттыруға күш салуда. Бұл бағытта ғылымды дамытудың тиімді жолына, ғылыми-зерттеу жұмыстарын сараптаудың жағдайына және ғылымды бағалаудың әдістемелеріне жан-жақты талдау жүргізіп келеді.

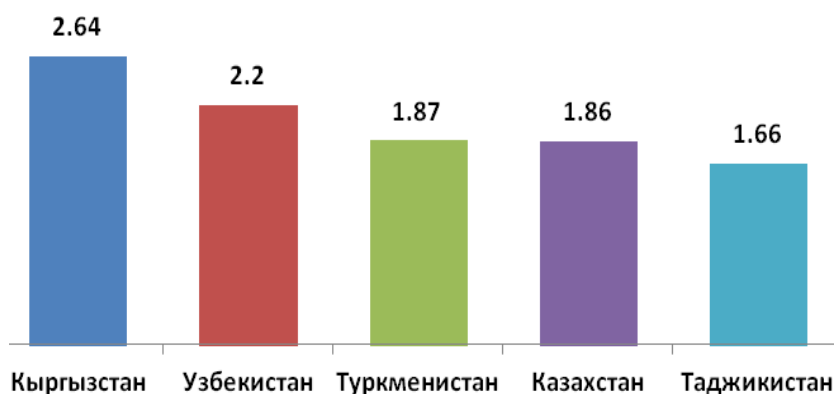
2.1-кесте. Web of Science мәліметтер қорына 2009-2013 жылдар аралығында ғылыми мақала жариялаған елдердің рейтингі

№	Мемлекеттер	Жарияланымдар саны	10214314 % үлесі
1.	АҚШ	2763847	27,059
2.	Қытай	1217851	11,923
3.	Германия	657390	6,436
4.	Англия	651896	6,382
5.	Жапония	529032	5,179
6.	Франция	448145	4,387
7.	Канада	409276	4,007
8.	Италия	391609	3,834
9.	Испания	335972	3,289
10.	Австралия	307936	3,015
94.	Қазақстан	2523	0,025
96.	Өзбекстан	2222	0,022
143.	Қырғызстан	464	0,005
153.	Тәжікстан	330	0,003
184.	Түркіменстан	76	0,001
233.	Батыс Сахара	1	0,00

Есеп барысында, яғни жоғарыда атап көрсетілген мерзім аралығында Қазақстан мен Өзбекстанның халықаралық ғылыми журналдарға жариялаған мақалаларының саны 1000-нан 10 000-ға дейін артып, 94-ші және 96-шы орынға шыққан. Ал Орталық Азияның өзге елдері Web of Science мәліметтер қорының бағалауы бойынша төмендегідей орындарға ие болған. Қырғызстан – 143; Тәжікстан – 153; Түркіменстан – 184-ші орынға табан тіреген.

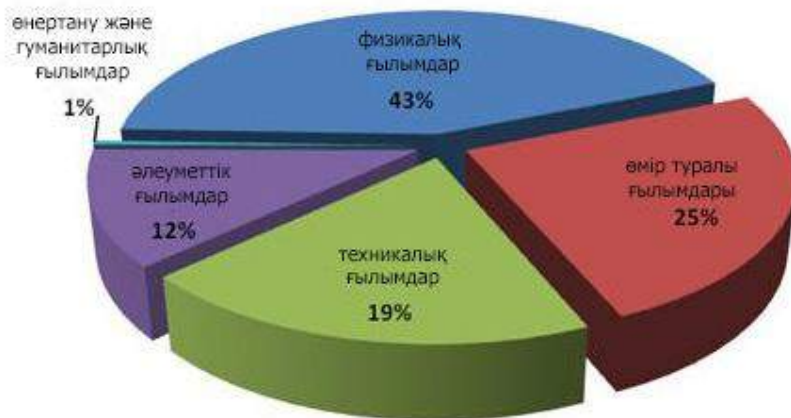
Библиометриялық көрсеткіштің негізгі индикаторы ретінде жарияланған ғылыми мақаланы өзге ғалымдардың ғылыми-зерттеу жұмыстарында мейлінше пайдалануы, яғни орташа сілтеме жасауы ғылыми жұмыстың маңыздылығының басты көрсеткіші болып табылатыны белгілі. Бұл ретте жарияланған ғылыми мақалаға өзге ғалымдардың сілтеме жасауы есепке алынады. Осылайша ғылыми-зерттеу жұмысының тиімділігін анықтауға мүмкіндік туады. Өкінішке орай, Қазақстан бұл көрсеткіш бойынша Орталық Азия елдері арасында Түркіменстанмен тең түсіп, тек Тәжікстанның ғана алдына шыққан (2.2-сурет).

Web of Science мәліметтер қорының құрамына халықаралық және аймақаралық басылымдар енетіні белгілі. Олар – бағыттары мен тақырыптары бойынша ғылымның 151 саласын қамтиды. Ғылыми ақпараттық ресурс – ғылыми ақпараттар қорын бес топқа бөліп жіктеген: өмір туралы ғылым және биомедицина, физика ғылымы, техникалық және қолданбалы ғылым, өнер және гуманитарлық ғылым, әлеуметтік ғылымдар деп бөлінген.



2.2-сурет. Орталық Азия елдері арасында 2009-2013 жылдары аралығында Қазақстанның орташа сілтемелік көрсеткішінің деңгейі, Web of Science

Зерттеу барысында 2009-2013 жылдар аралығында қазақстандық жарияланымдардың басым бөлігі физика ғылымның үлесіне тиіп, 1238-ды құраса, өмір туралы және биомедицина бойынша жарияланған мақалалар 708-ге жеткен. Қазақстан ғалымдарының техникалық ғылымдар бойынша жариялаған ғылыми-зерттеу жұмыстары 547-ні құрады. Ал төменгі көрсеткіш, яғни 12,52% әлеуметтік ғылымдар, өнер және гуманитариялық ғылымдардың үлесіне тиіп отыр (2.3-сурет).



2.3-сурет. 2009-2013 жылдары Web of Science мәліметтер қорындағы қазақстандық жарияланымдардың құрылымдық үлесі

Әлемдік ғылыми қоғамдастықта қай елде қандай ғылымның салалары жоғары және әлсіз екенін анықтаудың өзіндік индексі қалыптастырған болатын. Ғылымның қай саласы жоғары деңгейде дамығанын, қандайда бір салаға ғалымдардың мамандану үрдісімен анықтайды. Бұны ұлттық және ғаламдық жарияланымдарды басшылыққа алып саралайтынын айта кетуіміз керек [5]. Ғылыми маманданудың индексін анықтауда нақты бір ғылымның саласы бойынша ауқымды ғылыми мақалалардың жариялаудан байқауға болады. Егер нақты ғылымның бір саласы бойынша ғылыми мақалалар көп

жарияланса, ол ғылыми маманданудың индексін сол сала бойынша жоғары екенін көрсетеді.

Бүгінде Қазақстанда ғылым мен техника саласында ауқымды ғылыми-зерттеу жұмыстары жүргізілуде. Мұны отандық ғалымдар мен білікті мамандардың дүниежүзінің жетекші ғылыми журналдарында ғылымның нақты бір салалары бойынша жариялаған мақалаларын мұқият сараптағанда көз жеткізуге болады. Тіпті, ғылымның кейбір салалары бойынша қазақстандық авторлар орташа көрсеткіштен жоғары мақалалар жариялағанынан біраз жайтты аңғаруға болады. Осындай көрсеткіштер арқылы Қазақстанда ғылымның нақты қай салалары бойынша ғылыми мамандану қарқынды жүріп жатқанын анықтап, біле аламыз. Белгіленген мерзім аралығында жарияланған ғылыми мақалаларды мұқият сараптағанда Қазақстан ғалымдарының тау-кен ісі және пайдалы жерасты байлықтарын өңдеу, минерология, ядролық физика және технология, аллергия, палеонтология, астрономия және астрофизика салаларына мамандану бойынша индекстік көрсеткіші 3-тен жоғары екенін көз жеткіздік (2.2-кесте).

Бүгінде ЭЫДҰ (Экономикалық ынтымақтастық және даму ұйымы) дүниежүзінің индустрияланған бірқатар елдерін топтастырып өмір туралы ғылым, жер және ғарыш, математика, қоғамдық тәртіп бойынша ғылыми мамандануға баса мән беріп отыр. Осылайша олар дүниежүзі бойынша ғылыми маманданудың маңызды бағыттарын айқындауда.

Зерттеу барысында Қазақстанда ғылымның бірқатар салалары тиісті деңгейде дамымағанына көз жеткіздік. Ал өмір туралы ғылым және биомедицина саласына жататын – вирусология, паразитология, педиатрия, гематология, аграрлық ғылым және биофизика бойынша даму деңгейіміз өте төмен. Елімізде қоғамдық ғылымдар пәні бойынша бірқатар алға жылжушылық орын алғанымен, кейбір сала бойынша мамандану индексінің 2,02 көрсеткішінен аспаған. Бұл ретте өнертану мен гуманитарлық ғылымдар әлемдік ғылыми контексте өзінің әлсіздігін байқатқан. 2009-2013 жылдар аралығында ғылыми маманданудың ең жоғарғы индексіне қоғамдық ғылымдар пәні салалары қол жеткізіп, мемлекеттік басқару (11,778), бизнес және экономика (3,395) саласы жоғары нәтижеге ие болған.

Бірлескен авторлық мақалалардың үлес салмағын есепке ала отырып, әлемдік ғылыми қауымдастықта жекелеген елдердің ғылыми ынтымақтастықтың қаншалықты дамығанын анықтауға болады. 2009-2013 жылдар аралығында бірлескен авторлық шеңберінде қазақстандық ғалымдардың жариялаған ғылыми мақалаларының үлесі 46%-ды құраған. Нақтырақ айтсақ, бірлескен авторлық мақалалардың саны 1163-ке жетіп, Қазақстан ғалымдары дүниежүзінің 98 елінің ғалымдармен әріптестік байланыс орнатқан. 2.3-кестеде Қазақстан ғалымдары мен өзге елдердің бірлескен авторлық шеңберде ғылыми мақалалар жазғаны анық көрсетілген. Бірлескен авторлық жұмыстар еліміздегі жалпы ғылыми жұмыстардың 3%-ын құрап отыр.

2.2-кесте. 2009-2013 жылдардағы Қазақстандағы ғылыми маманданудың
индекстік көрсеткіші

№	Зерттелген салалар	Ғылыми маманданудың көрсеткіші
1.	Мемлекеттік басқару	11,778
2.	Тау-кен ісі және пайдалы қазбаларды өңдеу	5,684
3.	Минерология	4,832
4.	Ядролық физика және технология	4,548
5.	Аллергия	4,016
6.	Палеонтология	3,404
7.	Бизнес және экономика	3,395
8.	Астрономия және астрофизика	3,228
9.	Математика	2,849
10.	Металлургия	2,849
11.	Әлеуметтану	2,720
12.	Физика	2,578
13.	Геология	2,138
14.	Геохимия және геофизика	2,120
15.	Спектроскопия	2,118
16.	Биоалуандық және оны сақтау	2,033
17.	Өмір туралы ғылым. Биомедицина	1,885
18.	Зоология	1,850
19.	Химия	1,759
20.	Елтану	1,748
21.	Археология	1,639
22.	Энергия және жанармай	1,584
23.	Педагогика және білім	1,572
24.	Әлеуметтік ғылымдағы математикалық ғылым	1,394
25.	Иммунология	1,359
26.	Қоршаған орта жайындағы ғылым. Экология	1,301
27.	Биотехнология	1,254
28.	Термодинамика	1,242
29.	Аспаптық және метрология жүйесі	1,209
30.	Материалтану	1,181
31.	Тропикалық медицина	1,118
32.	Инфекциялық аурулар	1,098
33.	Телекоммуникация	1,059
34.	Механика	1,033
35.	Фармакология	1,010

Зерттеу барысында қазақстандық ғалымдар Ресей мен АҚШ-тағы әріптестерімен бірлесіп физика, астрономия, химия, материалтану және Жер туралы ғылым бойынша іргелі ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүргізгені мәлім болды. 2009-2013 жылдар аралығында Web of Science мәліметтер

қорына жоғарыда аты аталған екі елмен бірлескен авторлық шеңберінде жазылған мақалалар жалпы жарияланымдар 29%-ды құраған.

2.3-кесте. Web of Science, 2009-2013 жылдар аралығындағы Қазақстанның сырт елдердегі ғылыми әріптестерінің көрсеткіштері

№	Елдер	Қазақстанмен бірлесіп мақала жариялау	
		саны	2523 %-ға шаққандағы үлесі
1.	Ресей	436	17,281
2.	АҚШ	297	11,772
3.	Германия	187	7,412
4.	Англия	133	5,272
5.	Жапония	125	4,954
6.	Испания	103	4,082
7.	Украина	101	4,003
8.	Италия	99	3,924
9.	Канада	81	3,210
10.	Нидерланды	81	3,210
11.	Польша	80	3,171
12.	Бельгия	77	3,052

Осы ретте Қазақстан ғалымдары Германия, Англия, Жапония елдерімен де тығыз ғылыми әріптестік байланыс орнатып, медицина мен аграрлық салада, биология ғылымы мен экология бойынша біраз ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүргізгенін айта кетуіміз керек. Бұдан басқа зерттеу барысында Қазақстан ғылыми әріптестік көкжиегін кеңейтуде Азия елдерімен де тығыз байланыс орнатқанына көз жеткіздік.

2009-2013 жылдар аралығында ғылыми мақалалар жариялауға еліміздегі 250 ғылыми мекеме белсене атсалысқан. Оның 64-і жоғарғы оқу орындары. Оқу орындары арасында ғылыми мақалалар жариялауда Қазақстанның 2 ұлттық университеті топ бастап келеді. Олар – әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті мен Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия Ұлттық университеті. Ал қоғамдық ұйымдар арасында мәліметтер базасына ғылыми мақалалар жариялауда ҚР Білім және ғылым министрлігі мен ҚР Ұлттық ядролық орталығы көш бастауда.

2.4-кестеде көрсетілгендей 2009-2013 жылдар аралығында мәліметтер қорына жарияланған жарияланымдарды жете зерттегенімізде 10-нан астам мақала жариялаған ғылыми мекемелер мәліметтер қорындағы жалпы қазақстандық жарияланымдардың 82%-ын құраған. 2.4 кестеге 2009-2013 жылдар аралығында 30 астам жарияланым жариялап үлгерген ғылыми мекемелер енгізілді.

2.4-кесте. 2009-2013 жылдар аралығында Web of Science мәліметтер қорына мақала жариялаған Қазақстанның жетекші ғылыми мекемелерінің саны

№	Ұйым	Мақала- лар саны	2523% шак/ғы үлесі
1.	әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті	437	17,321
2.	Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия Ұлттық университеті	305	12,089
3.	Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі	139	5,509
4.	«Назарбаев» Университет	110	4,360
5.	ҚР Ұлттық ядролық орталығы	99	3,924
6.	Қазақ-Британ техникалық университеті	71	2,814
7.	Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті	70	2,774
8.	Т.Рысқұлоа атындағы Қазақ экономикалық университеті	67	2,656
9.	Астана медицина университеті	64	2,537
10.	С.Д. Асфендияров атындағы Қазақ Ұлттық медицина университеті	64	2,537
11.	ҚР Органикалық синтез және көмір химиясы институты	54	2,140
12.	Д. Серікбаева атындағы Шығыс қазақстан мемлекеттік техникалық университеті	52	2,061
13.	ҚР Ұлттық биотехнология орталығы	49	1,942
14.	Қ.Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық техникалық университеті	48	1,902
15.	М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті	47	1,863
16.	Абай атындағы Қазақ Ұлттық педагогикалық университеті	37	1,467
17.	Қазақстан менеджмент, экономика және болжау институты	36	1,427
18.	ҚР Ғарышты зерттеу орталығы	33	1,308
19.	Ядролық физика институты	32	1,268

Қазақстандық ғалымдар бірлескен авторлық шеңберде 7000-ға таяу ғылыми мақалалар жариялағаны мәлім болды. 2.5-кестеде белгіленген мерзім аралығында 15-тен жоғары ғылыми мақалалар жариялаған қазақстандық ғалымдардың тізімін ұсынып отырмыз. Бұл тізімде Р. Мырзақұлов, Д. Момени (Л. Гумилев атындағы ЕҰУ жанындағы Еуразиялық және халықаралық теориялық физика орталығы), А. Барақбаев, Е. Боос, Н. Покровский, Б. Жәутіков (Физика-техникалық институты), Т. Рамазанов (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ) сынды ғалымдар көш бастап келеді. Аты аталған ғалымдар 2009-2013 жылдар аралығында 30-дан 78-ге дейін ғылыми-зерттеу материалдар жариялаған. Соңғы 5 жылда Web of Science мәліметтер базасында жарияланған 33-тен 19-ға дейінгі ғылыми мақалаларды жоғары сілтемелік көрсеткішке ие болған қазақстандық ғалымдардың қатарында – З. Мансұров, И. Кулаков, О. Нұркенов, С. Адекенов, И.С. Іргебаевалар бар.

2009-2013 жылдар аралығында Қазақстанның ғылыми еңбектері Web of Science мәліметтер қорына енген 1006 басылымда жарияланды. Соның ішінде 686 журналдық басылымда жарияланымдардың библиометриялық көрсеткішін көрсеткен (2.6-кесте).

2.5-кесте. 2009-2013 жылдар аралығында Web of Science журналында ғылыми мақалалар жариялаған қазақстандық ғалымдар

№	Авторлар	Жұмыс орыны	Жарияланым саны
1.	Р. Мырзақұлов	Л. Гумилева атындағы Еуразия Ұлттық университеті	78
2.	А.К. Барақбаев	Физика-техникалық институты	53
3.	Е.Г. Боос	Физика-техникалық институты	53
4.	Н.С. Покровский	Физика-техникалық институты	53
5.	Б.О. Жәутіков	Физика-техникалық институты	53
6.	Т.С. Рамазанов	Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ	34
7.	З.А. Мансұров	Жану мәселелері институты	33
8.	О.А. Нұркенов	ҚР Органикалық синтез және көмір химиясы институты	33
9.	И.В. Кулаков	ҚР Органикалық синтез және көмір химиясы институты	31
10.	С.М. Адекенов	«Фитохимия» ғылыми-өндірістік орталығы	25

Көріп тұрғандай, кестедегі барлық басылымдардың ғылыми рейтингі жоғары, маңызды импакт-факторлық көрсеткішке ие журналдар. Басылымдарда ғылымның нақты бір салалары бойынша жарияланған мақалалардың тиімділігі өзге ғалымдардың қаншалықты сілтеме жасағанымен өлшенеді. Ғылыми мақала жарияланғаннан кейін екі жылдың ішінде ғылыми-зерттеу жұмысы ғалымдардың назарын аударып, біраз сілтемеге ие болған соң импакт-факторлық көрсеткішке ие болады.

2.6-кесте. 2009-2013 жылдар аралығындағы Web of Science мәліметтер қорына енетін журналдарда жарық көрген қазақстандық жарияланымдар

№	Басылым атауы	Мақала саны	2012 ж. импакт-факторы	Импакт-факторлық дәрежесі
1	Actual Problems of Economics	56	-	31
2	Chemistry of Natural Compounds	44	0,599	15
3	Russian Journal of General Chemistry	42	0,432	19
4	Russian Journal of Physical Chemistry A	30	0,386	23
5	European Physical Journal C	29	5,247	5
6	Russian Journal of Applied Chemistry	28	0,235	27
7	Russian Physics Journal	26	0,408	22
8	Faseb Journal	23	5,704	3
9	International Journal of Psychology	23	0,632	14
10	Physical Review D	21	4,691	6
11	Journal of High Energy Physics	20	5,618	4
12	Contributions to Plasma Physics	20	0,934	13

2009-2013 жылдар аралығыда Web of Science (Thomson Reuters) халықаралық мәліметтер қорында жарияланған қазақстандық авторлардың ғылыми жұмыстарына библиометриялық талдау жүргізгенімізде 2013 жылы ғылымның әр саласындағы трендтерді анықтаудың сәті түсті. Осылайша отандық ғылымның даму деңгейі айқындалды. Бұл зерттеу арқылы алдағы уақытта елімізде ғылыми мамандану мәселесін қай бағытта жүргізу, ғалымдардың қай салада жемісті жұмыс істеп жатқанын және ғылым бойынша қай елдермен ынтымақтастықты кеңейту жайындағы маңызды сұрақтарға жан-жақты жауап алуға болады.

Халықаралық ғылыми журналдарда жарық көрген қазақстандық жарияланымдарды сараптағанымызда отандық ғалымдар физика және техникалық ғылым саласында көп еңбектеніп жатқанына көз жеткіздік. Ал әлемдік ғылыми кеңістікте жарияланған ғылыми мақалалардың дені қазіргі таңда медицина мен биология ғылымдарына бағытталып, аталған салалар ғылымды дамытудағы маңызды салаға айналған. Осы ретте қазақстандық ғалымдар дүниежүзіндегі физика ғылымының дамуына айтарлықтай үлес қосып отырғанын мақтанышпен айта аламыз.

Ұлттық ғылыми жүйені дамытуда ғылыми мамандану мәселесіне тиісті деңгейде көңіл бөліп, ғылымның өзге салаларын мамандану мәселесін реттеудің мәні зор. Бұл ретте отандық ғалымдар дүниежүзі бойынша маңызды бағытқа айналған ғылымның салалары бойынша ғылыми-зерттеу жұмыстарын қолға алып, көп еңбектенуі қажет. Зерттеу барысында Қазақстанда ғылыми маманданудың теңгермешілік жағдайда жүргізу қажет. 2009-2013 жылдар аралығында дүниежүзінде 119 ғылымның саласы жан-жақты дамығаны анықталды. Ал осы аралықта Қазақстанда ғылымның 35 саласы бойынша ғылыми-зерттеу жұмыстары жүргізілген. Ал қалған салалар бойынша зерттемелер өте аз. Осы жайттан-ақ Қазақстанда ғылыми мамандану саласын реттеудің кезек күттірмейтін іс екенін аңғарамыз. Зерттеу нәтижесі көрсеткендей қазір Қазақстанда ғылымның – тау-кен ісі және пайдалы қазбаларды өңдеу, минералогия, ядролық физика және технология, аллергия, палеонтология, астрономия және астрофизика салалары жан-жақты дамыған.

Зерттеу барысында Қазақстан ғылым саласы жоғары деңгейде дамыған дүниежүзінің жетекші елдерімен тығыз әріптестік қарым-қатынас орнатуға ұмтылғанын байқаймыз. Мұндай байланыстар ғылыми-зерттеу жұмыстарының сапасын арттырып, ғылыми жаңалықтардың нәтижесін елдің игілігіне айналдыруға ықпал етеді. 2009-2013 жылдары қазақстандық ғалымдар өзге елдердегі әріптестерімен қарым-қатынасты кеңейтуге айрықша мән берген. Осы аралықта жарияланған ғылыми мақалалардың 46%-ы отандық ғалымдар шетелдік әріптестерімен бірлесіп жазғанынан ғылыми ынтымақтастықтың ауқымы қаншалықты артқанын бағамдаймыз. Зерттеу нәтижесі көрсеткендей, белгіленген мерзім аралығында отандық ғалымдар әлемнің 98 еліндегі әріптестерімен бірлесіп жұмыс істеген. Осы ретте ғалымдарымыз Ресей мен АҚШ ғалымдарымен физика, астрономия, химия, материалтану және Жер туралы ғылым салаларының байланыстарын кеңейткен.

3. ҒЫЛЫМИ ӘЛЕУЕТТІҢ ЖАҒДАЙЫН ТАЛДАУ.

(Ғылыммен айналысатын ғылыми ұйымдардың ЖОО, автономдық білім беру ұйымдарының сапалық құрамы, отандық ғылыми кадрларды даярлаудың сапасы, шетелдік ғалымдарды тарту, сондай-ақ Қазақстанда ғылыми зерттеу жүргізу үшін инфрақұрылым (инженерлік бағыттағы зертханалар, ұжымдық пайдаланылмадағы ұлттық ғылыми зертханалар, ғылыми-зерттеу институттары және тағы басқа ғылыми ұйымдарды қоса алғандағы)

Ғылыми-техникалық әлеуеттің ресурстық өзегінде «зерттемелер мен өндіріс» жатады. Бұл ретте іргелі және қолданбалы ғылым басшылыққа алып, тәжірибелік-конструкторлық зерттемелер мен ғылыми-техникалық өнімді өндірістің түрлі саласына енгізудің мәні зор. Ал ғылыми-техникалық әлеуеттің негізгі қозғаушы күші болып білікті мамандар саналады. Олар өзінің шығармашылық еңбегімен ғылыми-техникалық қызметке жан бітіреді.

Ғылыми мамандар. Қазақстан Республикасының ғылыми-техникалық саласында білікті мамандар негізгі әлеуетті күш болып саналады. 1991-2013 жылдар аралағында ғылым саласын қаржыландырудың деңгейі тиісті деңгейде болмағандықтан ҒЗТКЖ іске асыратын ғалымдардың саны 1,7 есеге (40,9 мың адамнан 23,7 адамға) төмендеді, соның ішінде зерттеуші-мамандар 1,6 есеге (27,6 мың адамнан 17,2 мың адамға) қысқарған.

Жалпы алғанда 2000 жылдар мен 2013 жылдар аралығында ҒЗТКЖ жұмыстармен айналысқан қызметкерлердің саны 8,9 мың адамға артып, 60,6%-ды құраса, дәл осы кезеңде зерттеуші-мамандардың саны 8,2 мың адамға ұлғайып, 90,9%-ға жетті. Ал техникалық қызметкерлердің үлесі 0,5 мың адамға көбейіп, 12,0%-ға артқанын байқаймыз (3.1-кесте).

Ал 2013 жылы ҒЗТКЖ жұмыстармен айналысқан ғылыми мамандар Қазақстандағы экономикалық белсенді топтың 0,3%-ын құраған.

2013 жылы Қазақстандағы ҒЗТКЖ жұмыспен айналысушыларды 1 миллион адамға шаққанда 1392 адамға тең келгенін байқауға болады. Бұл басқа елдермен салыстырғанда айтарлықтай төмен көрсеткіш. Айталық, 1 миллион адамға шаққанда ҒЗТКЖ айналысатын мамандардың саны Финляндияда 7832, Исландияда 6807, Швецияда 5416, Жапонияда 5287, АҚШ-та 4605, Норвегияда 4587, Австралияда 3759, Канадада 3597, Францияда 3213 адамды құрайды [1]. Сараптама барысында 2013 жылы ҒЗТКЖ жұмыспен айналысатын қызметкерлердің 49,9%-ы жоғары кәсіби білім беру саласында, 23,3%-ы мемлекеттік секторда, 21,2%-ы кәсіпкерлік және 5,6%-ы коммерциялық емес салаларда жұмыс істегеніне көз жеткіздік.

3.2-кестеден соңғы жылдары жоғары оқу орындарда ҒЗТКЖ айналысушылардың саны айтарлықтай өскенін байқалады. Олардың үлесі 2010 жылы – 17%-ға, 2011 жылы – 19,9%-ға, 2012 жылы – 28,6%-ға, 2013 жылы – 38,5%-ға өскен. Ғылыми кадрлардың бұлайша өсуіне негізінен мемлекеттік деңгейде қолға алынған шаралар ықпал еткені белгілі. Қазіргі таңда жоғары оқу орындарында ғылыми-зерттеу жұмыстарымен

айналысушыларға барынша қолдау көрсетіліп, ғылыми-зерттеу ісімен ғана айналысатын арнайы бөлімдер жасақталуда.

3.1-кесте. 2000-2013 жылдар аралығындағы Қазақстан Республикасындағы ғылым саласындағы білікті мамандар мен ғылыми қдарлар дайындаудың динамикасы, мың адамға шаққанда

Көрсеткіш	Жыл									
	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
ҒЗТҚЖ жұмыстармен айналысушылардың үлесі, мың адам *	14,76	18,91	19,56	17,8	16,3	15,8	17,0	18,0	20,4	23,7
соның ішінде: зерттеуші-мамандар	9,01	11,91	12,4	11,5	10,8	10,1	10,9	11,5	13,49	17,2
Техникалық қызметкерлер	3,82	4,4	4,49	4,1	3,5	3,5	3,8	4,0	4,73	3,36
өзге де	1,93	2,60	2,67	2,2	2,0	2,2	2,3	2,6	2,18	2,9
ҒЗТҚЖ жұмыстармен айналысушылардың үлесі, 10 мың адамға шаққанда, экономика саласындағы адамдар.	23,8	26,0	26,4	23,1	20,7	20,0	21,0	21,4	24,2	27,7
Соның ішінде, зерттеуші-мамандар 10 мың адамға шаққанда, экономика саласындағы адамдар	14,5	16,4	16,8	15,0	13,7	12,8	13,4	13,6	16,0	20,1
Адамдардың жалпы үлесі: магистранттар, аспиранттар, докторанттар	- 4691 245	- 4718 303	- 3792 366	- 2241 508	- 988 439	4216 228 666	6586 20 960	21159 4 1337	27149 - 1588	31950 - 1892
Бітірушілер: магистранттар, аспиранттар, докторанттар	- 1467 78	- 1630 124	- 1689 150	- 1475 114	- 1111 104	4595 715 211	6843 171 207	8353 10 159	10117 - 257	12962 - 373

Кесте ҚР Статистика агенттігінің мәліметтері негізінде түзілді.

*ҒЗТҚЖ айыналысқан мамандардың үлесін анықтауда ғылыми-педагогикалық жұмыстармен айналысушылар есепке алынбады, педагогикалық қызмет бойынша ҒЗТҚЖ айналысушылар да осыған тең келеді.

Мемлекет басшысының «Қазақстан – 2050 стратегиясы» Жолдауында «жоғары оқу орындары жаңаша білім беру жүйесін қалыптастырып, технологиялық жетістіктерді шоғырландырған орталыққа айналуы тиіс» деп

ЖОО-ға нақты тапсырма жүктегені белгілі. Сараптама барысында зерттелген мерзім аралығында ғылыми-зерттеу институттарда ҒЗТКЖ айналысушылардың саны айтарлықтай қысқарғанын байқауға болады. Мәселен, 2010 жылы – 79%-ға, 2011 жылы – 76,4%-ға, 2012 жылы – 67,8%-ға, 2013 жылы – 57%-ға мамандар қысқарған.

3.2-кесте. 2000-2013 жылдар аралығында ҒЗТКЖ жұмыстармен айналысушылардың жұмыс істеген мекемелері, адам

Мекеме түрі	Жыл				
	2000	2010	2011	2012	2013
Ғылыми-техникалық және зерттеу жұмыстарымен айналысқан қызметкерлердің үлесі* соның ішінде:	14756	17021	18003	20404	23712
Ғылыми-зерттеу институттарында	9508	13441	13762	13826	13635
ЖОО-ларда	4305	2899	3583	5832	9128
Өзге мекемелерде	943	681	658	746	949

*ҒЗТКЖ айналысқан мамандардың үлесін анықтауда ғылыми-педагогикалық жұмыстармен айналысушылар есепке алынбады.

Сараптама нәтижесі көрсеткендей, 2013 жылы жоғарыбілікті, жоғары ғылыми атағы бар ҒЗТКЖ айналысушы мамандардың үлесі 43,2%-ды құрағанын байқаймыз. Бұл 2000 жылғы деңгейде қалған (41,6%) (3.3-кесте).

3.3-кесте. Жоғарыбілікті, жоғары ғылыми атағы бар зерттеуші-мамандардың жалпы үлесі, адам

Зерттеу-мамандар	2000 ж.		2013 ж.	
	саны	%	саны	%
Бәрі	9009	100	17195	100
соның ішінде: ғылым докторлары, философия ғылымы докторлары (PhD), өкілетті докторлар мен ғылым кандидаттары,	3745	41,6	7426	43,2
соның ішінде: ғылым докторлары	948	25,3	1688	22,7
философия ғылымы докторлары (PhD)	-	-	218	2,9
өкілетті докторлар	-	-	605	8,2
ғылым кандидаттары	2797	74,7	4915	66,2

2013 жылы ҒЗТКЖ айналысушылардың жас ерекшелігін сарапқа салынғанда ғылыммен шұғылданушылардың дені 35 жасты құрап 36,2%-ға тең болған. Ал 65 жастан асқан ҒЗТКЖ айналысушылардың үлесі – 8,1%-ды құрады.

2013 жылы еліміз бойынша ғылыми-зерттеу жұмыстарымен айналысушылардың арасында әйелдердің үлесі 51,7%-ды құрап, еліміздің ғылым саласында гендерлік теңдік сақталғанын байқауға болады.

Ғылым саласындағы ұйымдардың құрылымы. 2013 жылы Қазақстанда ғылыми мекемелердің саны 341 құрады. 2000-2013 жылдар аралығында ғылыми жұмыстар 84 бірлікке артып, 32,7%-ды құраған [1].

3.4-кестеден көргеніміздей 2013 жылы ғылыми жұмыстардың 67,7%-ы ҒЗИ үлесіне тисе, 24,6%-ы ЖОО-лардың еншісінде екенін байқаймыз.

3.4-кесте. Түрлі ҒЗТКЖ іске асырған ұйымдар, бірл.

Мекеме түрі	Жыл					
	2000	2005	2010	2011	2012	2013
Бәрі	257	390	424	412	345	341
соның ішінде: ғылыми-зерттеу институттары	144	260	307	292	238	231
жоғары оқу орындары	43	82	91	89	83	84
өзгеде	70	48	26	31	24	26

Еліміздегі 341 ғылыми мекемелер түрлі ведомстволар мен түрлі меншік формасында жұмыс істейді. Атап айтсақ, ғылыми мекемелердің 32,8%-ы жоғарғы кәсіби білім беру мекемелерінің қарамағында жұмыс істесе, 32,3%-ы кәсіпкерлік секторға қарасты, мемлекеттік секторға еліміздегі ғылыми мекемелердің 22,9%-ы қарайды, ал коммерциялық емес саланың үлесі 12,0%-ды құрайды (3.5-кесте).

3.5-кесте. ҒЗТКЖ айналысатын ұйымдардың сектор бойынша қызметі

Қызмет секторы	Жыл										
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Бәрі	273	295	390	437	438	421	414	424	412	345	341
Мемлекеттік	147	115	149	151	134	104	94	95	85	69	78
Жоғары кәсіби білім беру мекемелері	60	83	114	123	133	126	115	121	115	121	112
Кәсіпкерлік сала	58	86	112	152	155	166	111	108	149	105	110
Коммерциялық емес сала	8	11	15	11	16	25	94	100	63	50	41

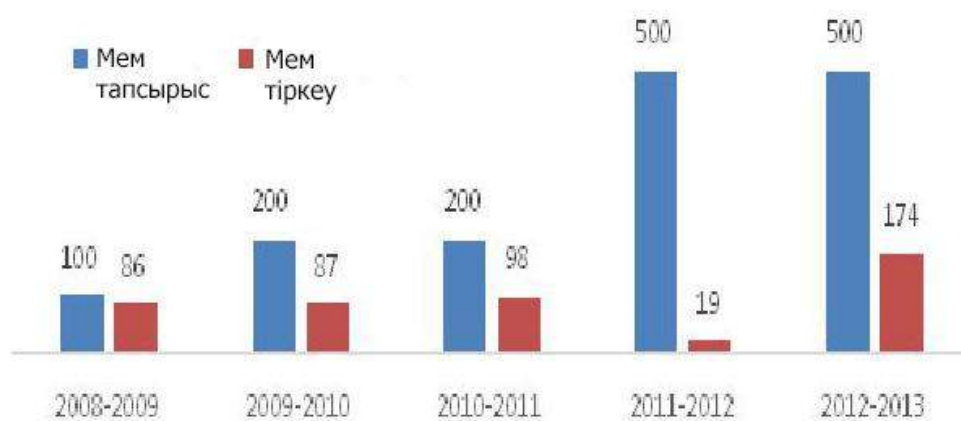
Дамыған елдердің іс-тәжірибесіне назар аударатын болсақ, ғылыми ортаны дамытуда мемлекеттің қолдауының маңызы зор екенін байқауға болады. Қазақстан Республикасында 2013 ж. ҒЗТКЖ айналысатын мемлекеттік мекемелердің саны 78 жеткенін, Үкіметтің ғылымға барынша көңіл бөліп отырғанын байқауға болады.

Отандық ғылыми кадрларды дайындаудың сапасы. Ғылыми кадрлар даярлау және оларды тиімді пайдалану Қазақстанда ғана емес, шетелдерде де өзекті мәселелердің бірі болып саналады.

Ғылыми-зерттеу жұмыстары заманауи салаларға негізделгендіктен дипломнан кейін ғылыммен айналысу ісінің талабы зор екені белгілі. Шетелдерде ғылыми кадрлардың білімін өз саласында ғана емес, өзге ғылым салаларында пайдалануы айтарлықтай өскенін байқауға болады. Осы бағытты есепке ала отырып докторантура бітірген мамандардың басқа саланы таңдауы қателік деп қабылдау орынсыз. Қайта керісінше кәсіби тұрғыдан білімін жетілдіріп, «бір мамандық – мансаптар жиынтығы» қағидасын қалыптастырудың мәні зор.

Қазақстандағы ғылыми кадрлар әлеуетінің баяу өсіміне докторлық қорғайтын ғалымдардың санының аздығынан ғана емес, олардың ғылым саласынан алыстап кетуі де әсерін етуде.

Соңғы уақыттары Қазақстанда ғалымдардың докторлық PhD диссертацияларды қорғау деңгейі өте төмен екені байқалады. 2013 жылы 2006-2008 жылдардағы деңгейге (249-227 доктор) тең болып тұр. ҚР БҒМ 2011-2013 жылдарды жыл сайын PhD диссертацияларды қорғайтын докторлардың санын 500 дейін арттыруды жоспарлаған еді. Бірақ PhD доктор атанған ғалымдардың саны әлі де төмен (3.1-сурет).



3.1-сурет. Мемлекеттік тапсырыс бойынша жоғарыбілікті кадрлар дайындау және PhD докторлардың үлесі

3.1-суретте 2009-2013 жылдары 1500 PhD докторы дайындалады деп жоспарланғанымен, іс жүзінде олардың саны 587 болған, яғни жоспарланғаннан 2,5 есе аз екенін байқаймыз.

2013 жылдың 22 тамызындағы ҚР БҒМ алқа жиналысында еліміздегі ЖОО бітірген 914 докторанттың 228-і (24,9%) ғана диссертациялық жұмысын қорғаған, тек 217-і (23,7%) бекітілген, бұл докторантура жүйесінің тиімділігінің төмендігін көрсетеді.

2013 жылы еліміздегі жоғары оқу орындарының докторантурасында оқуға мемлекеттік тапсырыстан 500 орын бөлініп, оған 2232 адам өз кандидатурасын ұсынған. Байқау барысында талапкерлердің 70%-ның жұмыстары халықаралық деңгейдегі жұмыстарға жарамсыз болып табылды;

- докторантураға жұмыс өтілі мен жарияланымдары бойынша іріктеудің талабы болмауы;

- жаратылыстану және техникалық мамандықтар бойынша оқу мерзімінің қысқалығы;

- ғылыми жұмыстарды орындау барысында ақпараттық ресурстарды пайдалану нәтижесінің төмендігі.

Осы мәліметтердің барлығы PhD докторантурасы шеңберіндегі дайындалып жатқан жоғары білікті кадрлардың сапасына көлеңке түсіретіні анық. Алдыңғы жүйемен салыстырғандағы (жыл сайын 1500-ға жуық) дайындалып жатқан жоғары білікті кадрлар санының біршама қысқаруы, ғылым мен экономика дамуының басым бағыттарын білікті кадрмен қамтамасыз етуде алдағы жылдары докторлардың жетіспеушілігі туындауы мүмкін. Мәселен, Қазақстанда медицина саласы бойынша ЖОО PhD докторларын дайындау ісі қажеттілігі 10-12%-ға жуықтап келеді [6].

Алдағы уақытта елімізде ғылыми-кадрлық әлеуетінің жетіспеушілігі Қазақстанның әлемдік нарықтағы бәсекеге қабілеттілік көрсеткішке кері әсер етуі ықтимал. Докторлығын қорғаған (мемтіркеу мәліметі бойынша) және аймақтарда ғылым саласында еңбек етіп жүрген ғылыми қызметкерлердің санын басшылыққа алғанымызда (бірқатар статистикалық мәліметтерді есепке алмағанда) ғылыми мекемелерде жұмыс істеп жүрген докторлардың саны жалпы көрсеткіштен біршама төмен. Мұндай жағдай Алматы, Шығыс Қазақстан, Павлодар және Оңтүстік Қазақстан облыстарында байқалуда. Бұдан шығатын қорытынды аталған аймақтарда докторлардың ғылыми жұмыспен айналысатын ғылыми орта, яғни ғылыми мекемелер жеткіліксіз болмаса ғылым докторлары ғылым саласында жұмыс істегеннен гөрі басқа салада еңбектенгенді жөн санайды деп байлам жасауға негіз болады. Мәселен соңғы екі жылда Алматы қаласында 263 адам ғылыми жұмыстарын сәтті қорғаған. Қазіргі таңда солардың 110-ы ғана ғылым саласында жұмыс істейді. Осы жайттан-ақ елімізде ғылыми мамандар жұмысын жалғастыратын ғылыми мекемелер тапшы деген байламның орынсыз екенін байқаймыз. Өйткені Алматыда ғалымдар жұмыс істейтін мекемелері жеткілікті. Салыстырмалы түрде айта кетсек, Астана мен Қарағанды облысында ғылыми мамандардың өз саласынан алшақ кетуі біршама төмен. Белгіленген мерзім аралығында Астана қаласында 87 ізденуші ғылыми-зерттеу жұмыстарын қорғағаннан кейін, олардың 68 ғылым саласында жұмысын жалғастырғаны байқалады. Сол сияқты Қарағанды облысында 16 ізденуші докторлық атаққа қол жеткізгеннен кейін олардың 13 ғылыми саладан қол үзбей жұмысын жалғастырған. Ал Оңтүстік Қазақстан облысында соңғы 2 жылда 19 адам ғылыми атаққа қол жеткізгенімен Статистика агенттігі аймақта біліктілігі жоғары ғылыми кадр ретінде бір ғана адамды тіркеген.

Зерттеу барысында республика көлемінде PhD бойынша докторлығын қорғаған ғалымдардың көпшілігі ғылыми жұмыспен толықтай қамтылмағанын байқаймыз. Соның ішінде ғылыми мекемелер көп шоғырланған Алматыдағы жағдай алаңдаушылық тудырады.

Қазір елімізде ғылыми кадрлардың саны төмен болса да олардың жұмысын жүйелеп, аттестациялау ісіне барынша көңіл бөлініп, ғылыми мамандардың сапасын көтеруге мейлінше назар аударылып отыр.

Сапалы кадрлық әлеуеттің негізгі көрсеткішін құрылымдық салалардан аңғаруға болады. Қазіргі таңда кадрлық әлеуеттің діңгегі болып саналатын ғылым докторларының тең жартысы (2013 жыл, 64%) қоғамдық ғылымдардың үлесіне тиіп отыр. Ал техника мен технология саласы бойынша доктор атанған ғалымдардың қатары тым аз.

Зерттеу барысында географиялық тұрғыдан еліміздің ғылыми кадрлық әлеуетінде бірқатар өзгерістер болғаны байқалады. 3.2 суретке көз салғанда 2009-2013 жылдары аралығында жаратылыстану және нақты ғылымдар саласы бойынша PhD докторлық дәрежеге ие болғандардың 2,8 есеге кемігенін (44,8%-дан 16,1%-ға дейін) байқаймыз. Ал осы кезеңде қоғамдық ғылымдар бойынша PhD доктор атанғандардың үлесі 46,0%-дан 64,1%-ға ұлғайған. Сол сияқты техника ғылымдары және технология бойынша докторлық дәрежеге қол жеткізген ізденушілердің ауқымы 9,2%-дан 31,6%-ға ұлғайды.



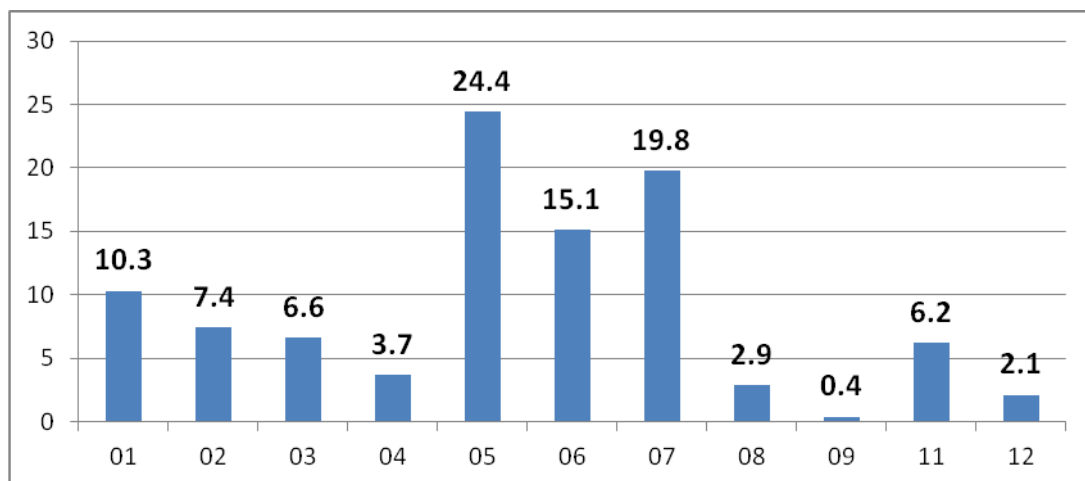
3.2-сурет. PhD докторларының салалық құрылымы

Белгіленген мерзім аралығында ғылым докторларының саны орта есеппен алғанда – қоғамдық ғылымдар саласы бойынша 2,4 есеге, ал техникалық ғылымдар және технология саласы бойынша 1,8 есеге артқан. Ал жаратылыстану және нақты ғылымдар бойынша көрсеткіш төмен.

Салалық құрылымдар бойынша PhD докторларының дайындау ісін жетілдіруді арнайы классификатор дайындайды. Дегенмен ғылымның әр саласы бойынша мамандану ісіндегі арақатынасты классификатор тиісті деңгейде реттей алған жоқ.

PhD докторлар дайындаудағы арасалмақты реттейтін классификатор қоғамдық-гуманитарлық ғылымдар мен техникалық ғылымдар арасындағы

ара салмақты 34 және 37 пайыз деңгейінде ұстап тұрады деп болжанған еді. Бірақ көріп тұрғанымыздай қоғамдық-гуманитарлық ғылымдар 64%-ға артып, техникалық ғылымдарды үлесі 19,8% деңгейінде қалып қойған. Мәселенің түбіне тереңірек талдау жасағанда салалық және пәнаралық құрылымдар бойынша ізденушілер PhD доктор атағына 2013 жылы қол жеткізгенін байқаймыз. Мұны 3.3-суретінен көруге болады.



- | | |
|--|---|
| 01 – білім | 07 – техникалық ғылым және технология |
| 02 – гуманитарлық ғылым | 08 – ауылшаруашылық ғылым |
| 03 – құқық | 09 – қызмет көрсету |
| 04 – сурет | 11 – денсаулық сақтау және әлеуметтік қамсыз ету (медицина) |
| 05 – әлеуметтік ғылым, экономика және бизнес | 12 – ветеринария |
| 06 – жаратылыстану ғылымдары | |

3.3-сурет. 2013 жылдары диссертациялық жұмыстарды қорғаған ғылыми мамандардың % үлесінің топтық жіктелуі

ЖОО-лар арасында қорғалған диссертацияларды мемлекеттік тіркеуден көптеп өткізуде әл-Фараби атындағы ҚазҰУ көш бастап, 69 ізденушісі ғылыми жұмыстарын сәтті тапсырған. Ал Е.А. Бөкетов атындағы ҚарМУ мемлекеттік тіркеуге аз ғылыми жұмыс өткізген.

Сол сияқты осы кезеңдерді ғылыми жұмыстарды сарапқа салатын диссертациялық кеңестердің ауқымы да кеңейе түскен. Айталық, 2011 жылы еліміздегі 6 оқу орындары жанында 16 диссертациялық кеңес жұмыс істесе, 2012 жылы 11 ЖОО-да диссертациялық кеңестердің саны 24-ке жетті. Ал 2013 жыл 12 ЖОО-ның аумағында 33 диссертациялық кеңес жұмыс істеген.

2013 жылы еліміздегі жетекші оқу орыны болып саналатын әл-Фараби атындағы ҚазҰУ-да диссертациялық кеңестердің саны еліміз бойынша анағұрлым көп болған. Еліміздегі 28 оқу орны 125 мамандық бойынша ғылым докторлары дайындалған (2012 жылы 91 мамандық бойынша 24 ЖОО докторлар дайындады). Білікті ғылыми кадрлар дайындауда тағы да ҚазҰУ (29 мамандықтар бойынша) топ бастаған. Бұдан басқа елімізде 10-нан 14-ке

дейінгі мамандықтар бойынша ғылым докторларын дайындау әлеуетіне – Абай атындағы ҚазҰПУ, Е.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ және Қ.И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТУ ие екенін айта кетуіміз керек.

2014 жылдың 31 қаңтарында ҚР Білім және ғылым министрлігі қызметкерлері Мемлекет басшысының «Қазақстан – 2050» Стратегиясы қалыптасқан мемлекеттің жаңа саяси бағыты» атты Қазақстан халқына арнаған Жолдауын саралап, білім мен ғылым саласын дамытудың маңызды бағыттарын талқылады. Алқалы басқосуда ҰИИД мемлекеттік бағдарламасын басшылыққа ала отырып, докторлық диссертациялардың тақырыбын айқындау тапсырылған болатын. Осылайша ҰИИД-ге қажетті мамандар дайындауға кеңінен мүмкіндік туғызатын классификатор дайындалды.

Қазақстанда жоғары білікті ғылыми кадрлар дайындау саласындағы реформа негізінен осыған дейін таптауырын болған жүйеден кетіп, заманауи бағытқа бет алғаны белгілі. 2009 жылға дейінгі жүйеде жыл сайын елімізде 418-ге дейін ғылым докторлары мен кандидаттарын дайындау басшылыққа алынғанды.

Бүгінде PhD доктор мамандарын дайындаудың номенклатурасы біртіндеп кеңейіп келеді. Қазіргі уақытта мамандықтарды реттейтін классификатор бойынша ғылыми пәндер бойынша (125 мамандық) әлі де біраз мамандықтардың қажеттілігі байқалып отыр.

Қазір еліміздегі негізгі мәселелердің бірі ғылыми қызметкерлер салаларындағы қажеттілікті ұзақ мерзімді болжамдауға, ғылыми ұйымдардың ғылыми кадрлармен шынайы қамтамасыз етілуін зерттеуге негізделген шараларды қабылдауды талап ететін халықаралық нарықта бәсекеге қабілетті мамандардың отандық ғылымда жетіспеушілігі болып табылады.

Жиынтық кемелі мен барлық нормативтік дәрежелердің әдістерін пайдалану негізіндегі дәреже алған (ғылыми дәрежесі бар тұлғалар) кадрлардың болжамдалған санының есебі 2020 жылға қарай тиісті шараларды қабылдамай ғылыми дәрежелі тұлғалардың жетіспеушілігі 1070 адамнан астам болатындығын көрсетті. Аталған мәселелердің шешімі ғылыми кадрларға болжамдалған қажеттілікке, PhD докторантурасында дайындау бойынша мамандықтар және субмамандықтар санын кеңейтуге, ғылыми ұйымдарға және жоғары оқу орындарына дайындалған мамандарды бекіту бойынша шараларды қабылдауға негізделген тек PhD докторантурасына жыл сайынғы қабылдауды арттыру шарттарында қамтамасыз етілуі мүмкін болып табылады [6].

Зерттеу саны бойынша тұрғындардың 1 миллионына шаққанда елдердің жалпыәлемдік рейтингінде Қазақстан 61-орында тұр (миллион тұрғында 646 зерттеуші). Салыстырып қарасақ Финляндияда бұл көрсеткіш 7707 құрайды, Сингапурда – 6088, Жапонияда – 5573, АҚШ-та – 4663, Ресейде – 3191, Қытайда – 1071.

Ғылыми дәреже алу көрсеткішінің айтарлықтай төмендеуі ғылыми ұйымдар мен жоғары оқу орындарының толыққанды қызмет атқаруына қауіп төндіреді. Бұл кейінге қалдырылмай жедел шешуді қажетсінетін маңызды мәселелердің бірі болып табылады.

Қазақстанның PhD докторантура арқылы жоғарыбілікті ғылыми кадр дайындау саласына өтуі ғылыми ізденушілердің жас мөлшерінің айтарлықтай төмендеуіне әсер еткені байқалады. Осылайша еліміздегі ғылыми ізденушілерді орташа жасы 47 жастан 31-32 жасқа дейін кеміді. Ғылыми-зерттеу жұмысын қорғаған PhD докторлар (2013 жылы жалпы ғылыммен айналысушылардың 0,94 пайызын құрады. Осы жайттан соңғы жылдары еліміздің ғылыми әлеуетінің жасаруды бастан кешіп жатқанын байқаймыз.

Соңғы үш жылда жас ізденушілердің (35 жасқа дейінгі) 18,4%-ды жетсе, орта жастағы ғылыми кадрлардың (35-54 жас) – 19,1%, жасы үлкен ғалымдардың (55-65 жас) үлесі 12,4%-ды құрады (3.6-кесте).

3.6-кесте. Қызметкерлердің жасымен, ғылыми зерттеулерін және зерттемелерін орындаған саны бойынша бөлу (ҚР Статистика агенттік мәліметтерімен)

Жыл	Бәрі	Соның ішінде											
		25 жасқа дейін		25-34 жас		35-44 жас		45-54		55-64		65 жас және үлкені	
		Ад.	%	Ад.	%	Ад.	%	Ад.	%	Ад.	%	Ад.	%
2011	18003	2212	12,3	4275	23,7	3301	18,3	3491	19,4	3346	18,6	1378	7,7
2012	20404	2648	13,0	5114	25,0	3749	18,4	3941	19,3	3437	16,8	1515	7,5
2013	23712	2818	11,9	5770	24,3	4735	19,9	4520	19,1	3958	16,7	1911	8,1

3.6 кестеден 2011-2013 жылдар аралығында ғылыми қызметкерлер мен ғылыми-зерттеу және зерттемелермен айналысқан ізденушілердің қатары артқанын байқалады. Осы ретте 35-44 жас аралығындағы ғылыммен айналысушылардың қатары артып, олардың үлесі 18,3%-дан 19,9%-ға артқанын ғылым саласындағы оң өзгеріс деп бағалауға болады. Ал үлкен 55-64 жастағы тәжірибелі ғалымдардың қатары 18,6%-дан 16,7%-ға дейін кеміген. Осылайша еліміздің ғылыми кадрлық әлеуеті жасара түскенімен, екінші жағынан тәжірибелі ғалымдардың қатары біршама кемігенін байқалады. Ал 25 жасқа дейінгі ғылыммен айналысушылардың қатары 12,3%-дан 11,9%-ға кемігенін де айта кетуіміз керек.

4. МЕМЛЕКЕТТІК БЮДЖЕТ ЕСЕБІНЕН ЖӘНЕ ЖЕКЕ СЕКТОРДАН ҒЫЛЫМҒА ҚАРЖЫ ТАРТУ ІСІНДЕ ҒЫЛЫМИ ЗЕРТТЕМЕЛЕР МЕН ӘЗІРЛЕМЕЛЕРДІ ҚАРЖЫЛАНДЫРУ САРАПТАМА

Ғылымды қаржыландыру. Ғылыми-техникалық салада ғылыми-техникалық жүйенің пайда болуы мен қызметін қолдау, білім беру саласы құрылымымен біртұтас ету кезінде әлеуметтік-экономикалық жүйе үстінде ресурстар жиынтық ретінде пайда болады. Аталған ресурстардың қарқындылық мөлшері ҒЗТКЖ-ның қаржыландыру көлемімен есептеледі (ғылыми-техникалық әлеуетті қаржылық қамтамасыз ету).

ҚР индустриалды-инновациялық стратегиясында 2020 ж. ғылымды қаржыландыру көлемі ЖІӨ 2,0% құрайтыны көрсетілген.

Әлемдік іс-тәжірибеге назар аударсақ, дамыған елдердің көпшілігі жыл сайын ҒЗТКЖ қаржы бөлуі артып келе жатқанын байқалады. Дүниежүзіндегі ғылыми-зерттеу жұмыстарына бөлінетін қаржының 34%-ы АҚШ бөлсе, екінші орында Жапония мен Қытай – олардың үлес салмағы 12,3% құрайды. ЕуроОдақ елдерінің үлесі 23% болса, Ресейдің бөлетін қаржысы 1,5% тең келеді. 2010 жылы АҚШ ғылымды дамытуға 395,8 млрд. доллар жұмсаған. Дәл осы жылы Жапонияның ғылымға бөлген қаржысы 142 млрд. доллар жетсе, бұл ретте Қытайда қалыспай ғылымға бағыттаған қаржысының көлемін 141,4 млрд. долларға жеткізді. Ал Ресейдің ғылымға бөлген қаржысы 22,1 млрд. долларды құраған. Осы кезеңде Қазақстан ғылымды көркейтуге 340 млн. доллар бөлгені белгілі. Ғылымға бөлінетін қаржыны ЖІӨ шағып есептегенде 3,87 пайызбен Финляндия алда келеді. Бұдан кейін Израиль (4,4%), Оңтүстік Корея (3,74%), Швеция (3,43), Жапония (3,3%), АҚШ (2,9%), Германия (2,3%) болып жіктеледі. Ал Ресей ЖІӨ 1% ғана ғылымды дамытуға бағыттауда [7].

Халықаралық сарапшылардың пікірінше, ғылымды тұрақты түрде дамытып отыру үшін кез келген ел ЖІӨ 2-4% ғылымға бөліп отыруы тиіс. Сол кезде ғылым жан-жақты дамып, экономика ілгерілей түседі [8]. Кез келген ел ЖІӨ-нің 2% ҒЗТКЖ бөлген жағдайда мемлекеттің экономикалық қауіпсіздігіне ешқандай қауіп төнбейтіні белгілі [9]. Ал Халықаралық академиялық кеңестің сарапшылары дамушы елдер ғылымға бөлетін қаржысы 1-1,5% деңгейде болуы керектігін алға тартады.

Соңғы уақыттары Қазақстанда ғылымға бөлінетін қаржы өскенімен ғылымды өркендету саласы бойынша дамушы елдерден біршама қалып келеді.

2000-2013 жылдары аралығында Қазақстанның ғылымға бөлетін қаржысы 4,2 есе (4.1- кесте) көбейген.

4.1-кесте. 2000-2013 жылдары ҒЗТКЖ бөлінген қаржының өсімі мен кеткен шығындары

Қаржыландыру көздері	2000 ж.		2013 ж.		Өсім қарқыны (бір жылда)
	млн. тенге	%	млн. тенге	%	
ҒЗТКЖ дамытуға жұмсалған ішкі шығындар (қазіргі бағам бойынша)	4706,9	100,0	61672,7	100,0	4,2
оның: Бюджет қаржысы	1948,1	41,4	39273,3	63,7	6,5
Жекелеген ұйымдардың қаржысы	857,3	18,2	17836,2	28,9	6,7
Шетелдік инвестиция	106,3	2,3	466,2	0,8	1,4
Өзгеде қаржы көздері	1795,2	38,1	4097,0	6,6	-

Елдің ғылыми-техникалық әлеуетін айқындауда ҒЗТКЖ ЖІӨ қанша пайызы бөлінетіні айрықша маңызға ие. Бұл ретте 2013 жылы Қазақстанның ЖІӨ-нің 0,18% ғылымды дамытуға бағытталғанын байқаймыз (4.2-кесте).

4.2-кесте. 2000-2013 жылдары Қазақстан Республикасы ЖІӨ-нің ҒЗТКЖ дамытуға бөлген қаржысын теңгеге шаққандағы деңгейі, млрд.теңге

Көрсеткіш	Жылдар									
	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
ЖІӨ көлемі	2599,9	7590,6	10213,7	12849,8	16052,9	17007,6	21815,5	27571,9	30347,0	33521,2
ҒЗТКЖ бөлінген жалпы шығындар	6,0	29,2	35,6	37,15	44,6	49,03	46,08	58,71	68,46	73,95
Соның ішінде: сыртқы	1,3	7,7	10,8	10,31	9,84	10,04	12,61	15,36	17,21	12,28
ішкі	4,7	21,5	24,8	26,84	34,76	38,99	33,47	43,35	51,25	61,67
ЖІӨ-нің ҒЗТКЖ бөлген шығындары % өлшеммен	0,18	0,28	0,24	0,21	0,22	0,23	0,15	0,16	0,17	0,18
Мембюджеттен ҒЗТКЖ бөлінген шығындар	1,9	11,0	14,2	13,7	15,1	21,54	20,15	22,92	30,71	39,27
Ішкі көлемдегі жалпы бюджеттік шығындардың үлесі % өлшеммен есептегенде	41,4	51,2	57,1	51,0	43,4	55,1	60,2	52,9	59,9	63,7

Елдің ғылыми-техникалық әлеуетін айқындауда ҒЗТКЖ бөлінетін қаржыны жан басына шағып есептеудің де маңызы зор. 2000-2013 жылдар Қазақстан Республикасының ғылымға бөлген қаржысын жан басына шаққанда 3,7 есеге өскен (4.3-кесте).

4.3-кесте. 2000-2013 жылдары ҒЗТҚЖ бөлінген шығындарды халықтың жан басына шаққандағы көрсеткіші

Көрсеткіштер	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
ҒЗТҚЖ бөлінетін ішкі шығындар (млн. теңге)	4706,8	21527,4	24799,9	26835,5	34761,6	38988,7	33466,8	43351,6	51253,1	61672,7
Халық саны (жыл соңына дейін), млн. адам	14,9	15,2	15,4	15,6	15,98	16,2	16,44	16,67	16,91	17,165
ҒЗТҚЖ бөлінетін шығындарды жан басына шаққанда (теңге)	315,9	1416,28	1610,38	1720,2	2200,1	2436,8	2040,7	2595,9	3030,9	3592,9

2013 жылы Қазақстанның ҒЗТҚЖ бағыттағын шығындарын АҚШ долларына шаққанда 20 долларға тең болған.

Салыстырмалы түрде айта кетсек, Швецияда ҒЗТҚЖ бөлінген шығындарды халықтың жан басына шаққанда әр адамға 1380,9 доллардан келген. Ал Финляндияда – 1335,9 доллар, АҚШ-та – 1307,6 доллар, Швейцарияда – 1287,0 доллар, Жапонияда – 1168,5 доллар, Ресейде – 166,7 долларды құраған [10]. Осы бір көрсеткіш бойынша Қазақстан дамыған елдер арасында 60 есе қалып келе жатқанын байқауға болады.

Бүгінде Достастық елдерінде ғылымды дамытудың негізгі қайнар көзі бюджет қаржысы болып тұрғаны белгілі. 2013 жылы Қазақстанда ҒЗТҚЖ жұмсалатын ішкі шығындардың 63,7% бюджет қаржысы құраған.

2000-2013 жылдары Қазақстан Республикасында ҒЗТҚЖ қаржыландыруға жұмсалған бюджет қаржысының жалпы көлемі 209449,3 млн. теңгені жетті (4.4-кесте).

4.4-кесте. 2000-2013 жылдары ҒЗТҚЖ қаржыландыруда бөлінген шығындарды орналастырудың көрсеткіші. млн. теңге

Шығындар	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Жалпы шығындар, барлығы	5965,7	29198,3	35594,9	37147,4	44596,1	49028,7	46079,6	58715,9	68460,4	73949,9
ҒЗТҚЖ бөлінген ішкі шығындар	706,8	21527,3	24799,9	26 835,5	34761,6	38988,7	33466,8	43351,6	51253,1	61672,7
Соның ішінде: Бюджеттік қаржы көздері	948,1	11015,6	14165,0	13674,5	15137,0	21537,0	20148,1	22918,1	30711,9	39273,3
Мекемелердің жекелген қаржылары	857,3	4392,7	3505,1	4837,1	7822,7	8591,6	7506,7	20075,5	17073,5	17836,2
Шетелдік инвестиция	106,3	331,4	253,1	448,2	332,2	478,3	192,9	118,9	290,5	466,2
Сыртқы шығындар	1258,9	7671,0	10795,0	10 311,9	9 834,5	10040,0	12612,8	15364,3	17207,3	12277,2

Әлемдік іс-тәжірибеге назар аударатын болсақ, дамыған елдерде ғылымды негізінен жеке сектор қаржыландыратынын байқаймыз. Дамыған АҚШ, Жапония, Германия, Франция сынды елдерде жеке сектордың ғылымды қаржыландырудағы үлесі 50%-дан 70%-ға дейін жетеді. Ал аталған елдерде жеке сектордың ҒЗТҚЖ қаржыландыру көлемі 60-75%-ды құрайды. Сол сияқты іргелі ғылыми зерттеулердің көлемі 4%-дан аспайды. Дамыған елдерде ҒЗТҚЖ мемлекеттік қаржы да тартылады, бірақ оның мөлшері жеке сектормен салыстырғанда 1,5-2 есе төмен болады. Айталық АҚШ-та ғылымды қаржыландыру көлемі 34%-ды құраса, Германияда – 37%, Францияда – 42% шамасында. Сол сияқты дамыған елдерде мемлекеттік қаржысын ҒЗТҚЖ жұмсау көрсеткіші 13-14%-дан асқан емес. Мемлекет қаржысының басым бөлігі, яғни 70-90%-ы негізінен іргелі ғылыми-зерттеу жұмыстарына жұмсалады. Қазіргі Қазақстанның жағдайданда мемлекет кәсіпкерлердің ғылым мен маңызды инновациялық жобаларға ерікті түрде қаржы салудың барлық алғышарттарын жасап бағуда. Осылайша елімізде ғылымды дамытудағы жеке сектордың үлесі біртіндеп ұлғайып келеді.

2013 жылғы қазақстандық ҒЗТҚЖ әр саланың бөлінген шығындарының деңгейі, 4.5-кестеден бұл бағыттарды кәсіпкерлік саланың бөлетін қаржысы (79,9%) біртіндеп ұлғайып келе жатқанын байқауға болады. ЭЫДҰ-ға мүше дамыған елдердің кәсіпкерлік саласымен салыстыра кетсек, 2008 жылы дамыған елдердің елдеріндегі кәсіпкерлік саланың ғылымды қаржыландыру деңгейі 64,6%-ға тең болған. Бұл көрсеткіш ЕуроОдақ елдерінде 54,7% болса, АҚШ-та – 67%, Қытай, Жапония және Оңтүстік Кореяда – 72%-ды құраған [11].

4.5-кесте. 2013 жылы әр саланың ҒЗТҚЖ бөлінген жеке шығындары, млн. теңге

Сектор	Бәрі	соның ішінде					
		ҒЗТҚЖ бөлінген ішкі шығындар	соның ішінде				ҒЗТҚЖ жұмсалған сыртқы шығындар
			атқарылған жұмыстар үшін төленген шығындар	Қосымша қызметтердің шығыны (жекелеген жобалар бойынша)	Негізгі шығындар (машина, құрал-жабдықтар, ғимараттар т.б.)	Өзгеде уақытша шығындар (қажетті материалдар, шикізат және құрал-жабдықтар, жалдау шығындары т.б.)	
Бәрі	73 949,9	61 672,7	30468,8	7 211, 83	5 367, 22	18 624, 8	12 277, 2
Мемлекеттік сектор	19 478, 1	18 304,4	7 652,5	4 467,8	1 198,5	4 985,6	1 173, 7
Жоғары кәсіби білім беру секторы	19 825, 1	18 926,1	10 998,4	1 278,5	1 066,1	5 583,1	899,0
Кәсіпкерлік сектор	27 944,3	18 150, 9	9 218,1	1 129,6	1 752, 2	6 051, 0	9 793,4
Коммерциялық емес сектор	6 702,3	6 291,3	2 599,8	335, 9	1 350, 5	2 005,1	411,0

4.6-кесте. Қазақстан Республикасындағы облыстар бойынша ғылым салаларын қаржыландыру мың.теңге

	Барлығы	ҒЗТКЖ-ның сыртқы шығындары	сонымен қатар				ҒЗТКЖ-ның ішкі шығындары
			Еңбекақыға жұмсалған қаражат	Қызметтерді сатып алу(жекеменшік жобалар үшін)	Негізгі құралдарға жұмсалған қаражат (машиналар, жабдықтар, ғимараттар және т.б.)	Өзге де ағымдық шығындар (шығыс материалдары, шикізат және құрал- жабдықтар, жалдау ақысы т.б.)	
Қазақстан Республикасы	73949 860,5	61 672 657,9	30 468 804,0	7 211 833,4	5 367 220,3	18 624 800,2	12 277 202,6
Ақмола	956 830,4	742 439,7	438 512,5	52 987,8	76 976,8	173 962,6	214 390,7
Ақтөбе	3 070 981,7	559 171,3	194 137,3	134 982,1	2 154,9	227 897,0	2 511 810,4
Алматы	1 213 650,0	1 117 332,0	850 700,1	2 000,0	6 224,0	258 407,9	96 318,0
Атырау	2 244 067,9	1 879 986,8	814 794,3	25 771,4	323 374,7	716 046,4	364 081,1
Батыс Қазақстан	916 034,6	916 034,6	377 758,8	71 591,3	93 133,4	373 551,1	-
Жамбыл	1 611 808,0	1 077 044,0	536 799,0	47 167,0	28 863,0	464 215,0	534 764,0
Қарағанды	3 976 298,3	3 407 723,7	1 839 343,6	93 610,9	406 559,0	1 068 210,2	568 574,6
Қостанай	520 286,4	445 343,4	261 232,3	61 544,6	26 821,1	95 745,4	74 943,0
Қызылорда	213 339,9	213 339,9	129 423,2	17 643,2	1 425,5	64 848,0	-
Маңғыстау	6 317 975,0	5 095 380,0	2 314 618,1	254 266,4	544 167,5	1 982 328,0	1 222 595,0
Оңтүстік Қазақстан	1 178 965,8	1 168 462,2	613 938,6	44 682,2	57 295,8	452 545,6	10 503,6
Павлодар	448 870,2	335 325,7	210 997,6	14 807,0	15 659,2	93 861,9	113 544,5
Солтүстік Қазақстан	209 582,0	209 582,0	131 357,1	13 968,0	20 130,0	44 126,9	-
Шығыс Қазақстан	3 856 638,5	3 773 341,2	2 044 552,8	230 266,5	297 870,6	1 200 651,3	83 297,3
Астана қ.	14520 234,4	9 741 169,2	4 962 550,8	496 525,9	1 145 969,9	3 136 122,6	4 779 065,2
Алматы қ.	32694 297,4	30 990 982,2	14 748 087,9	5 650 019,1	2 320 594,9	8 272 280,3	1 703 315,2

4.6-кестеден белгілі болғанындай, Қазақстан Республикасы облыстарындағы ғылымның жағдайына жасалған талдау 2013 жылғы ең көп шығын жұмсаған және ҒЗТКЖ-тар көп орындалған Алматы, Астана қалаларымен қатар Маңғыстау облысына тиесілі.

Бүгінде Қазақстанда ЖОО-дың ҒЗИ қарағанда ҒЗТКЖ бөлетін шығындары айтарлықтай өскенін 4.7-кестеден байқауға болады.

4.7-кесте. ЖОО мен ҒЗИ-дің ҒЗТКЖ бөлетін ішкі шығындары, мың теңге

Жыл	2005	2010	2011	2012	2013
Бәрі соның:	21 527 364	33 466 817	43 351 644	51 253 087	61672558
ЖОО шығындары	1 243 725	2 607 556	3 794 150	7 099 133	9 172 760
ҒЗИ шығындары	18 073 404	29 183 534	36 856 167	42 205 336	49797758

Қазақстанда ғылымды қаржыландыру ісінің дұрыс жолға қойылмауын ғылыми мекемелердің нәтижелі қорытындыларға қол жеткізе алмай отырғанынан анық аңғаруға болады. Сараптама нәтижесі көрсеткендей елімізде ғылымды қажетсінетін өндіріс орындарының дайын өнім өндіру көрсеткіші әлемдік көрсеткіші нөлге тең. Салыстырмалы түрде айта кетсек, бүгінде көршілес Ресейдің ғылымды қажетсінетін өндіріс орындарының өндіріп отырған өнімі әлемдік нарықта 1%-ды құраса, АҚШ-тың үлесі – 36%, Жапонияның – 30%, Германиянікі 17%-ды құрайды [12].

Қазіргі таңда Қазақстанда елдің индустриалды-инновациялық әлеуетін арттыру жолында ғылымның маңызын арттыруда біршама шаралар қолға алынып жатыр.

Министрліктер-әкімшіліктері бағдарламасы шеңберінде қаржыландыру көлемі 4.8-кестеде ұсынылған.

Көріп отырғандай, бағдарламалы-нысаналы қағида бойынша зерттеуді жүзеге асыруға ең жоғарғы қаржыландыру көлемі ҚР БҒМ-не жалпы көлемінен – 45% тиесілі, ары қарай төмендеу бойынша жүреді ҚР АШМ – 12%, Назарбаев Университеті – 8%, ИЖТМ – 12,2%, ҚР ДСМ – 5%, Ұлттық ғарыш агенттігі – 3,3%, ҚОҚМ. Қалған министрліктердің (агенттіктердің) шығындары – 1% кем.

Жалпы, 2011-2013 жылдары Қазақстан Республикасында ғылымды қаржыландырудың жалпы көлемі, барлық мемлекеттік бюджеттік бағдарламадағы әкімшілік-органдарды қосқанда – 126,4 млрд. теңгені құрайды, оның ішінде: 2011 жылы – 26,9 млрд. теңге, 2012 жылы – 46,6 млрд. теңге, 2013 жылы – 52,9 млрд.теңге.

Сонымен, республикалық бюджеттен қаржыландырылатын ғылымға кеткен шығындар 2011-2013 жылдары 2 есе артты, яғни пайыздық көрсеткіште ЖІӨ 0,15%.

4.8-кесте. Бюджеттік бағдарламалар әкімшіліктері шеңберінде үш түрлі қаржыландыру формаға бөлінген 2013 жылға арналған қаржыландыру көлемі (мың теңге)

Барлығы	52 828 902
<i>оның ішінде</i>	
Ғылыми зерттеулерді бағдарламалы-нысаналы қаржыландыру	27 931 310
Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрлігі	12 686 315
Қазақстан Республикасының Индустрия және жаңа технологиялар министрлігі	5 089 851
Қазақстан Республикасының Ауыл шаруашылық министрлігі	3 365 387
«Назарбаев Университеті» АҚБ ғылыми зерттеу	2 337 411
Қазақстан Республикасының Денсаулық сақтау министрлігі	1 415 022
Қазақстан Республикасының Көлік және коммуникация министрлігі	1 012 000
Қазақстан Республикасының Ұлттық ғарыш агенттігі	1 010 000
Қазақстан Республикасының Мәдениет және ақпарат министрлігі	223 840
Қазақстан Республикасының Қоршаған ортаны қорғау министрлігі	220 803
Қазақстан Республикасының Өңірлік даму министрлігі	208 490
Қазақстан Республикасының Қорғаныс министрлігі	184 942
Қазақстан Республикасының Төтенше жағдайлар министрлігі	74 052
Қазақстан Республикасының Еңбек және халықты әлеуметтік қорғау министрлігі	73 197
Қазақстан Республикасының Мемлекеттік қызмет істері агенттігі	30 000
Барлық бюджеттік бағдарламалар әкімшілігі ғылыми ұйымдарды базалық қаржыландыру	6 893 506
Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрлігі	4 252 701
Қазақстан Республикасының Индустрия және жаңа технологиялар министрлігі	841 940
Қазақстан Республикасының Ауыл шаруашылық министрлігі	960 378
Қазақстан Республикасының Мәдениет және ақпарат министрлігі	49 052
Қазақстан Республикасының Денсаулық сақтау министрлігі	394 794
Қазақстан Республикасының Еңбек және халықты әлеуметтік қорғау министрлігі	24 276
Қазақстан Республикасының Төтенше жағдайлар министрлігі	16 726
Қазақстан Республикасының Ұлттық ғарыш агенттігі	353 639
Ғылыми зерттеулерді гранттық қаржыландыру	18 014 086

Ғылымның материалдық-техникалық базасы еліміздің зерттеулер мен әзірлемелер жүргізуге мүмкіндік беретін ғылыми әлеуетінің маңызды құрамдастарының бірі болып табылады. Ғылымның тиісті материалдық-техникалық базасынсыз ғылыми жұмыстар нәтижелерінің жоғары сапасы қамтамасыз етілуі мүмкін емес.

Қазақстан Республикасының ғылыми-техникалық саласына 2000-2012 жылдар аралығында бөлінген негізгі құралдардың белсенді бөлігінің орташажылдық құнын талдау оның негізгі құралдар құнымен салыстырғанда айтарлықтай жоғары қарқынмен өскендігін көрсетеді, нәтижесінде оның үлесі, 4.9-кестеден көріп отырғанымыздай, 2000 жылғы 21,6%-бен салыстырғанда 2012 жылы 40,0 %-ды құрады.

4.9-кесте. 2000-2012 жылдар аралығында ғылыми-техникалық қызмет үшін пайдаланылған негізгі құралдардың орташажылдық құны, млн. теңге (ағымдағы бағамен)

Көрсеткіш	Жыл								
	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Негізгі құралдардың орташажылдық құны, млн. теңге	6902,9	14584,2	19247,7	18781,9	19176,7	22003,3	22810,9	29527,5	37950,6
соның ішінде машиналар мен жабдық құны, млн. теңге	1489,3	7105,7	9809,8	10005,4	9 654,5	12393,0	12066,6	14764,6	15216,4
Негізгі құралдардың орташажылдық құнына шаққанда белсенді бөліктің үлесі, %	21,6	48,7	50,9	53,3	50,3	56,3	52,9	50,0	40,1
Ғылым саласымен айналысатын қызметкерлер саны, мың адам	14,8	18,9	19,6	17,8	16,3	15,8	17,0	18,0	20,4
Қормен қарулану, млн. теңге	466,4	771,7	982,0	1055,2	1176,5	1392,6	1341,8	1640,4	1860,3

Сонымен қатар, негізгі құралдар құнының белсенді бөлігінің үлесі негізгі құралдардың орташажылдық құнына шаққанда 2011 жылғы 50%-дан 2012 жылы 40%-ға түскенін айта кетуіміз керек. Соңғы онжылдық бойы ғылымға жұмсалған шығынның аздығынан ғылыми-техникалық ұйымдардың қормен қарулануы 2000-2012 жылдар аралығында болмашы ғана ұлғайды. Еліміздің ғылыми әлеуеті тиімді жұмыс істеуі үшін оның материалды-техникалық базасын замануи ғылыми жабдықпен және аспаптармен жабдықтап отырып, оны айтарлықтай жақсарту қажет.

5. ҒЫЛЫМНЫҢ БАСЫМ БАҒЫТТАРЫН НЕГІЗДЕУ.

(Қазақстан Республикасы үкіметі жанындағы жоғары ғылыми-техникалық комиссиясы мен бекітілген)

2013 жылы ЖҒТК отырысында бекітілгендей ғылым дамуының 2011-2013 жылдарға арналған бес басымдылығына сәйкес ғылыми зерттеулердің жүзеге асырылуы жалғастырылды:

- Энергетика;
- Шикізат пен өнімді терең өңдеу;
- Ақпараттық және телекоммуникациялық технологиялар;
- Өмір туралы ғылымдар;
- Елдің зияткерлік әлеуеті.

Басым бағыттарды іріктеудегі негізгі алғышарттар:

– еліміздің әлеуметтік-экономикалық даму басымдықтарына, ҚР 2020жылға дейінгі Стратегиялық даму жоспарына, ҚР үдемелі индустриалды-инновациялық даму бойынша 2010-2014 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасына сәйкестігі;

– ғылым дамуының әлемдік үрдістеріне сәйкестігі;
– кадрлық және материалдық-техникалық әлеуеттің болуы;
– ұлттық қауіпсіздік мүдделеріне сәйкестігі;
– келешекте инновациялық дамуда пайдалану үшін ғылыми зерттеу нәтижелерін коммерцияландыру мүмкіндігі.

«Энергетика» басымдығы бойынша – жаңаратын энергия көздері бойынша зерттеулер жүргізу, лазерлік және плазмалық технологиялар, сутегі энергетикасы, энергетикадағы нанотехнологиялар және т.б.

«Шикізат пен өнімді терең өңдеу» басымдығы бойынша – пайдалы қазбалар саласында зерттеулер жүргізу және әзірлемелер дайындау, сондай-ақ барлау және геология, шикізат пен өнімді өңдеу технологияларын жасау, материалдар нанотехнологиясы, жаңа материалдар жасау, соның ішінде құрылыс және машина жасау материалдары мен технологияларын жасау қарастырылған.

«Ақпараттық және телекоммуникациялық технологиялар» басымдығы бойынша экономика, басқару жүйесі, қорғаныс пен қауіпсіздік, білім беру және өзге ғылым салалары тарапынан сұранысқа жұмыстардың алуан түрін атқару қарастырылған.

«Өмір туралы ғылым» басымдығы бойынша – медициналық және биологиялық зерттеулер, биотехнологиялар, экология және өзге осыған ұқсас бағыттар қарастырылған.

«Еліміздің зияткерлік әлеуеті» басымдығы бойынша әлемдік ғылымда бәсекеге қабілетті, неғұрлым озық бағыттар бойынша ғылыми-жаратылыстану, гуманитарлық іргелі зерттеулер жүргізу жоспарланған.

2013-2015 жылдарға арналған ғылыми зерттеулерді гранттық қаржыландыру конкурсының нәтижелері бойынша 2013 жылы ғылым

дамуының 5 басымдығы бойынша ғылыми ұйымдар, ЖОО, жеке тұлғалар тарапынан 2744 өтінім қарастырылды.

Ұсынымдардың басымдықтар бойынша жіктелуі:

Басымдықтар	Жоба саны
Энергетика	182
Шикізат пен өнімді терең өңдеу	450
Ақпараттық және телекоммуникациялық технологиялар	226
Өмір туралы ғылым	416
Еліміздің зияткерлік әлеуеті	1470
БАРЛЫҒЫ:	2744

Аталған ұсынымдарды сараптау үшін ҚР Ұлттық ғылыми-техникалық сараптама орталығы тарапынан 1087 ғалым мен инженер қатыстырылды, олардың 609-ы – шетелдіктер.

Мемлекеттік ғылыми-техникалық сараптама нәтижелері:

Басымдық	Жоғары баға	Орташа баға	Төмен баға
Энергетика	16	138	28
Шикізат пен өнімді терең өңдеу	33	372	45
Ақпараттық және телекоммуникациялық технологиялар	19	191	16
Өмір туралы ғылым	32	338	46
Еліміздің зияткерлік әлеуеті	167	1141	162
Барлығы	2744	2180	297

«Энергетика» басымдығы

Аталған басымдық аясындағы ғылыми зерттеулердің негізгі бағыттары:

- жылу және электр энергетикасы;
- ядролық және сутектік энергетика;
- жаңаратын энергия көздері (жел және гидроэнергетика, биоотын және фотоэлектр қуаты);
- энергетикалық сектордың қоршаған ортаға әсері;
- Қазақстанның қолданыстағы жылу электр станцияларының энергетикалық тиімділігін арттыру.

2013-2013 жылдары «Энергетика» басымдығы бойынша ғылыми жобаларды гранттық қаржыландыру конкурсына 393 өтінім тапсырылып, олардың 183-і мақұлданды. Соның ішінде 2013 жылы 154 өтінім тапсырылып, 59-ы мақұлданды.

2013 жылғы «Энергетика» ҰҒК аясында гранттық қаржыландыру мен бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру жобалары заманауи технологиялар, соның ішінде нанотехнологиялар негізінде жаңа отын түрлерін алуға, жаңаратын энергия көздері мен шағын агрегаттардың алуан түрлі конструкцияларын жасауға бағытталды.

Күлі көп көмірлерді қалдықсыз жағу, күлді құрылыс материалдары мен жаңа отын түрлеріне айналдыру және жою, көмір газификациясы мен пиролизі, көмірді байыту бойынша технологиялар ұсынылды. Қатты отынды белсендірудің плазмалық технологиялары, қуаттың желіде жоғалып кетуін төмендету, автоматты басқарылатын энергия жинаушы жаңа жүйелерді енгізу негізінде жылу және электр қуатының энергетикалық тиімділігін арттыру әдістері жобаланып жатыр.

«Шикізат пен өнімді терең өңдеу» басымдығы

Аталған басымдық аясындағы ғылыми зерттеулердің негізгі бағыттары келесілер:

- минералдық шикізатты қайта өңдеу (байыту, флотация, агломерация, тауарлық өнімдер);

- металлургия саласы бойынша зерттеулер (қара және түсті металлургия, байыту үдерістері, электрліктазарту, металды электролизбен өндіру, асыл, сирек және сирекжер металдары);

- тау-кен ісі саласы бойынша зерттеулер.

2012-2013 жылдары ШҚӨ басымдығы бойынша ғылыми жобаларды гранттық қаржыландыру конкурсына қатысу үшін 918 өтінім тапсырылып, олардың 253-і мақұлданды.

Соның ішінде 2013 жылы 450 өтінім конкурсқа ұсынылып, 64 жоба мақұлданды.

Басымдық бойынша 2013 жылғы аса өзекті мәнге ие жобалар мен бағдарламалар келесілер:

- минералды-шикізаттық базаны толтыру технологиялары мен әдістері бойынша – тау-кен өндірістерін бекітуге арналған анкерлік өзектердің жаңа силикат бекіткіштері; үстіңгі беттердегі көмір қабаттарынан метан өндіру, электр магнитті резонанс әдісі арқылы көмір қабаттары орналасуының геологиялық жағдайын зерттеу;

- шикізат пен өнімді өңдеу технологиялары бойынша – күн батареялары үшін кремний өндірісін жасақтау бағдарламасы, кремний моно оксидінен, жаңаратын өсімдік шикізатынан (күріш кеуегінен) күн сапалы кремний алу технологиясы, күн батареясының фотоэлектрлік өзгерткіштері мен модульдерін дайындау;

- фармацевтикада – Қазақстанның табиғи және техногенді минералдары негізінде оларды минералдық-технологиялық, химиялық-минералогиялық зерттеу арқылы синтез бен импортты алмастыратын дәрілік заттар өндірісінің ғылыми-эксперименталды негіздері;

- Қазақстанның негізгі мұнай кеніштерінің мұнайларының (мұнай қоспалары) құрамын, қасиетін, түзілісін кешенді зерттеу;

- пайдалы қазбаларды дайындау технологиялары бойынша – Қазақстанның минералды және техногенді шикізаттарынан сирек және сирек жер металдарды алу.

«Ақпараттық және телекоммуникациялық технологиялар» басымдығы

«Ақпараттық және телекоммуникациялық технологиялар» басымдығының негізгі бағыттары:

– экономиканың түрлі салаларының технологиялық мәселелерін шешудегі ақпараттық және есептеуіш технологиялар;

– жоғары өндірістік кластерлердегі тарату және есептеу жүйелерін түзу; шынайы уақыт жүйелерін жасау; суретті өңдеу теориясы; геоақпараттық жүйені жасақтау;

– жасалған бағдарламалық құралдарды анықтау және тестілеу; мәліметтер базаларын жобалау және қолданысқа енгізу; ақпараттық және есептеу үдерістерін виртуалдандыру.

2012-2013 жылдары АТТ басымдығы бойынша ғылыми зерттеулерді гранттық қаржыландыру конкурсына 495 өтінім беріліп, олардың 191-і мақұлданды. Соның ішінде 2013 жылы 210 өтінім тапсырылып, 63 жоба қабылданды.

«Ақпараттық және телекоммуникациялық технологиялар» басым бағыты аясында 2013 жылы жалпы бюджеті 2 105 119,2 мың теңгені құрайтын 174 гранттық жоба орындалды. Олар іс жүзінде заманауи ақпараттық технологиялардың озық үлгілерін қолданатын экономиканың барлық жұмыс салаларын қамтиды.

Аталған салада келесі бағыттар бойынша ғылыми-техникалық зерттеулер сәтті жүргізіледі:

1) экономиканың түрлі салаларындағы технологиялық мәселелерді шешуде пайдаланылатын ақпараттық және есептеу технологиялары;

2) ресурстық негіздегі мәселелерді шешуде тармақты жоғары өнімді есептеуіштерді пайдалану;

3) әлеуметтік аядағы ақпараттық технологияларды жасау;

4) мультиагенттік жүйелер пайдаланылатын мобильді зияткерлік платформалардағы қызметтің композиттік әуелері;

5) ақпараттық жүйелердің қауіпсіздігі.

Ақпараттық технологиялардың даму перспективасы келесі факторлармен сабақтастықтағы әлемдік және оқшау трендтерге негізделеді:

– елді коммуникациялық барша түрлерімен қамтамасыз ету, республика аумағында ақпараттың жалпыға бірдей қолжетімді болуы;

– адамның компьютерлік желіге барынша кірігуі;

– жасанды интеллект технологияларының барлық өнеркәсіп салаларына, мемлекеттік басқару мен әлеуметтік өмірге кеңінен енгізілуі.

Жоғарыда аталған факторларға табиғи минералдар мен отын ресурстарының азаюына байланысты экологиялық, ресурстық сипаттағы мәселелер жүктеледі. Осының салдарынан туындайтын энергия мен ресурс үнемдеуші ғылымға негізделген және «жасыл» технологиялар заманауи ақпараттық және телекоммуникациялық технологияларға сүйенетін болады.

«Өмір туралы ғылымдар» басымдығы

Негізгі бағыттар:

– медицина саласы бойынша зерттеулер (хирургия, онкология және радиология, пульмонология, кардиология, иммунология және т.б.);

– фармация, экология және антиэйджинг (дәрілік жабдықтар, жаңа биопрепараттар, ауа және су қауіпсіздігі, биологиялық және азық-түлік қауіпсіздігі және т.б.);

– аграрлық ғылымдар (мал шаруашылығы және ветеринария, ауыл шаруашылығы, егін шаруашылығы, өсімдік зерттеу ғылымы, аграрлық химия, аграрлық өнеркәсіптікте гендік инженерия және т.б.).

2012-213 жылдары «Өмір туралы ғылымдар» басымдығы бойынша ғылыми жобаларды гранттық қаржыландыру конкурсына 1072 өтінім тапсырылып, оның 378-і мақұлданды. Соның ішінде 2013 жылы 370 өтінім тапсырылып, жалпы сомасы 1 113 255 мың теңгені құрайтын 111 жоба өтті.

«Өмір туралы ғылым» басымдығы бойынша 2013 жылы келесі маңызды бағыттарда зерттеу жұмыстары жүзеге асырылды: өнеркәсіптік биотехнологиялар, Қазақстан Республикасындағы жаңа және қайталанатын вирустық инфекциялар, өсімдіктерден алынатын жаңа биологиялық белсенді қосылыстар және олардың синтетикалық аналогтары, Арал маңы халқының денсаулық жағдайын басқарудағы кешенді ыңғайлар және т.б.

Жоғарыда аталған бағдарламалар аясында келесі нәтижелерге қол жеткізілді:

– тағам және қайта өндіру өнеркәсіптеріне арналған биопрепараттар;

– өсімдік өсіру, мал өсіру салаларының өнімділігін арттыруға арналған технологиялар мен баламалық және жаңаратын шикізат көздері негізінде биоотын алу технологиялары;

– бидай мен картоптың фузариозға төзімділігі бойынша ақуыз маркерлері (хитиназ және глюканаз изоформалары);

– адам, құс және доңыз тұмауларын, Ньюкасл дерті вирусын, Конго-Қырым геморрагиялық безгек вирусы мен Батыс Ніл безгек вирусын және т.б. ерте кезеңде анықтайтын тест-жүйе.

«Елдің зияткерлік әлеуеті» басымдығы

Негізгі бағыттар:

– химия және мұнайгаз технологиялары саласы бойынша зерттеулер (органикалық химия және полимерлер, бейорганикалық химия және тыңайтқыштар, мұнайхимия және катализ, электрхимия және коррозия және т.б.);

– биология саласы бойынша зерттеулер (микробиология және вирусология, генетика, физиология, ботаника және биоэкология және т.б.);

– математика саласы бойынша зерттеулер (дифференциалдық теңдеулер, ықтималдық теориясы және математикалық статистика, есептеу математикасы, механика және т.б.);

– физика саласы бойынша зерттеулер (жартылай өткізгіштер физикасы, ядролық физика, астрофизика, нанотехнологиялар және жаңа материалдар, теоретикалық физика, техникалық физика және т.б.);

– қоғамдық және гуманитарлық ғылымдар саласы бойынша зерттеулер (тарих және археология, философия, педагогика, экономика, юриспруденция, әдебиет және өнер және т.б.);

– геология және география саласы бойынша зерттеулер.

2012-2013 жылдары «Еліміздің зияткерлік әлеуеті» басымдығы бойынша ғылыми жобаларды гранттық қаржыландыру конкурсына 3138 өтінім қабылданды, олардың 1110-ы мақұлданды. Соның ішінде 2013 жылы 1470 өтінім қабылданып, 652 жоба мақұлданды.

2013 жылы ЖҒТК отрысында (22.06.2013 ж.) ғылым дамуының басым бағыттарына түзетулер жасалып, ғылым дамуының **2014-2016 жылдарға арналған жаңа басым бағыттары** қабылданды. Осы орайда келесі екі басымдыққа өзгертулер енгізілді:

– табиғи ресурстарды ұтымды пайдалану, шикізат пен өнімді өңдеу;

– энергетика және машина жасау.

Осылайша, алғашқы басымдық бүгінгі таңда табиғи ресурстарды ұтымды пайдалану бойынша өзекті мәнге ие зерттеулермен, Мемлекет басшысының «Қазақстан 2050» Стратегиясындағы тапсырмаларына сәйкес экология саласындағы (қоршаған ортаны қорғау) әзірлемелермен, су және өзге ресурстармен толықтырылды.

Екінші басымдық ел экономикасының индустриалды-инновациялық даму басымдықтарына сәйкес машина жасау саласындағы энергияның өзгеруі (энергетикалық машиналар, зымырандық-ғарыштық техника, ауыл шаруашылығы машиналары, көлік және т.б.) бойынша зерттеулермен толықтырылды.

6. ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҮКІМЕТІ ЖАНЫНДАҒЫ ЖОҒАРЫ ҒЫЛЫМИ-ТЕХНИКАЛЫҚ КОМИССИЯ АНЫҚТАҒАН ҒЫЛЫМ БАҒЫТТАРЫ БОЙЫНША БАСЫМ ІРГЕЛІ ЖӘНЕ ҚОЛДАНБАЛЫ ЗЕРТТЕУЛЕРДІҢ ЖҮЗЕГЕ АСЫРЫЛУЫН ТАЛДАУ

Зерттеу түрлері бойынша ҒЗЖ құрылымы (іргелі, қолданбалы әзірлемелер).

ҚР Статистика жөніндегі агенттігінің мәліметтері бойынша 2013 жылы ішкі шығындардың жалпы көлеміндегі қолданбалы зерттеулерге жұмсалған шығындар үлесі 54,1%, іргелі зерттеулер шығыны 29,5%, тәжірибелік-конструкторлық әзірлемелер 16,4%-ды құрады (яғни пропорциясы – 54:30:16). Сонда тап осы іргелі, қолданбалы зерттеулер мен ғылыми-техникалық зерттеме арақатынасы экономикалық дамыған елдерде 15:25:60 пропорциясын құрайды.

Деректерден көріп отырғанымыздай, ғылыми-зерттеу жұмыстары құрылымында ғылыми-техникалық қызметтің басты бағыты бұрынғыдай іргелі және қолданбалы зерттеулер (84%) болып табылады. Елімізде жұмыс көлемін түрлері бойынша бөлудегі елеулі сиықсыздық әлі сақталып келеді.

Қазақстанда жаңа технологияларды коммерцияландыру секторы нашар дамыған, ғылыми саясаттың технологиялық және инновациялық саясатпен байланысы нашар. Отандық ғылымды айтарлықтай жоғары деңгейге шығару үшін Қазақстандағы ғылыми зерттеу жұмыстарын қаржыландыру саясатын іргетастық, қолданбалы зерттеулер мен ғылыми-техникалық жұмыстардың дамуын әлемдің тәжірибеде қалыптасқан ара қатынасқа сәйкес келетіндей етіп қалыптастыру, ғылыми жұмыстарды қаржыландыру артатындай өзгерту қажет. Шектеулі ресурстық мүмкіндіктерді ескере отырып, алдағы жылдарға арналған ғылымның дамуының негізгі үрдісі болып басым бағыттарға арналған осы күнгі ғылыми-техникалық әлеуеттің шоғырлануы табылады.

Ғылыми-зерттеулер мен жобалық-конструкторлық жұмыстардың салалық құрылымы.

2013 жылы мемлекеттік тіркеуден өткен зерттеулер салалық аяда (1266 ҒЗТКЖ) келесі ретпен жіктелді: қоғамдық ғылымдар – 32,8%, жаратылыстану және нақты ғылымдар – 15,0%, техникалық және қолданбалы – 46,0%, салааралық және кешенді мәселелер бойынша – 6,2%.

Тұтастай алып қарағанда, 2013 жылы 4878 ҒЗТКЖ орындалды. Осы орайда 3612 жұмыс 2013 жылы қолға алынған.

Өткен жылмен салыстырғанда қоғамдық ғылымдардың үлесі өсіп (22,2% - 2012 ж.), жаратылыстану және нақты ғылымдардың үлес салмағы азайған (20,8% - 2012 ж.), техникалық және қолданбалы ғылымдардың меншікті үлесі төмендеген (52,9% - 2012 ж.). Салааралық мәселелер бойынша ҒЗТКЖ үлесі елеулі өзгеріске ұшырады (0,7%-дан 12,0%-ға дейін). Техникалық ғылымдар аясындағы зерттеулердің басыңдылығы тұрақты күйінде қалып отыр.

Соңғы 5 жылдағы орташаландырылған мәліметтер (2009-2013 жж.) барлық ҒЗТКЖ-ның жартысынан астамы техникалық және қолданбалы ғылымдар бойынша (53,2%) орындалғанын, қоғамдық ғылымдардың үлесі шамамен үштен бір бөлігін құрайтынын (26,8%) көрсетеді. Жаратылыстану және нақты ғылымдар саласындағы қолданбалы әзірлемелерге негіз болып табылатын іргелі сипаттағы ҒЗТКЖ пайызы да көп емес (13,7%).

2013 жылы ҒЗТКЖ көп бөлігі келесі салалар бойынша тіркелген: экономика (8,6%), медицина (6,7%), ауыл және орман шаруашылығы және білім беру (6,6%-дан), заң ғылымдары (5,6%), химиялық технология (5,1%).

Соңғы жылдары гранттық қаржыландырудың енгізілуіне орай және мақұлданған жобалар қатарында ЖОО-лар тарапынан ұсынылған жобалардың үлес салмағы жоғары болғандықтан, сондай-ақ ЖОО ғалымдарының бюджеттен тыс қаржы есебінен бастамашылдық негізде зерттеулер жүргізуіне байланысты ЖОО-да орындалатын ҒЗТКЖ үлесі күрт өскендігін (14,1% - 2001 ж., 46,7% - 2012 ж., 62,4% - 2013 ж.), жағымды үрдіс ретінде атап өткен жөн. Жоғары оқу орындарындағы ғылымды мемлекеттік қолдау соңғы жылдары 7 еседен жоғары өсті (2011 ж. – 1 млрд. тг; 2013 ж. – 7,7 млрд. тг).

МҒТС ҰО 2012 ж. қаңтарынан 2013 ж. ақпан аралығында 2011 жылы бекітілген ғылым дамуының бес басым бағыты шеңберіндегі конкурсқа қатысуға берілген 4603 өтінімді талқылады. 2012-2014 жж. технологиялық және әлеуметтік инновацияға бағытталған, ғылыми-техникалық жобаларды жүзеге асыруға арналған жобалардың, 2012-2014 жж. гранттық қаржыландыру зерттеулер (469 жоба), 2013-2015 жж. ғылыми зерттеулерді гранттық қаржыландыру (2744 жоба ұсынылған).

Ғылым дамуының басым бағыты бойынша қабылданған жобалар былайша бөлінді: жобаның 68,2% ЕЗӘ (Елдің зияткерлік әлеуеті) басымдылығы жобасына берілген, 8,5% - ШӨТӨ (Шикізат пен өнімді терең өңдеу), 8,5% - ӨТҒ (Өмір туралы ғылымдар), 7,5% - АТТ (Ақпараттық және телекоммуникациялық технологиялар), 7,2% - (Энергетика) бөлінген. Сөйтіп жобалар саны бойынша бірінші орынды негізінен әралуан бағытты қамтитын Елдің зияткерлік әлеуеті басымдылығы іргелі зерттеулер жобасы иеленді.

2013 ж. «ҒТА ҒО» АҚ-да тіркелген үшжылдық ғылыми-техникалық бағдарламалар (101 ҒТБ) бойынша ғылыми-зерттеу жұмыстары жалғасын тапты. Оның ішінде инновациялық биотехнологиялар саласындағы 1 мемлекетаралық бағдарлама, қоғамдық және гуманитарлық саласы бойынша іргелі зерттеулердің 3 бағдарламасы және 97 салалық, оның ішінде 75 – ғылым, өнеркәсіп АОК саласы бойынша, 21 – денсаулық сақтау саласы бойынша, 1 – білім беру саласы бойынша.

2013 жыл 10 ҒТБ үшін – аяқталған, 22 үшін – жүзеге асырудың алғашқы жылы, 69 үшін – аралық жыл болды.

2013 жылы жүзеге асқан бағдарламалар ЖҒТК 2011 ж. 21 сәуірдегі №20-55/372 хаттама шешімімен айқындалған ғылымның басым бағыттарын есепке ала отырып тұжырымдалды:

- энергетика (6 ҒТБ);
- шикізат пен өнімді терең өңдеу (17);
- ақпараттық және телекоммуникациялық технологиялар (6);
- өмір туралы ғылымдар (55);
- елдің зияткерлік әлеуеті (17).

ҒТБ аясында шешілген міндеттер көптеген ғылым саласын қамтиды. Техникалық және қолданбалы ғылым саласындағы зерттеулер тұрақты басымдылыққа ие (ҒТБ аясында 56,2%), үштен бір бөлікке жуығы жаратылыстану және нақты ғылым саласына тиесілі болса (27,4%), бұдан соң қоғамдық ғылымдар (12,4%) және салааралық мәселелерге (қоршаған ортаны қорғау) (4,0%) тиесілі.

ҒЫЛЫМ БАҒЫТТАРЫ БОЙЫНША ЗЕРТТЕУЛЕРДІҢ ЖҮЗЕГЕ АСЫРЫЛУЫ

Назарбаев Университетінің ғылыми орталықтары

«Nazarbayev university research and innovation system» (NURIS)

NURIS құрылым *энергетикалық зерттеулер орталығынан (ЭЗО)* және *Пәнаралық инструменталдық орталығынан (ПИО)* тұрады. Қазіргі уақытта әр түрлі бағыт бойынша ғылыми-зерттеу жұмыстарын орындайтын NURIS құрылымдық басты екі ғылыми орталығы болып табылады, бүгінгі күні олардың мынадай құрылымдық бөлімшелері бар:

2013 жылы NURIS-та түрлі ауқымда **56** жоба бойынша ғылыми-зерттеу жұмыстары жүргізілді:

- **32** жоба 055 «Ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық қызмет» бюджет бағдарламасы бойынша мемлекеттік бюджет шеңберінде, ҚР Білім және ғылым министрлігінің Ғылым комитетінің ғылыми зерттеулерге және «Парасат» ҰҒТХ АҚ қаржыландыратын жобалар гранттарымен іске асырылады;

- **24** жоба «Шеврон Мұнайгаз Инк.» компаниясы жас ғалымдар үшін берген ғылымның әртүрлі бағыттары бойынша кіші зерттеу гранттары/жобалар; «Назарбаев Университеті» ДБҰ-ның «әлеуметтік даму қорының» Корпоративтік қорынан қаржыландырылған жобалар, коммерциялауға арналған жобалар; және басқа ұйымдармен жасалған шарттар шеңберіндегі жобалардың шегінде іске асырылады.

Ғылыми-зерттеу қызметінің нәтижелері

NURIS ғылыми орталықтарының қызметкерлері 2013 жылы жоғарыда көрсетілген ғылыми/зерттеу жобаларын іске асыру аясында мынадай бағыттарда әртүрлі ауқымды бағыттар бойынша ғылыми зерттеулер жүргізді:

- Жанартылмалы энергетиканың технологиясы және ақылды желілер;
- Күн сәулесін қолдану технологиясы;
- Энергетикалық жүйелер дамуын модельдеу;
- Ақпараттық және коммуникациялық технологиялар;
- Есептеуші зерттеулер (қолданбалы есептеуші математика);
- Робототехника;
- Табиғатты пайдалану мен қоршаған ортаны қорғау экономикасы;
- Электротехника (оптоэлектронды аспаптарға арналған материалдар);
- Жаңа препараттарды әзірлеудегі және регенерациялық медицинадағы зерттеулер;
- Туберкулезді детекциялауға/анықтауға арналған биосенсорларды, инфекциялық агенттер мен қатерлі ісік биологиясын, ақуыз экспрессиясы, сонымен қатар остео-артикулярлы аурудың модельдері мен механизмдерін әзірлеу;
- Органикалық химия және химиялық технологиялар саласындағы қолданбалы зерттеулер.

NURIS-тің 2013 жылғы ғылыми-зерттеу қызметінің нәтижелері төмендегі 6.1-кестеде ұсынылады.

6.1-кесте. NURIS-тің 2013 жылғы ғылыми-зерттеу қызметінің нәтижелері

NURIS ғылыми-зерттеу қызметінің көрсеткіштері	2013 жыл
Іске асырылған ғылыми жобалардың жалпы саны	56
- соның ішінде, дүние жүзінің және Қазақстан Республикасының жетекші ғылыми орталықтарымен бірлескен ғылыми зерттеулер	29
Университет мектептері оқытушыларының қатысуымен іске асырылған жобалардың саны	18
Халықаралық рецензияланатын журналдардағы, халықаралық конференциялар жинақтарындағы жарияланымдардың жалпы саны	39
- соның ішінде, Web of Knowledge, ScienceDirect және Springer индекстелетін журналдардағы жарияланымдар саны	22
- соның ішінде, 3-тен астам импакт-факторы бар журналдардағы	5
Халықаралық конференциялар жинақтарындағы рецензияланатын жарияланымдар	17
Патент алуға өтінімдердің саны	12
Алынған патент саны	1

NURIS жүзеге асыратын ғылыми жобалар бойынша 22 шетелдік және 7 қазақстандық ғылыми ұйымдармен бірлесіп жұмыс жасайды. Оның ішінде, бірлескен жобалар келесі университеттермен, ғылыми ұйымдармен, сондай-ақ мемлекеттік мекемелермен бірге жүргізіледі: Пердью университеті, АҚШ; Питсбург университеті, АҚШ; Техас университеті, АҚШ; Айова штаты

университеті, АҚШ; Арканзас штаты университеті, АҚШ; Нью-Йорк штаты университеті, АҚШ; Квинсленд университеті, Австралия; Ғылымдар мен технологиялар институты, Австрия; Нагоя технологиялар институты, Жапония; Витватерсранд Университеті, ОАР; Токио Технологиялық институты, Жапония; Измир Технологиялық институты, Түркия; Лондон университеттік колледжі, Англия; Бұзбай бағалаудың зерттеу орталығы, Австрия; Лоуренс ат. Ұлттық зертхана, АҚШ; Техас ауылшаруашылығы және инженерлік университеті, АҚШ; Сэнфорд-Бернам биомедициналық зерттеу институты, АҚШ; Мичиган штаты университеті, АҚШ; Инженерия, есептеу техникасы және суреттерді өңдеу зертханасы, Франция; РҒА СБ Пулков астрономиялық обсерватория, Ресей; РҒА СБ С.Л. Соболев атындағы Математика институты, Ресей; РҒА СБ Жылу физикасы институты, Новосибирск, Ресей, және т.б.

«Өмір туралы ғылымдар орталығы»

Өмір туралы ғылымдар орталығы (бұдан әрі – ӨҒО) Назарбаев университетінің интеграцияланған денсаулық сақтау жүйесінің құрамдас бөлігі болып табылады, оған Орталықтан басқа, Ұлттық медицина клиникаларының емханалары, сондай-ақ болашақта Университеттің медициналық мектебі кіреді.

2013 жылы ӨҒО-да әр түрлі ауқымдағы 27 жоба бойынша ғылыми-зерттеу жұмыстары жүргізілді:

Ғылыми-зерттеу қызметінің нәтижелері. 2013 ж. Назарбаев Университетінің Өмір туралы ғылымдар орталығының орындалған ғылыми-техникалық бағдарламалары мен жобалары шеңберінде мынадай ғылыми нәтижелер алынды:

- Қазақстан Республикасында GCP-ICH стандарты бойынша халықаралық клиникалық зерттеулерді өрістетуге жағдайлар жасалды.

- Хирургиялық инфекциялардың ауыр түрлерін емдеу тиімділігін арттыратын антибиотиктерді тасымалдауға бағытталған жаңа оригиналды отандық технология әзірленді және енгізілуде.

- Қазақстандық үлкен популяцияда алғаш рет денсаулық детерминантына эпидемиологиялық зерттеу жүргізіліп, әлемдегі басқа елдердегі сияқты әлеуметтік-экономикалық фактор ретінде біздің елімізде де көп жағдайда денсаулық мәселесі алғышарт екендігі айқындалды.

- ПЭТ/КТ диагностиканың әдістері жетілдірілді, қатерлі ісік және қабыну ауруларына дифференциалды диагностика жүргізу үшін «18-фтордезоксиглюкоза» радиофармпрепаратпен лейкоциттерді белгілеу технологиясы әзірленді.

- Осы факторлардың туберкулезге бейімділікті айқындайтын және 2011-2013 жылдар аралығындағы кезеңде Қазақстан Республикасы халқының туберкулезбен ауру көрсеткіштерінің интерактивті геоақпараттық базасы жасалды.

- ДНК банкі, қан үлгілері, қазақ халқының дені сау тұлғаларының шартты түрде алынған ақпараттық деректері жасалды.

- Қазақстанда тұңғыш рет (NGS) HiSeq2000, Illumina, және GS FLX+ Roche, Germany жоғары өнімді секвенирлеу платформаларын пайдалана отырып, секвенирлеу әдісінің жаңа буыны апробацияланды және енгізілді.

- Қазақстанда тұңғыш рет жаңа буынды, толық геномдарды, толық экзомдарды, транскриптомдарды секвенирлеу деректерін талдау бойынша биоакпараттандыру мектебі құрылды.

- Мерзіміне жетпеген жүктілік кезінде (24-32 апталық) ұрық қабының мерзімінен бұрын, туғанға дейінгі жырттылуын тері астына имплантацияланған порт-жүйе арқылы үзіліссіз амниоинфузияны пайдалана отырып емдеудің жаңа әдісінің тактикасы әзірленді.

- Жарақатталу үрдісінің барысын бақылауға және жарақат пен күйіктің жазылуын тездетуді бақылауға мүмкіндік беретін криогель негізінде жаңа заманауи әдіспен жара бетінің қабықтануына ден қою әдісін әзірлеу жүргізілуде.

- Антибактериалдық тиімділікті ұлғайту мақсатында кейіннен жарақатты таңу материалының құрамына кіргізу үшін белгілі бір конфигурациядағы күміс және алтын нанобөліктерін алу әдісі әзірленді.

- p21 қартаю индукторымен кДНК конструкциясы алынды. Конструкция индукциялау кезінде сүтқоректілердің жасушасына жасушалық циклді трансфектирлендірді, бұл индукциялау кезінде жасушалық циклді тоқтатуға және жасушалар моделінің қарқынды қартаюына алып келеді.

- Концентрациясы өткізу мүмкіндігі жоғары MSD платформаны пайдалана отырып айқындалған ұқсас секреторлық фенотиптерде (CASF) қартаюды зерттеу үшін жасушалық линиялар жасалды.

- Бауырдың индуцирленген циррозы бар жануарларға аллогенді гепатоциттерді интраперитонеалды трансплантациялау әдісін қолдану қанның биохимиялық көрсеткіштерін айтарлықтай жақсартатыны және жануарлар өлімін азайтатыны белгілі болды. Алынған деректер инновациялық жасушалық технологияларды қолдана отырып гепатобилиарлы патологиясы бар ауруларды емдеудің жаңа әдістерін әзірлеуде және енгізуде жаңа перспективалар ашады.

- Цитотоксиндік қасиеті жоқ және мезенхимальды "дің" тәріздес клеткалармен және остеопороз кезінде сүйек тканьдерінің регенерациясын ынталандыру мүмкіндіктеріне бұдан әрі клиникаға дейінгі сынақтар жүргізу үшін in vitro сүйек тіндері фрагменттерімен тұрақты байланысуға бейім жаңа остеоспицификалық полимер синтезделді.

- RAGE рецепторымен β -амилоид белогы Альцгеймер ауруына ұқсас өзара әрекет барысы зерделенді; жүргізілген зерттеулер нәтижесінде RAGE рецепторын оқшаулау β -амилоидтың цитотоксиндік әрекетін нивелирлейтіні анықталды, осылайша, RAGE/ $A\beta$ өсінің жаңа оқшаулағышын іздеу Альцгеймер ауруының алдын алуға және емдеуге арналған жаңа препараттарды әзірлеу үшін болашағы бар бағыт болып табылады. Сондай-ақ бета амилоидтың механикалық және адгезивтік церебралды эндотелия жасушалары мембранасының қасиетіне ықпалы зерделенді және статиннің β -

амилоидының клеткалық мембраналардың биофизикалық параметрлеріне теріс ықпалын нивелирлеу қабілеті көрсетілген.

Интеллектуалдық меншік құқықтарын халықаралық тіркеу:

- Еуразиялық патент алынды: бактериялар консорциумы (Streptococcus Thermophiles A1, Lactococcus Lactis A1-1, Lactobacillus plantarum SH2, Lactobacillus fermentum PL3, Lactobacillus acidophilus K4, Bifidobacterium longum PL5, Bifidobacterium bifidum KI 6).

- Еуразиялық патенттік ведомствосының «Катетер» ойлап табуға арналған порт-жүйелерді жетілдіру бойынша басымдық берілген анықтама алынды. Осы өнертабысты АҚШ-тың, Жапонияның және ҚХР-ның патенттік ведомстволарында патенттеу жүргізілді.

- Бұған қоса, Еуразиялық патенттік ведомствосында өнертабысқа 1 өтінім және Ұлттық патенттік ведомствода өнертабысқа 4 өтінім қарауға берілген.

ӨҒО өз жобаларымен қатар әлемнің көптеген жетекші ғылыми-зерттеу институттарымен және ұйымдарымен ұзақ мерзімді әріптестік қарым-қатынастар белгіледі, сондай-ақ бірлескен ғылыми жобалармен жұмыс істеді. ӨҒО-ның зерттеу әріптестері мыналар болып табылады: МакГован регенеративті медицина институты, Питтсбург, АҚШ; Колумбия Университеті, АҚШ; Дьюк Университеті, АҚШ; Ұлттық қатерлі ісік орталығы, Жапония; Кардифф Университеті, Ұлыбритания және т.б.

РЕСПУБЛИКАНЫҢ ЖОО МЕН ҒЫЛЫМИ ҰЙЫМДАРЫНЫҢ ЗЕРТТЕУЛЕРІ

«Шикізат пен өнімді терең өндеу» басымдығы

Сейсмология саласында

Сейсмологиялық ғылым саласындағы соңғы 2-3 жылдағы материалдарды талдауды тұтастай алғанда, әлемде зерттеулер мынадай бағыттарда жүргізілетінін көрсетеді:

- жер сілкіністерінің модельдері, Жердің ішкі құрылымы, сейсмикалық құбылыстардың механикасы және жер сілкіністерінің физикасы;

- жер сілкіністерін болжау;

- табиғи (табиғаттағы) және индукцияланған (техногенді) сейсмикалықтың ерекшеліктері;

- болған жер сілкіністерінің себептерін, салдарларын зерделеу;

- әлемде болған елеулі жер сілкіністері туралы ақпарат;

- аумақтың сейсмикалық қауіпсіздігін бағалау, сейсмикалық тұрғыдан ықшам аудандарға бөлу;

- сейсмикалық тәуекелді бағалау, стратегиялық объектілердің жер сілкінісі кезіндегі сейсмикалық өзгеріске түсуін талдау.

Жер сілкіністері пайда болуының қазіргі бар модельдері тектоникалық өзгеріске ұшырау әлеуетті маңызды бағалауларды кіргізе отырып және

әртүрлі тектоникалық режимдерде модельдер өлшемдерінің өзгеруіне жол бере отырып кеңейтілді. Жер бетінде мынадай бес режим бөліп көрсетіледі: 1) желобтар (субдукция және мұхиттық конвергенттік шекаралар, сондай-ақ сыртқы дөңестердегі немесе сырғымалы плитадағы ЗТ қоса алғанда), 2) жылдам спредингті төбелер және мұхиттық трансформалар, 3) баяу спредингті төбелер және трансформалар, 4) белсенді континентальды аймақтар, 5) плиталардың ішкі аумақтары (алдыңғы режимдерге кірмеген).

Мантиялық салада толқындардың қысқа кезеңді, сондай-ақ ұзақ кезеңді басылуына және олардың ортаға тән өңірлік сипаттармен байланысына терең зерттеулер жүргізіледі.

Зерттеулердің айтарлықтай саны [13-16] жер сілкіністерінің циклондармен өзара байланысын іздеуге бағытталған. Алайда, жұмыстардың ешқайсысында да жерсілкіністері мен циклондар арасында өзара айқын байланыс анықталған жоқ.

Жапониядағы апатты жер сілкінісі 2011 жылғы 11 наурызда 14 сағат 46 минутта болды. Жер сілкінісі магнитудасы – $M = 9$. Жер сілкінісі ошағынан бөлінген энергияның көрсетілген сипаттамасы жер шарындағы барынша ықтимал шама болып табылады. Жер сілкінісінің ошағы Тынық мұхит акваториясында, 24 км тереңдікте болды. Жағалау сызығынан жер сілкінісі ошағына дейінгі арақашықтық – 130 км. Осы күшті жер сілкінісінің ошағы нүкте емес, ошақ аймағы деп аталатын, мұхит түбінің ұзындығы 500 км жуық айырым аймағымен сипатталатын аймақ болып табылатынын ескерген жөн.

Осылайша, цунами, яғни барынша қауіпті сипатты, ұзындығы 500 км жуық, Хонсю аралының жағалау сызығына параллель толқын пайда болды. Цунами қалалар мен елді мекендердің барлық өнеркәсіп объектілерінің жұмысына теріс ықпалын тигізді. Қазіргі кезде Жапонияда цунамиден зардап шеккен өңірлер ғана емес, бүкіл Жапония электр энергиясына тапшылық көріп отырғаны байқалады.

Егер Жапонияда энергияның 50%-ы тасымалданатын көмірсутегі шикізатымен – мұнай өнімдері мен көмірден өндірілетінін, 40% – атом станциялары өндіретінін және небәрі 10% ғана су электр станцияларынан алынатынын ескерсек, Жапония үшін атом энергетика кешендерінің жұмыс істеуі Жапония экономикасы үшін айрықша мемлекеттік маңызы бар екендігі түсінікті. Негізінде, топырақ массивінің ауытқуы мен цунамидің ықпалынан болған динамикалық соққыдан нақты күшеюлерді ескере отырып, конструкцияларды, жүйелер мен ғимараттарды сейсмикалық қорғаудың нақты шараларын қолданған кезде, сейсмикалық типтегі әсер етулер кезінде кез келген жүйенің сенімділігін 100% қамтамасыз ету мүмкін болады. «Фукусима» АЭС-ның конструкциясы, жабдықтары мен ғимараттары биіктігі 6 метр цунамидің динамикалық соққысына есептелген болып отыр, ал жоғарыда аталған жер сілкінісінде толқынның биіктігі 10 метр болған. Осылайша, объектіге түскен нақты жүктеме есептелгеннен екі есеге

жуық жоғары болды және осы арқылы станцияның қирауы, радиоактивті және уландырғыш заттардың жайылып кету себебі түсіндіріледі.

Аумақтарды сейсмикалық аудандарға бөлу бойынша жұмыс жүргізу кезінде жергілікті жердің рельефі, аумақтың топырақ жағдайы, сейсмикалық опырылған жерлер, гипоцентр тереңдігі бар сейсмикалық белсенді байланыстар, қауіпті геологиялық үдерістер және басқалары айрықша маңызға ие.

Жер сілкінісінен кейін босқындарды қоныстандыру үшін арақашықтықтан зерделеу әдістері және ГАЗ (геоақпараттық жүйелер) пайдаланылады. Қауіптілік болуының сегіз белгісі пайдаланылады: геологиялық қауіптілік, жердің опырылу құрылымдары, өсімдік қабаты, қоныстанған жер болуы, жолдың, сумен қамтылған болуы, рельеф, биіктіктің ауытқуы.

Аумақ бойынша әртүрлі генетикалық типтердің геологиялық үдерістерін бөлу қарастырылды, көптеген сейсмогравитациялық құбылыстар (опырылу, сырғыма, тас және лай көшкіндері және т.б.) анықталды және сейсмикалық басым аймақтар бөліп көрсетіледі.

Құрылыс жұмыстары сапасының нашарлығынан басқа, плотиналардың қауіпсіздігіне қатер төну, топырақ материалдарының жоба шарттарына сәйкес келмеуі, су ағызу ғимараттарының өткізу бейімділігінің жеткіліксіздігі плотиналардың және оның негіздерінің ықтимал қисаюына себепші болады. Апаттың «Қатпар» типті теориясының және оның үйлесімділік қызметі негізінде бетон бөгетінің тегеурінді осал тұсынаң бұзылыстарын өлшеу мәліметтерімен және уақыт пен температураны, қысымды есепке ала отырып сейсмикалық және тағы басқа әсер ету кезіндегі бөгеттің тұрақтылығының талдауы үшін модель құрылады.

Қатты жер сілкінісі кезінде болған тұрғындармен тұрмыстық мақсатта орындалған үйінді топырақтың бүлінуі қарастырылған. Статистикалық талдау нәтижелері бүліну дәрежесі үйінді топырақтың қалыңдығына, сондай-ақ жерасты суларының деңгейіне байланысты екенін көрсетіп отыр.

QuickBird серігінің жер сілкінісіне дейінгі жасалған векторлық карталарды және бұрынғы сейсмикалық түсірілімдерді пайдалана отырып, халық тығыз орналасқан облыстардағы жолдардың бұзылу дәрежесін автоматты түрде анықтау әдісі ұсынылады. Бірінші деректер ГАЗ көмегімен алынды, текстура ерекшеліктері жиынтықталған алгоритмнің көмегімен алынды.

ЮНЕСКО-ның жыл сайынғы жер шарындағы «ыстық нүктелерге» барып өткізетін отырыстары (Түркия, Индонезия, Чили, Жапония және т.б.) осы ұйым шеңберінде жүргізілген зерттеулердің сейсмикалықтан кейінгі үдерістерді, құбылыстарды зерделеуге және салдарларын жою жөнінде нақты шаралар қабылдауға бағытталғанын көрсетеді [17-19].

Жер сілкінісін болжау, сейсмикалық қауіптілікті бағалау және халық шаруашылығы объектілерінің сейсмикалық төзімділігін қамтамасыз ету мәселелері біздің еліміздің сейсмикалық қауіпсіздігі проблемаларын шешу кезінде негізін қалайтын мәселелер болып табылады.

Жер сілкіністерін болжау. Әлемде жер сілкіністерін болжау мәселесі бойынша сан алуан пікірлер бар: оптимистік пікірден бастап мүлдем қарама-қайшы пікірге дейін. Солай бола тұрса да, сейсмологтар, Жер туралы ғылымның соңғы жетістіктерін және сейсмологиялық мониторингтің қазіргі заманғы жүйелерінің нәтижелерін негізге ала отырып, күшті жер сілкіністерін болжаудың принципіалды мүмкіндіктеріне көз жеткізуде. Бұл үшін еліміздің ғылыми-техникалық әлеуетінің жеткілікті жоғары деңгейде және бақыланатын аумақта оңтайлы сейсмологиялық қадағалау желісінің болуы тиіс.

Қазақстанда жер сілкіністерін болжау мәселесі бойынша белсенді жұмыстар жүргізілуде. Сейсмология институтында әзірленген жер сілкінісінің генетикалық жіктемесіне сәйкес болжауда үш кезең бөліп көрсетіледі: ұзақ мерзімді (5-тен 7 жылға дейін); орташа мерзімді (1 жылға дейін); қысқа мерзімді (күндер–сағаттар).

Ұзақ мерзімді болжау жер қабатында процестердің өтудегі белгіленген заңдылықтарға және оның құрылымдық әртектілігін құрайтын геофизикалық сипаттамаларының өзгерісінде көрсетілуін негізге алады. Алматы облысының шегінде ұзақ мерзімді болжау картасында жақын арадағы 5-7 жылда күшті жер сілкінісінің болу ықтималдығы жоғары 3 учаске бөліп көрсетілді. Олардың бірі Алматы қаласының оңтүстік батысына таман, 1911 жылы әйгілі Кеминск жер сілкінісі болған жерде. Екінші «болашағы бар» зона Іле Алатауы қыратының оңтүстік шығыс бөлігі бөліп көрсетілген. Кеңістік бойынша ол Шелек жер сілкінісінің (1889 ж.) эпицентрлік зонасына тартады. Үшінші зона Жоңғарияға тартады.

Сейсмикалық қауіптілікті бағалау картаны әзірлеу болып табылады – сейсмикалық белсенді өңірлерде құрылыс жобалау және салу үшін ғылыми-негізделген, қауіп-қатер көздері мен болашақ жер сілкіністерінің қарқындылығы көрсетілетін құжаттарды жасау. Қазақстанда сейсмикалық аудандастырудың үш түрі орындалуда: – жалпы (ЖСА); жан-жақты (СЖА); сейсмикалық шағын аудандастыру (США).

Қазақстанда сейсмикалық қауіптілікті бағалау проблемасы бойынша зерттеулер сейсмикалық режим тектоникасы геологиясын, сейсмикалық үдерістер физикасын, күшті қозғалыстарды және т.б. зерделей отырып, кешенді түрде жүргізілуде [20, 21].

ЖСА республика ауқымында халық шаруашылығын дамытуды жоспарлау мақсаттарына қызмет етеді.

Сейсмикалық оқиғалар ғимараттар, елді мекендер, болашағы бар халық шаруашылығы игерілетін аудандар үшін қауіп-қатер төндіретін сейсмикалық басым аймақтарды анықтау және сипаттамаларын бағалау үшін сейсмикалық жан-жақты аудандастыру картасы (СЖА) деп аталатын, жекелеген облыстарды сейсмикалық аудандастыру картасы жасалады.

Сейсмикалық шағын аудандастыру жергілікті инженерлік-геологиялық жағдайлардың қалалар мен ірі елді мекендер, өнеркәсіп кешендері, стратегиялық маңызы бар объектілер (АЭС, ЖЭЦ, СЭС және басқалары)

үшін сейсмикалық ықпалын (құрамы, құрылымы, жерасты суының деңгейі, рельефі және т.б.) бағалау мақсатында жүзеге асырылады. Алматы қаласын аумағының сейсмикалық шағын аудандастырудың жаңа картасын әзірлеуге арналған жұмыс 2012 жылы басталды. Соңғы жылдары аумақтың екі есе ұлғаюына байланысты Алматы қаласында сейсмикалық аудандастыру картасын әзірлеу 2017 жылы аяқталады.

Қазақстан Республикасының құрылыс саласының алдында тұрған басты мәселелердің бірі халықаралық стандарттарға көшу мәселесі болып табылады, бұл Қазақстанның құрылыс индустриясына әлемдік бірыңғай кеңістікке шоғырлануға, жаңа технологиялар мен инвесторларды тартуға мүмкіндік береді. Осыған байланысты Қазақстан ғалымдарының, жобалаушыларының және құрылысшыларының алдында халықаралық құрылыс нормаларына – Сейсмикалық төзімді құрылыс жөніндегі №8 Еурокодқа бейімделген Құрылыс нормалары мен ережелерін шығару мәселесі өткір қойылып отыр. Алайда бұл мәселе түбегейлі жаңа ғылыми-әдістемелік негіздегі сейсмикалық аймақтандыру (аудандастыру) картасын әзірлемейінше, шешілуі мүмкін емес, бұған Қазақстан Үкіметінің тиісті қолдауы талап етіледі.

Қазіргі бар объектілердің сейсмикалық төзімділігі. Қазақстанда тұрғын және азаматтық үйлердің сейсмикалық төзімділігін қамтамасыз ету проблемаларымен құрылыс саласындағы жобалау және ғылыми-зерттеу ұйымдары айналысады. Осыған байланысты, арнайы мақсаттағы стратегиялық ғимараттардың – гидротехникалық және атом арнайы ғимараттарының, сондай-ақ тау-кен металлургиялық және мұнай-газ кешендерінің пайдаланудағы және сейсмикалық сенімділік мәселесі – назардан тыс қалды. Сейсмология институты КСРО құлағаннан кейін аталған проблеманы шешуді қолға алды: бірқатар стратегиялық объектілердің пайдалану және сейсмикалық сенімділігін бағалау бойынша зерттеулер жүргізді (Қапшағай, Өскемен гидротораптары, «Ақтау» БМАС, «Атырау» БМАС, «Өзен» БМАС, жылу электр станциялары және т.б.) және олардың сейсмикалық қауіпсіздігін қамтамасыз ету жөнінде ұсынымдар берді.

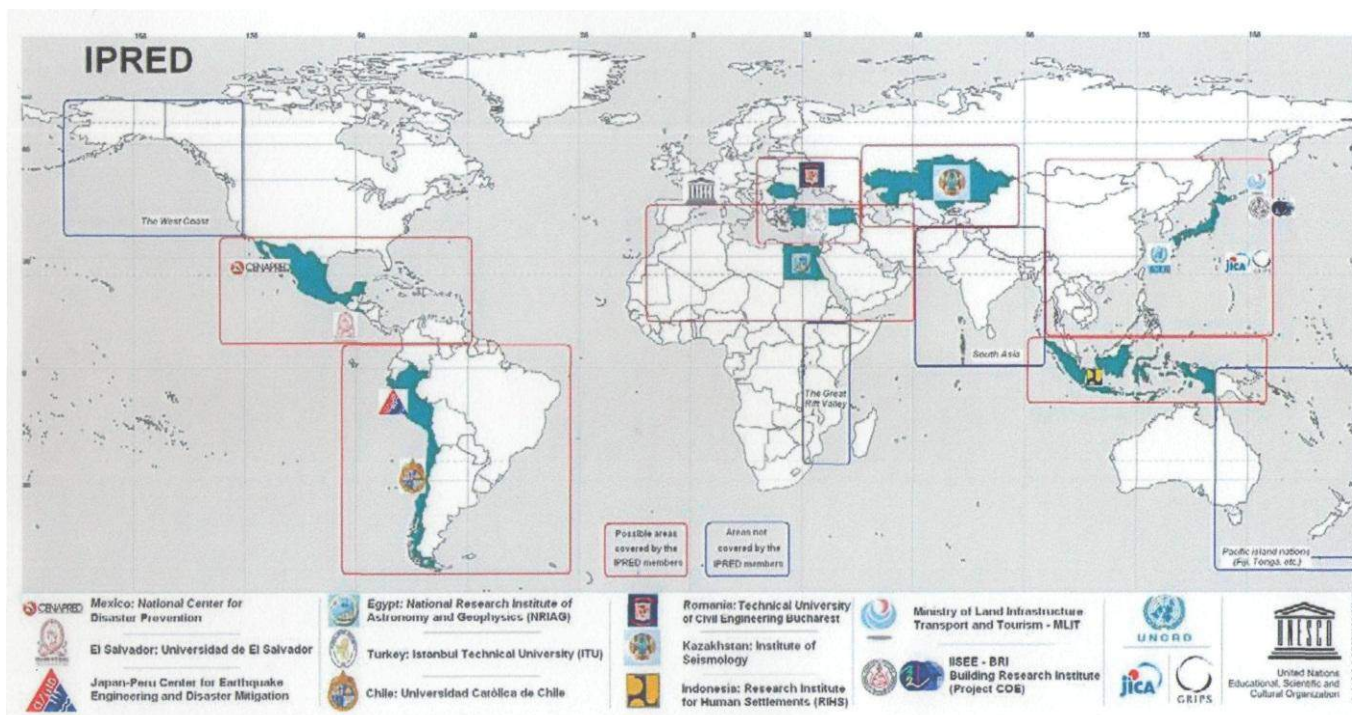
Техногендік жер сілкіністері проблемасы. Қазақстанда соңғы жылдары техногенді жер сілкіністерін зерттеу бағытында қарқынды зерттеулер жүргізілуде. 1994 және 2005 жылдары Жезқазған бассейнінде адам шығынына әкеліп соқтырған техногенді жер сілкінісі болды. 2008 жылы Батыс Қазақстан облысындағы Шалқар өзені маңында эпицентрінде 7 баллдық қарқынмен жер сілкінісі болды, нәтижесінде екі елді мекенде Рыбцех және Шалқар кенттерінде бүкіл үй-жайлар бүлінді. Мұнда көмірсутегін өндіруден Орынбор облысы, Қарашығанақ, Шалқар арқылы Қазақстанның оңтүстік батысына өтетін Орынбор трансформды тектоникалық опырылуы болды.

Көмірсутегі шикізатының кен орындарын пайдаланумен қатар, ірі гидротехникалық ғимараттардың құрылысы мен оларды пайдалану да күшті жер сілкіністерін тудырады. Геологиялық ортаға түсірілетін қысымның үзілістермен өзгеруі, сондай-ақ тектоникалық жарықтарды сызықтар

бойымен ылғалдап тұратын тау жыныстарындағы жарықтардың бойымен судың кіруі де күшті жер сілкіністерін тудыруға себепші болады.

Техногенді сипаттағы жер сілкіністерінің пайда болуы туралы жоғарыда белгіленген фактілерді түйіндей отырып, Қазақстан Республикасының аумағында пайдаланылатын көмірсутегі, қатты пайдалы қазбалар кен орындары орналасқан аумақтарда және гидроғимараттар мен су қоймаларының маңайларында әлеуетті жер сілкіністері ошақтарының сейсмологиялық мониторингі жүргізілмейді деп айтуға болады.

2012 жылы Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрлігі «Сейсмология институты» ЖШС әлемнің сейсмология саласындағы жетекші 9 елінің бірі болып тіркелді (6.1-суретті қараңыз).



6.1-сурет – ЮНЕСКО-ның тізіліміне енгізілген әлемнің жетекші 9 елінің орналасу схемасы

Әлемдік деңгейдегі сейсмологиялық зерттеулерді дамытуда Ресейді, Жапонияны, Қытайды, АҚШ-ты атап айтқан жөн. Олар бүкіл әлем бойынша неғұрлым үлкен көлемде үздіксіз сейсмологиялық бақылаулар жүргізеді және ғарыштық мониторингті пайдалана отырып, жер қыртысын және мұхит ойпаттарын зерттеудегі көшбасшылар болып табылады.

Бұл елдерде сейсмология дамуының бастапқы негізі ұсақ жер сілкіністерінен бастап апаттыларға дейінгі жер сілкіністерін үздіксіз бақылау және әртүрлі мүмкіндіктері бар сейсмикалық станциялар желісі базасында стандартты бағдарламалар және әдістеме бойынша материалдарды өңдеу жөніндегі тиімді сейсмикалық қызметті ұйымдастыру қызметі болып табылады. Сейсмикалық қызметтің басты міндеті (с.қ.) – жер сілкіністері

ошағының негізгі өлшемдерін уақтылы және сейсмикалық айқындау (уақыт, гипоцентр координаттары, қуаттылығы немесе энергетикалық сипаттамасы).

Ресейдегі сейсмикалық қызметті РФА геофизика қызметі жүргізетін Ресейдегі сейсмикалық бірыңғай бақылау жүйесі (СББЖ) жүзеге асырады. АҚШ-та мұндай жұмысты ұлттық сейсмикалық қызмет (NOS), ал Жапонияда – Жапон метеорологиялық агенттігі (JMA) жүргізеді. Қытай Халық Республикасында – ҚХР Жер сілкіністері жөніндегі әкімшілігі жүргізеді.

Жапон метеорологиялық агенттігі (JMA) – бұл Жапония атқарушы билігінің органы, ол жер сілкіністерін, сондай-ақ Жапониядағы және Тынық мұхиттың солтүстік батыс бөлігіндегі цунами және вулкандардың атқылауын бақылауды және алдын ала ескертуді жүзеге асырады. Агенттіктің алты өңірлік офисі бар, төрт теңіз обсерваториясы, бес қосалқы объектісі және төрт авиациялық метеорологиялық оралығы, 47 жергілікті метеорологиялық обсерваториясы бар. JMA сондай-ақ бүкіл ел бойынша 627 сейсмомониторингтің бақылау пункттері бар, бұларда 5 мыңға жуық сейсмикалық станция жұмыс істейді.

АҚШ-та сейсмологиялық зерттеулер АҚШ-тың геологиялық қызметінде және ірі университеттердің ғылыми-зерттеу орталықтарында шоғырланған, Төтенше жағдайлар жөніндегі Федералдық агенттік қираумен қоса жүретін жер сілкіністерін алдын ала ескерту және олардан құтқару шараларын бақылайды.

Қытай Халық Республикасы қазіргі кезде сейсмологиялық зерттеулер және қысқа мерзімді болжау проблемаларын шешу саласында неғұрлым ілгерілеген ел болып табылады. Қытай сейсмологтарының 1975 ж. $M=7,3$ Хайчен жер сілкінісін болжаудағы, атап айтқанда, ресми болжау негізінде адамдар эвакуацияланған және көптеген мың адам өмірі құтқарылған шұғыл шешуші шаралар қабылданған табыстары бүкіл әлемге белгілі. Содан бері Қытайда жыл сайын мұқият қадағаланатын жыл сайынғы болжамдар жүзеге асырылады. Жалпы статистика бойынша осындай болжамдардың жартысы өзін-өзі ақтайды немесе сейсмологиялық қызмет пен іргелі сейсмологиялық ғылымның елдің жоғарғы басшылығының тікелей қырағы назарында екендігін және ҚХР Үкіметіне тікелей бағынатын ранг деңгейінде қаржы және ұйымдық-кадр ресурстарымен қамтамасыз етілгенін (ҚХР жер сілкіністері жөніндегі әкімшілігі) білдіреді, ҚХР жер сілкіністері жөніндегі әкімшілігі (ҚХР ЖА), орталық мемлекеттік орган ретінде барлық 28 провинцияда және 2 автономдық ауданда бағынатын сейсмологиялық басқармалары бар тиімді мемлекеттік құрылымға ие, олардың ішіндегі ең ірілері Пекин қ. АЗ СУ АР және АЗ. ҚХР ЖА 10-ға жуық ірі ғылыми-зерттеу институты, сейсмикалық аппаратураларды өндіру жөніндегі бірнеше зауыттар, сондай-ақ ауқымды, өңірлік және жергілікті бақылауға арналған арнайы желілер, Жер сілкіністерін талдау және болжау орталықтары, арнайы оқу орындары, баспа басылымдары және қуатты деректерді өңдеу мен беру

орталықтары бағынады. Әртүрлі мақсаттағы сейсмикалық станциялардың жалпы саны 4000 бірліктен асады.

Сейсмологиялық зерттеулер Потсдам қаласындағы (ГФР) Гельмгольц атындағы Халықаралық геофизика орталығында белсенді жүргізілуде, Қазақстанның сейсмологтары сейсмологиялық деректер алмасу деңгейінде тығыз ынтымақтасады.

Сейсмология және сейсмикалық төзімді құрылыс саласындағы ұлттық ғылыми орталықтарда және Индонезия, Чили, Мексика, Румыния және көптеген шетелдердің университеттерінде негізгі назар инженерлік сейсмология проблемаларына (аумақтағы сейсмикалық қауіптілікті бағалауға және сейсмикалық төзімді құрылысқа) бөлінеді. Олар жер сілкіністерін болжау проблемасын қарастырмайды. ЮНЕСКО-да да осындай жағдай орын алады.

Әлемде сейсмологияның даму үрдісіне соңғы 3 жылда жасалған талдау іс жүзінде зерттеудің барлық бағыттарда жүргізілетінін көрсетті. Сонымен бірге мынадай бағыттар басым болып табылады.

Нақты жер сілкіністерін болжау проблемаларына келетін болсақ, онда бұл проблеманың шешімі зерделеу сатысында. Әлемде нақты жер сілкінісінің орнын, күшін және уақытын бір мезгілде болжау әдістері жоқ. Барлық зерттеулер әдістеменің орнына жүретін проблемалық болжауларға негізделеді. Осыған байланысты Қазақстанға қатысты алдыңғы қатарлы елдердің тәжірибесін пайдалану кезінде пайымдау қажет. Қазіргі кезде жер сілкіністерін ұзақ мерзімді және қысқа мерзімді болжау әдістемесі бұдан әрі әртараптандырылуы және практикалық мақсаттар үшін пайдаланылуы тиіс екендігін атап айтамыз. Сонымен бірге әлемде жер сілкіністерін қысқа мерзімді болжау (сағаттар және бірінші тәуліктер) қазіргі кезде шешілмегенін түйсінген жөн. Тәжірибелік (өндірістік) 100% қысқа мерзімдік болжау іс жүзінде мүмкін емес. Бұл мәселенің тәжірибелікке қарағанда ғылыми-зерттеу болып табылатынын ескере отырып, жер сілкіністерін қысқа мерзімді болжау проблемаларына бұдан әрі зерттеу жүргізу қажет. Осыған байланысты негізгі күш-жігерді елдің сейсмикалық қауіпсіздігін қамтамасыз ету мәселесінің іс жүзінде нақты жағына бағыттау қажет.

Қазіргі кезде Қазақстанда жобалау және құрылыс үшін ғылыми-әдістемелік және нормативтік база жасау жөніндегі жұмыстар (техникалық талаптар, ұсынымдар және Қазақстан Республикасының аумағын сейсмикалық аймақтарға бөлу картасын және Алматы қаласының аумағын сейсмикалық шағын аудандарға бөлу картасын қоса алғанда әртүрлі нақтыланған сейсмикалық аудандарға бөлу картасы) жүргізілуде. Әзірлеу үшін бастама жасалып отырған карта мәні бойынша инновациялық болып табылады және Қазақстанның құрылыс индустриясына шетелдік инвестицияларды қарқынды тартуға негіз болып табылады.

Адамдардың және халық шаруашылығы объектілерінің, бірінші кезекте стратегиялық объектілердің қауіпсіздігін қамтамасыз ету неғұрлым өзекті проблемаға айналады, оның шешімін табу «Қазақстан–2030» бағдарламасын

іске асырумен тікелей байланысты. Сондықтан сейсмикалық апаттардан қорғау «Табиғи және техногендік сипаттағы төтенше жағдайлар туралы», «Ұлттық қауіпсіздік туралы» Қазақстан Республикасының Заңдарымен ұлттық қауіпсіздік проблемаларына теңестірілді. Қазақстан Республикасы аумағының сейсмикалық қауіпсіздігін қамтамасыз ету проблемаларын шешу үшін мыналар ұсынылады:

- Мына төмендегілерді көздейтін Қазақстан Республикасының Сейсмикалық қауіпсіздігі туралы (жер сілкіністері туралы) Заңын қабылдау: табиғи, сондай-ақ техногендік жер сілкіністерінің Бірыңғай республикалық сейсмологиялық мониторингі жүйесін жасау; мемлекеттің сейсмикалық қауіпсіздігінің негізгі қағидаттарын қамтамасыз ету; Мемлекеттің, шаруашылық жүргізуші субъектілердің және халықтың күшті жер сілкіністері жағдайындағы өзара қарым-қатынастарын реттеу.

- Жерасты, жерүсті, ғарыштық техникалық құрал-жабдықтар кіретін Мемлекеттік сейсмологиялық мониторинг жүйесін жасау, есептеу орталықтары және өңірлік бақылау орталықтары және Ұлттық сейсмологиялық қызмет кіретін, Қазақстанның бүкіл аумағын қамтитын Мемлекеттік сейсмологиялық мониторинг жүйесін жасау (Қазақстан Республикасының аумағында қосымша 52 сейсмологиялық бақылау пунктін ашу);

- Сейсмикалық қауіпті өңірлерде орналасқан және мемлекет үшін стратегиялық маңызы бар ірі су қоймаларында және гидрожүйелерде сейсмологиялық мониторинг жүйесін жасау;

- Пайдаланылатын мұнай және газ кен орындарында және тау-кен металлургия кешендерінде геодинамикалық (сейсмологиялық) мониторинг жүйесін ұйымдастыру;

- Сейсмикалық тәуекелді азайту және ірі елді мекендердегі, селитебті-өнеркәсіптік агломерациялардағы объектілердің және стратегиялық маңызды объектілердің пайдалану және сейсмикалық сенімділігін қамтамасыз ету бойынша бағалау жүргізу және ұсынымдар әзірлеу.

Аса маңызды проблемалардың бірі Астана қаласында қосарланып жұмыс істейтін, барлық сейсмологиялық ақпарат қатар түсіп отыратын сейсмологиялық орталықты ашу болып табылады. Бұл орталық Алматы қаласында қираумен қоса жүретін жер сілкінісі болған және Сейсмология институты қатардан шыққан жағдайда Қосарлы орталық автономды режимде жұмыс істейді деп және тиісті директивті органдарды сейсмологиялық ақпаратпен қамтамасыз етеді деп есептелген.

Сонымен, осы Ұлттық баяндамада көтерілген проблемалық мәселелер және оны шешудің жолдары түгелдей шындыққа сай келеді.

Сирек металдар металлургия саласында

XXI ғасырдағы дамудың басым бағыттарының бірі болып түсті металлургияның сирек және сирекжер металдар саласының дамуы есептеледі.

СЖМ-дың әлемдік нарығы жылына 15 млрд. долларға бағаланады. Қазіргі уақытта Қытай сирекжер металдардың ірі өндірушісі әрі экспорттаушысы болып есептеледі, әлемдік тұтынудың 95% қамтамасыз етеді. Алайда ол СЖМ-ның әлемдік қорының үштен бірін ғана иеленеді.

Ресей 2020 жылға әлемдік СЖМ өндірісінің 10% қамтуды алдына мақсат етіп қойды. Сонымен бірге осы салада Қазақстан және Қырғызстанмен де белсенді ынтымақтастық жөнінде сөз қозғады.

Қазіргі уақытта әлемнің бірқатар кәсіпорындары нарық талабына сай жеке сирекметалдар өндірісінен бөлінбейтін өнімдер шығаруға ауысуға мүмкіндік беретін оралымды технологиялық процестерді қолданады.

Қазақстанда сирек және сирекжер металл өндіру мамандандырылған кәсіпорындарда өндіреді және де түсті металлургия кәсіпорындарында ілеспе өнім ретінде алынады.

Сирек металдарды ілеспе өнім ретінде өндіретін кәсіпорындарда оны өндіру айтарлықтай төмендеді, ал кейбірі тіпті тоқтап та қалды. Ертіс химия-металлургия зауыты бұрындары сирекметалдар және сирекжер металл өнімдердің 45-тен астам түрін шығаратын. Өнімді сата алмау және шикізаттың жоқтығынан ол қазіргі уақытта іс жүзінде жұмыс істемейді. Қазір Қазақстанда сирек металдарды шағын ғана ілеспелі түрде өндіріледі.

«Жезқазғансирекмет» РМК-да «Қазақмыс» корпорациясы металлургия өндірісінің газ қалдықтарынан рений алады. Тауарлық рений алу өте төмен, 30%-дан аспайды.

«Қазақстан Алюминийі» АҚ-да алюминий тотығын өндіру кезінде галлий алады. «Қазмырыш» АҚ-ның Өскемен металлургия алаңында негізгі қорғасын, мырыш, кадмий өндірумен қатар қорғасын өндірісінің шандарынан индий, таллий, селен, қара (черновой) қорғасынды тазартқандағы сілтілі балқымалардан – теллур алады. Риддер металлургия алаңында қорғасынқұрамды концентраттарды өңдеу кезінде кадмий және таллий, ал мырыш концентраттарын өңдеу кезінде концентрат (әсіресе мырыш) құрамында индий, таллий, германий, галлий және өзге де сирек металдардың болғанына қарамастан тек кадмий алынады. Жалпы алғанда Республиканың өзге де кәсіпорындарында тап осындай жағдай. «Қазатомөндірісі» ҰАҚ» АҚ-ның кәсіпорындарында тантал, бериллий, ниобий және молибден өндіреді. Өскемен титанмагний комбинатында кеуекті титан, магний, магнилі ұнтақ алынады, ал скандий мен ванадий кідірістермен шығарылады.

«Қазақмыс» корпорациясының Балқаш ТКМК-да әлі де селен мен теллур өндіреді, бірақ қалдықтардан молибденді бөлуді тоқтатты.

Вольфрам қоры жөнінен Қазақстан Республикасы 1-ші орында екеніне қарамастан, бүгінгі таңда Қазақстанда қиынбалқитын сирек металдар - вольфрам, цирконий, гафний өндірісі іс жүзінде жоқтың қасы.

Техногенді минералды пайда болуларды сирек металдар қоры жөнінде өндірістік маңызы бар, СМ және СЖМ жек шикізаты ретінде қарауға болады. Бұл өнімдер Қазақстанда шашыранды сирек металдарды алуды

жеткілікті мөлшерде қамтамасыз ете алады және де ішкі қажеттілікті қанағаттандыруға және бәсекеге қабілетті өнім алған жағдайда әлемдік металл нарығында лайықты орын алуға жеткілікті.

Қазақстанда геологиялық барлау жұмыстарын жүргізу кезінде СЖМ құрамына жүйелі зерттеулер жасалмады, осыған байланысты қорды нақтылы болжау айтарлықтай күрделі. Сонымен бірге минералогиялық талдаулар жекеленген кенорындарында СЖМ ілеспелі алудың келешектілігі мен тартымдылығын көрсетті.

Қазақстанда сирек металдар саласының негізгі проблемасы (мәселесі) өндіруші мен шикізат жеткізуші арасындағы технологиялық тіркестің үзілуі болып тұр. Барлық өндірістік бірліктер бірдей жағдайда – жеке минералды-шикізат базасының болмауы. Сонымен, СМ және СЖМ облысында Қазақстан Республикасының металлургия кешені шикізат өндіруші және соңғы өнім шығаратын жоғарытехнологиялық компаниялар ортасындағы өңдеуші орынға ие. Бұл ретте екеуі де Қазақстан Республикасынан тысқары тұр.

Қазақстандағы сирек металдар өнімінің импорттық көрсеткіші елде сирек және сирекжер металдардың айтарлықтай шикізат қорына ие бола тұрып, экспорттаудың орнына, оларды сырттан алуға мәжбүр екендігін көрсетті. Бұл елде саланың дамымағандығын көрсетеді.

Молибден шикізат базасының жеткіліктілігін ескерсек Қазақстанда молибден саласын ұзақмерзімдік дамытуға мүмкіндігі бар деген қорытынды жасауға болады.

Қазақстандағы қолжетімді барлық рений көздерін өндіру мен өңдеу келешекте осы бағытты ұзақмерзімдік дамытуды және өндіруді нақтылы қамтамасыз етуге қабілетті.

СМ және СЖМ қоры мен құрамы бойынша жүргізілген мониторинг ҚР-да СМ және СЖМ шикізат ресурстарының көптеген түрлері бойынша бірсыпыра қорының бар екендігіне қарамастан, ондағы пайдалы компоненттердің құрамының (2-10 есеге дейін) әлемдік жетекші кенорындармен салыстырғанда төмен екендігін көрсетті. Техногендік минералдық пайда болулардағы сирек металдар қоры мен құрамы бойынша алынған мәліметтер кендік шикізаттарды өңдеуде кешенділіктің жоқ екендігін айқындайды. СМ және СЖМ құрамды шикізаттарды кешенді өңдеудің рентабельді технологиясын әзірлеу қажет.

Қазақстан ғалымдарының әзірлемелері:

- қорытпа өніміне 95%-дейін рений және 92%-дейін осмий алатын қорғасын шламы мен қоқымын өңдеу технологиясы.

- перренат аммоний ала отырып қорғасын шламын, электросүзгілер шаңдарын өңдеу технологиясы.

- хлорлы гидрометаллургиялық технология: сульфидті шикізаттан жоғары сапалы молибден оксидін алу 92%-дан жоғары және шеелитті шикізаттан вольфрам оксидін алу 90%-дан жоғары.

- қорғасын-мырыш және мыс өнеркәсібінің өндіріс өнімдерінен маркалы (таңбалы) селен алудың гидрометаллургиялық технологиясы.

- СЖЭ және фосфатты тыңайтқыш, уранды концентраттар алатын фосфатты-карбонатты уран кендерін өңдеу технологиясы.

- СЖЭ-ның 96,2% оксидті жиынтық концентрациясын, химиялық шөгінді бор, гипс және известі (әкті)-аммиакты селитралар ала отырып фосфогипсті өңдеу технологиялары.

- БМЗ күкіртқышқылы өндірісінің металлургиялық газдарын шаймалаған лақтырынды ерітінділерінен рений алу технологиясы.

- таңбалық металл алып, «ҚазақмысСмелтинг» ЖШС-і өндіретін қара (черновой) селенді тазарту үшін экологиялық қауіпсіз жабдықтары және технологиялары.

- Өнеркәсіпөніміне галлий мен ванадий – сирек металдарды концентрациялай отырып алюминий тотығы өндірісінің жартылайөнімдерін өңдеу технологиясы.

Бірақта бұл әзірлемелер өнеркәсіптік өндіріске ендірілмеген.

Мемлекет, келешекте нарықта экономикалық және стратегиялық жағдайға ие болу үшін сирек және сирекжер металдарды өңдеу саласына және өз шикізат базасын құруға бет бұруы керек. Бұған әлеует жеткілікті.

Қазақстан құрамында СМ және ЖРМ бар біршама шикізат қорына ие және әлемдік нарыққа бірқатар өндіріс өнімдерін, техникалық тазалығы жоғары металдар, концентраттар шығарушы болып есептеледі, бұл шығарылулар еліміздің әлеуетінің 8-10%-нан аспайды.

Республика территориясында ванадийдің айтарлықтай қоры бар: Қаратау тақтатасы 69,4%, титаномагнетит 13%, мұнай 12,9%, бокситтер 4,1%.

Жүргізілген аналитикалық зерттеулер Қазақстан Республикасының жаңа жоғарытехнологиялы ванадий кішісаласын құруға және дамытуға өндірістік және ғылыми әлеуетінің жететінін, жеткілікті шикізат базасына ие екендігін көрсетті.

Кіші сала феррованадий және триоксидамолибден, ферроқорытпалар өндірісін қамтуы мүмкін.

Ванадийдің аса ірі кенорындары – Баласауысқандық, Жабағылы және Құрұмсақ, кеннің қоры ~500 млн. тонна деп бағаланады, құрамында ванадий оксиді ~1%, молибден ~0,02%, сирекжер металдары мен иттрий жиынтығы ~0,063%. Баласауысқанды кенорнында ванадийлі тақтатастың баланстан тыс қорынан тәжірибелік қазылымдар алынуда, бұл алынған кендер кешенді өңделетін болады.

Тауарлық өнім алуға мүмкіндік беретін Баласауысқандық кенорнының кендерін өңдеу технологиясы әзірленді: сирек және сирекжер металдар, сондай-ақ алюминий, көміртегі мен кремний. Бұл ванадий құрамды (әлемдік қордың 70%) ерекше кенорны, құрамында өндірістік СЖМ, молибден, уранның болуымен сипатталады. Келешектегі өндіріс кешенінің өнімі болып: алюминий өндірісі мен азотты-калийлі тыңайтқыштар өндірісі үшін

алюминий тотығы, катализаторлар өндірісі үшін кремний оксиді, ферроқорытпа өндірісі үшін флюс, СЖМ концентраттары, молибден, уран оксиді, ванадийлі концентраттар есептеледі.

Технология мына шектерді қамтиды: ұнтақтау-үгіту операциясын жүргізе отырып кендерді дайындауды, кендік массаларды сыныптауды (классификациялау), бейтараптандыру-декарбонизациялауды (атмосфералық сілтілеу (шаймалау), автоклавты күкіртқышқылды өндеуді, сорбционды алу және синтетикалық сорбенттерге концентрациялауды (жинақтау), жеке қосылыстарды десорбциялауды, ванадий оксиді, уран және молибден (сарыкоқым) концентраттарын, СЖМ концентраттарын, алюмокалийлі ашудастар, металлургиялық флюстер алуды және тұйық циклды суайналымын қамтамасыз етуді.

Өндірістік-тәжірибе масштабында қарасланецты қойыртпақты автоклавты сілтіреу (шаймалау) параметрлері оңтайландырылды: Т:Ж (автоклавка шығар жерде) = 1:0,8; Т:Ж (автоклавтан шығар жерде) = 1:1; өндеу температурасы – 160°C; өндеу уақыты – 2 сағат; автоклавтағы жалпы қысым – 13 атм; автоклавтағы оттегі қысымы – 3 атм; H₂SO₄ шығын (қатты құрамының %-нан) – 12%; ОВП – 450 мВ көп емес; ванадийді алу деңгейі – 92%; уран – 95,5% , молибден – 80%, СЖЭ – 75%.

Автоклавты сілтілеудің ерітінділерін сорбционды өндеудің технологиялық сызбасы мынандай негізгі операцияларды қамтиды: а) молибден мен уранды бірге алу; б) ванадийді алу; в) СЖЭ алу (өндіру). Уран, молибден, ванадийді сорбционды алу үшін күштінегізді Амберсеп 920 немесе АМП аниониттері пайдаланылады, СЖЭ алу үшін күштінегізді КУ-2 катиониті пайдаланылады. Сорбционды шекте алу деңгейі ванадий – 98,0%; уран – 98,5% , молибден – 94,1%, СЖЭ – 90,2% құрады.

Үздіксіз режимде жұмыс істейтін, жылына 15000 тонна кен өндеуге есептелген өндірістік-тәжірибе қондырғысы жасалды. Автоклавты бөлімнің негізгі қондырғысының тиімді жұмыс уақыты жылына 7500 сағатты құрайды, қондырғының бір тәуліктегі өнімділігі 48 тонна немесе сағатына 2,0 тонна кен. Іске қосудың жоспарлы мерзімі – 2014 жыл. Жалпы өндірістік қуаттығы жылына – 95 тонна метаванадатты аммоний (МВА) түрінде бесоксидті ванадий немесе жылына 125 тонна МВА.

Метаванадатты аммоний ала отырып ванадий алудың (өндеудің) технологиясы өндірістік-тәжірибе сынағынан өтті.

Құрамында ванадийден басқа молибден, ЖСМ бар Баласауысқанды кенорнының тақтатастарынан «Балауса фирмасы» ЖШС ванадий өндірісін құрды. Қазіргі уақытта өндіріс қуаттығы тек ванадий алуға мүмкіндік береді. Кәсіпорында метаванадатты аммонийды термикалық ыдырату шегі жоқ. Метаванадатты аммонийды қайтатазарту шегін, электролитті тазалықтағы (99,92%) бесоксидті ванадий алу және ванадийлі аккумулятор өндірісін және феррованадий өндіретін, жоғарыкремнийлі ферросилиция өндіретін зауыттарды салу қажет.

Сирекжер металдар өндірісі үшін ең келешектісі черчит, бастнезит, рабдофанит минералдарынан тұратын Қостанай облысындағы Кұндыбай кенорны, сондай-ақ олардың өндірісіне тас көмірдің (ШҚО, «Қаражыра» кенорны) кейбір сорттары, табиғи шунгиттер, фосфаттар, фториаттер мен басқалар да жарайды.

Қазақстан сирек және сирекжер металдардың минералдық шикізатының айтарлықтай мөлшеріне ие және де оны рациональды пайдаланса елімізде заманауи ғылым мен техника саласын ұзақ жылдар дамытуға, сондай-ақ, әлемдік нарықта сирекжер өнімдер мен сирекметалды сатуға болады және де түрлі салаларға пайдалану үшін оның тазалығын және деңгейін үздіксіз арттырып отыру керек.

СМ және СЖМ шикізаттық ресурстарының көптеген түрінен айтарлықтай қоры болуына қарамастан пайдалы компоненттердің құрамыәлемдегі жетекші кенорындарымен салыстырғанда баршама төмен (2-10 есе).

«Энергетика» басымдығы

Энергетика саласындағы зерттеулер

Эксперттердің болжауы бойынша 2030 жылға дейін электрэнергия өндірісі үшін бірлік энергоқорды қолданудың құрамы мен құрылысында айтарлықтай өзгерістер болмайды. Электрэнергия бастысы дәстүрлі қорлардың (көмір, мұнай, газ, су және атом энергиясы) жан жағына жинақталады, бірақ болжаулар бойынша басқа да жаңа энергия көздерін – желді, күн, геожылу, биомасса және т.с.с. қолдану аздап өсуі мүмкін. Бұл жағдайда 2030 жылы бірлік энергоқордың құрылысы келесі түрде болуы мүмкін (%): көмір - 42, табиғи газ - 22, жаңа энергоқорлар - 20, атомдық энергия - 12, мұнай - 4.

Энергияның ең үлкен әмбебап түрі – электр көзі. Ол электрстансасында өңделеді және коммуналды қызметтердің электрлік өріс құралдарының тұтынушылар арасында таратылады. Энергияны тұтыну күнделікті өсуде. Біздің өркениетіміз қарқынды. Кез келген даму ең алдымен энергетикалық шығынды талап етеді және көптеген мемлекеттердің ұлттық экономикасының қазіргі түрі кезінде айтарлықтай энергетикалық мәселелердің тууы мүмкін.

2006-2030 жылдар аралығында АҚШ Энергетикалық ақпараттық агенттігінің болжауы бойынша тұтынылатын энергияның саны 44% өсті. Эксперттердің айтуы бойынша ескірген реттеу күштерімен Еуропаға 2020 жылға дейін пайдалануға шамамен 25 ГВт қосымша күшті енгізуі тиіс. Африка, Қытай және Үндістан елдерінде электрэнергияға сұраныс ауылдық аймақтарды электрмен қамтамасыз етуге байланысты өседі. Электрлік көліктер мен оған ұқсас автомобилдердің кең қолдануына байланысты дамыған елдер, сондай-ақ электрэнергияға әлемдік сұранысты ұлғайтуда

айтарлықтай салым енгізуі мүмкін. 2020 жылға қарсы әлемде электрлендіру деңгейі 80% өседі [22].

Электрэнергияға деген сұраныс қазіргі кездегі жүйелік күштерден озып кетті, бұл орталық реттелген кәсіпорындардың санының өсуімен энергиялық компаниялар басқару құрылысы мен желіс мониторингін алдыңғы қатарлы технологияларды енгізумен жақсартуды талап етеді. Жақсартылған есептеуіштер ақылды технологияларды енгізу бойынша кең қозғалыстың бөлінбейтін бөлігі болып табылады. Жақсартылған есептеуіштерді орнату АҚШ және Еуропада басталып, мұндай есептеуіштері орнатуда Италия қалыспайды.

Электрэнергетиканың тағы бір басты катализаторы энергиялық тиімдік болып табылады. Көптеген дамыған елдерде шаруашылық құралдардың энергиялық тиімділігін жоғарылату үшін олардың ең аз энергиялық өнімділігін бақылауды бекіту және көптеген шаруашылық құралдары үшін сәйкес операциялық стандартты енгізумен шешімдерді жасау және енгізу қолға алынған.

Тұтынылатын отын көлемін төмендетуге және энергиялық бақылау, «жасыл» ғимарат және таза көлік сияқты көмірқышқыл газдарын шығаруды қысқартуға бағытталған технологиялар энергиялық тиімділікті жоғарылату мен CO₂ шығару көлемін төмендетуді қабілетті ететін басты технологиялық құралдар болып табылады.

Дамыған елдер тәжірибесі жаңа білім мен техникалық шешімі бар жаңа немесе жетілген технологиялар, өнімдер және жабдықтардың үлесіне 70 дан 85 пайызға дейін ЖІӨ өсуі келетіні көрсетеді. Жаңа технология өндірісін өңдеу және енгізу бәсекелес ерекшеліктерге жету және сақтау үшін басты болып табылады.

Заманауи энергия сақтау және энергия тиімділігі технологияларын, баламасы және жаңғыртпалы энергия көздерін зерттеу мен өндіріске енгізу бәсекелік басымдықты сақтау және қол жеткізу үшін өте маңызды болып табылады.

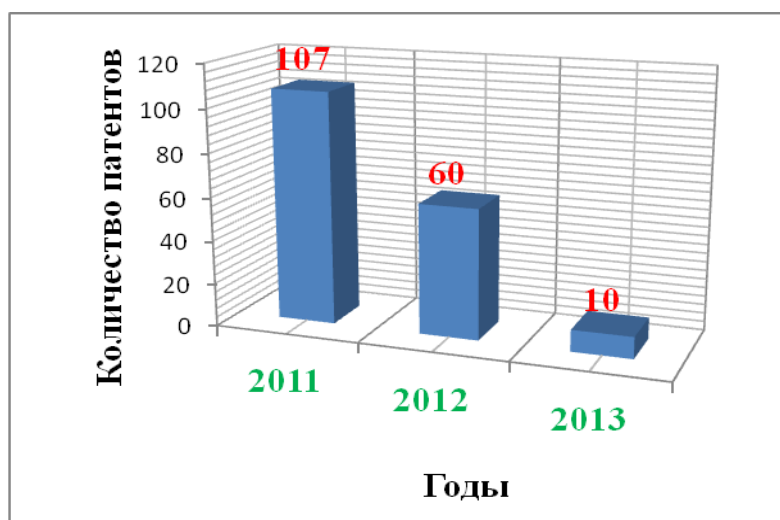
Қазіргі уақытта күн сәулесі энергиясын қолданудың алдыңғы әдістерінің бірі көптеген елдердегі мемлекеттік бағдарламаның қабылдануы және құқықтық қолдаудың арқасында фотоэлектрлік жүйенің әлемдік нарықы қарқынды өсуде, өсу жылына 30-40 пайызды құрайды, ал нарықтық тұтыну айтарлықтай ұлғайды.

Электркөліктер және оған ұқсас автомашиналар үшін, сонымен қатар энергияның жаңа көздері үшін қазіргі кезде басым бағыт болып табылады энергияны жинақтаудың жоғары тиімді жүйесі талап етіледі. Энергиялық жүйенің болашақ потенциалына ықпал ететін факторлардың ішіне осындай жүйелерді тұрғызудың нақты өлшемдері мен технологиялары, оны жасауға қолданылатын материалдар түрі кіреді. Ең жоғары потенциалға отындық элементтер ие, олардың күштерінің икемді құрылысы және ерекше белгілі мақсатта қолдануға арналған мембрандарының болуына байланысты. 2008 жылғы энергияны сақтаудың әлемдік нарық көлемі 43,5 млрд. АҚШ долл.,

ал болжау бойынша 2013 жылға қарсы 61 млрд. АҚШ долл. бағаланды [23-25].

Қазақстандағы энергияның балама көздерін қолданудың технологиясын дамыту үшін күн сәулесі энергиясын физика-химиялық қайта құбылту, жел энергетикасы, шағын су электрстансалары, биогаз және биоотын, жылудың төменгі потенциалды көзі, фотоэнегетикалық элементтер мен қондырғылар, фотоэнергетикаға арналған жартылай өткізгіш материалдар сияқты аймақтардың айтарлықтай ғылыми-техникалық орны бар.

Ғылыми зерттеулер өңдеулердің нәтижелі көрсеткіштерінің бірі патенттік қарқындылық табылады. 6.2-суретте Энергетика бойынша 2011-2013 жылдардағы «Интеллектуалды жекешіліктің ұлттық институты» сайтында тіркелген Қазақстан оқымыстыларымен жасалған патенттердің динамикасы келтірілген.



6.2-сурет. Қазақстандағы энергетика бойынша 2011-2013 жылдардағы патенттік қарқындылық динамикасы

Халықаралық интеграция бойынша мәселелерді шешу үшін институт басшылығы шетелдік ғылыми орталықтармен және энергетикалық компаниялармен үлкен жұмыс жүргізуде. Халықаралық ынтымақтастық саясында энергиялық тиімділік және климаттың өзгеруіне ықпалын төмендету бойынша ҰБҰ (UNECE) Еуропалық комиссиясымен бірге өзара әрекеттестік Меморандумына қол қойылды. BatemanEngineering (Израиль), әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, «ND&Co» ЖШС, «Siemens» ЖШС сияқты ұйымдармен және компаниялармен бірігіп энергетика мәселелері бойынша зерттеулер жүргізілді. Зерттеулер жүргізудің бірден бір басты сатысы «INOGATE» бағдарламасы болып табылады. Осы бағдарлама бойынша энергетика сферасындағы Еуропа ынтымақтастығы, Қара теңіз және Каспий маңындағы мемлекеттер, сонымен қатар осы елдермен көршілестер арасындағы халықаралық ынтымақтастық Украина мен Қазақстанда аз су электрстандаларына (СЭС) техникалық тексеру жүргізді. Берілген бағдарламаның арқасында «АлЭС» АҚ СЭС каскадының №7 СЭС және

энергетика ҚазҒЗИ тәжірибелік СЭС техникалық тексеру жүргізілді. Техникалық тексеру нәтижесі жаңа инновациялық өңдеулерді қолданумен іскерлік жоспар жасауға, сонымен қатар шетелдердің тәжірибелерін кіші СЭС жұмысының тиімділігін жоғарылатуға қолдануға мүмкіндік береді.

ҚазЭҒЗИ Қазақстандағы энергиялық жүйенің ірі объектілерін тұрғызудың ғылыми негіздеу мәселелерімен айналысады. Табиғи және лабораториялық зерттеулер негізінде жоғары сенімді және тиімді жұмыстарымен ерекшеленетін Капшағай және Шульбин СЭС, ГТС (Ертіс-Қарағанды каналы, Медеу ауыл қорғау құрылғысы және т.б.) және басқада энергетикалық ғимараттардың түйін және агрегат жаңа құрылғылары жасалып, енгізілді. Тиімді отынның жануы және қоршаған ортаны қорғау мәселелері бойынша ЖЭС (ЭС «ЕЭК» АҚ, «СЭГРЭС-2» АҚ және т.б.) енгізу бойынша өңдеулер жасалды.

Бүгінгі күні Қазақстан энергетика ғылыми зерттеу институты төмендегі бағыттар бойынша зерттеулер жүргізіп отыр:

- жағу үдерісінің тиімділігін арттыру және органикалық (газ, мазут және көмір) отын жағу кезінде оның қоршаған ортаға зиянды әсерін төмендету, сондай-ақ ҚР және РФ патенттерімен қорғалған, ҚР және РФ электрстансаларына енгізілген және 100% қазақстандық қамтудан тұратын өндіріс қалдықтарын (домналық, химиялық өндірістен шығатын газдар, шахталық метанды газсыздандыру, ағаш тегістеуден ұшқан шандар және т.б.) термиялық жолмен зиянсыздандыру. Энергетика саласында қайталама энергия ресурстарын (ҚЭР) пайдалану заттай отынды айтарлықтай үнемдеуге және қоршаған ортаға келтірілетін зиянды әдәуір азайтуға мүмкіндік береді. Атап айтқанда, 4 м^3 домналық газ жылу өндіру мүмкіндігі бойынша 1 т. Екібастұз көміріне тең. Домналық газ негізінен «шамдарда» жағылады, ал көбінесе атмосфераға тастай салынады. Миллиондаған тонналап атмосфераға тасталынатын абгаздар (калориялылығы $100\text{--}350\text{ ккал/нм}^3$ химиялық өндірістен шығарылатын газдар) қазандардың ошақтарында жағу кезінде отынды айтарлықтай үнемдеуге мүмкіндік береді;

- қоршаған ортаның ластану жағдайын талдау және отынның негізгі сипаттамаларын зерттеу сертификатталған зертханаларда жүргізіледі;

- Қазақстан аумағындағы гидротехникалық имараттардың, ірі (Өскемен, Шұлба, Бұқтырма, Капшағай) және шағын ГЭС-тердің қауіпсіздігін қысыммен айдаушы имараттарды нақты зерттеу және олардың сенімділігін бағалау, суағытқылардың су өткізу қабілетін зерттеу, су ағыту ағынының энергияны өшіру тиімділігін авариялық жағдайлардың пайда болу қаупін есепке ала отырып, төменгі бьефтің жергілікті шайылу параметрлерін анықтау арқылы арттыру;

Институттың әзірлемелері Алматы облысындағы Шарын өзенінде салынып жатқан Мойнақ ГЭС-ына енгізілді. Саян-Шуша ГЭС-індегі (РФ) және Қызылағаш (ҚР) кентіндегі авариядан кейін институт мамандары өздерінің талдауларын және жаңа авариялардың қаупін төмендету бойынша нақты шешімдерін ТЖ-ға ұсынды, бұл талдаулар мен шешімдер «ГЖС және

ГЭС қауіпсіздігін арттыру» бағдарламасында көрініс тапты. Бұл Бағдарламада институтта көптеген жылдар бойы әзірленген ГЭС-тердегі авариялардың негізгі себептерін және оларды жою бойынша іс-шараларды және Қазақстанның және бұрынғы Кеңестер Одағы Республикаларының ірі энергия объектілерін салудың негіздемесін жасау көзделеді;

- ТЭЦ, КЭС, ГЭС, қазандықты өнеркәсіптік кәсіпорындарда және т.б. тораптардың және энергия көздері (бұдан әрі – ЭК) агрегаттарының нақты техникалық жай-күйін анықтау бойынша зерттеу жүргізу, ЭК-нің жұмыс істеу және энергия пайдалану режимдерін талдау, кәсіпорындарда энергиятасымалдаушылардың негізсіз жоғалуын бағалау, ЭК-нің ықтимал энергетикалық әлеуетін анықтау, ЭК-нің энергетикалық паспорттарын жасау. Бұл жұмыстардың бәрі энергия тиімділігімен және энергия үнемдеумен байланысты. Жел агрегаттарымен, күн қондырғыларымен және жылу сорғыларымен байланысты жаңғыртылатын энергия көздері бойынша зерттеулер жүргізілуде;

- кластерлер мен құрылыс элементтерін түзуге арналған көміртектің екі шығу көзін пайдалана отырып, реактор көлемінде фуллерендер өндіру. Қысымды төмендете отырып, көміртек буы мен ұшқақ катализатордан химиялық тұндыру арқылы көміртекті нанотүтікшелер мен наноталшықтар алу технологиясын дамыту. Жастықшалар – катализатор-тасымалдаушылар алу және оларды көміртекті нанотүтікшелер алу үдерісінде пайдалану үшін магнит өрісінде микродоғалық тотықтандыру технологиясын пайдалану. Бұл әзірлемелер мұнай жабдығы элементтерін жоғарытемпературалық жемірілуден қорғау, жұмыс тораптарының тозуға төзімділігін арттыру және т.б. үшін пайдаланылады.

Энергия үнемдеу және энергия тиімділігі, инжиниринг, технологияларды коммерцияландыру және трансферттеу, инновациялар және тәжірибелік-конструкторлық өндіріс, дәстүрлі және балама отын, Киот хаттамасы бойынша міндеттемелерді жүзеге асыру бойынша, плазмалық және энергия үнемдеуші технологияларға қатысты әзірлемелерді ендіру сияқты жаңа бағыттар қалыптасты.

Энергетикалық объектілердің қауіпсіздігін арттыру үшін табиғи және техногенді факторлардан туындаған авариялар мен төтенше жағдайлардың себептерін жою бойынша алдын ала іс-шаралар ұйымдастыру мәселелеріне басты назар аударылады. Мысалы, гидротехникалық имараттардың қауіпсіздігін арттыруға қатысты Қазақстанда алғаш рет ҚР ТЖМ ғылыми-техникалық кеңісінде мақұлданған, сондай-ақ ҚР БҒМ Ғылым комитетінің мемлекеттік ғылыми-техникалық сараптамасынан оң қорытынды алған «Гидротехникалық имараттардың (ГТИ) қауіпсіздігін суағыту имараттары мен артық энергияны өшірушілердің жұмысын оңтайландыру арқылы арттыру, авариялар қаупін азайту және төменгі бьефтің шайылуын болдырмау» бағдарламасы әзірленді.

Бұл бағдарламаның аясында қолданыстағы және салынып жатқан гидротехникалық имараттардың суағытқыларының су өткізу қабілетін

арттырумен байланысты жобалар әзірленді. Бұл жұмыстың нақты қосымшасы СНиП РК 3.04-01-2008 сәйкес гидрообъектіні 1-сыныпты имараттарға ауыстыруға байланысты «Мойнақ ГЭС» АҚ Бестөбе суқоймасында қосымша суағытқы әзірлеу болып табылады. Суағыту ағынының артық энергияны өшірушілер жұмысының тиімділігін арттыру «ГЭС-тердің және «Мойнақ ГЭС» АҰ гидроимараттары жұмыстарының қауіпсіздігін суағыту ағынының энергиясын өшірушілер жұмыстарының тиімділігін арттыру арқылы қамтамасыз ету» және «Мойнақ» ГЭС» АҚ үшін суағыту ағынының энергиясын өшірушілердің жаңа конструкцияларын әзірлеу» жобаларында зерттелуде. Бұл жобалардың ерекшелігі ағынның жылдамдығын қауіпсіз шамаға дейін төмендетуге және сол арқылы төменгі бьеф топырағының шайылып кету қаупін жоюға мүмкіндік беретін энергия өшірушінің жаңа конструкциясын әзірлеу болып табылады.

Сондай-ақ «Оңтүстік және Шығыс Қазақстанның энергетикалық емес гидроимараттарындағы шағын ГЭС-тер» және «Қазақстанның бүлінген шағын ГЭС-терінің мүмкіндіктерін зерттеу және оларды қалпына келтіру бойынша практикалық ұсынымдар әзірлеу» жобалары ВИЭ дамыту тұрғысынан болашағы зор болып табылады. Олардың ерекшелігі экологияға теріс әсер етуді төмендету үшін тегеуріні әлсіз каскад түріндегі ГЭС-тердің жаңа конструкцияларын, сондай-ақ магистральды каналдар мен құбырөткізгіштерде пайдалануға болатын тура ағатын турбиналардың жаңа конструкцияларын жасаудан көрінеді.

Жүзеге асырылған ҒЗТКЖ-ларды талдау энергия тиімділігі мәселесі бойынша көмірді газдандыру бойынша жаңа әзірлемелерді пайдалана отырып, ЖЭС мен ТЭЦ-тердің қолданыстағы жабдығының тиімділігін арттыру бойынша жұмыстарды қарастыруға болатындығын көрсетеді. Мұндай зерттеулер Қазақстан Энергетика ғылыми зерттеу институтында жүргізіледі және зиянды шығарындыларды төмендетіп қана қоймай, агрегаттың КПД арттыратын эксперименттік қондырғы орнатылған. Сондай-ақ отынның әртүрлі түрлерін пайдалануға болатын КПД арттырылған қазандықтарға арналған сужылытқыштың жаңа конструкциясы әзірленді (әзірлеуші – Р.К. Орумбаев). Екібастұз көмірін жағу проблемасы көптеген қазақстандық зерттеулермен байланысты. Мұндай танымал әзірлемелердің бірі тозақ-көмір жылу стансаларына арналған плазмалық-отын жүйесі болып табылады. Бұл бағыт Қазақстан Энергетика ғылыми зерттеу институтында бастау алып (Б.П. Устименко, В.Е. Месерле), әл-Фараби атындағы ҚазҰУ Жану проблемалары институтында жалғасын табуда. Плазматронның басты кемшілігі оның тұрақсыз жұмыс істеуі болып табылады. Оны өнеркәсіпке ендіру үшін әртүрлі режимдерде плазматронда көмірдің жану үдерісін математикалық модельдеу қажет болады. Есептік деректер плазматронның конструкциясын оңтайландыруға және сыртқы параметрлер өзгерген кезде жағымсыз құбылыстарды жоюға мүмкіндік береді.

Қазақстанда барынша кең тараған ВИЭ-лер шағын және микро-ГЭС-тер болып табылады. Бүгінгі күні пайдаланылатын гидроагрегаттар – негізінен

судың тегеурінін пайданатын шетелдік құрылғылар. Сонымен қатар экологияны сақтау үшін (үлкен кеңістікті су баспай-ақ) ағынның жылдамдығын пайдаланатын тура ағатын гидротурбиналарды қолданудың маңызы зор.

Инновацияларды өндіріске ендіруді жүзеге асыру үшін төмендегілер қажет:

Инновациялық белсенділікті арттыруда маңызды нәрселердің бірі БАҚ-та инновациялық кәсіпкерлікті насихаттауды қамтамасыз ету, көрмелер, үйірмелер және әртүрлі оқыту орталықтары үшін қоғамда заманауи кешендер жасау. Осылайша ең алдымен жастар мен балалардың қызығушылығын арттыру.

Жекеше-мемлекеттік әріптестік негізінде инновациялық компаниялар құру. Мұндай компанияларды сапалы басқару үшін оларды белгілі бір бағыттар бойынша, мысалы, жел энергетикасы, екіншісін – күн стансалары және т.б. бойынша жасау керек. Мұндай жағдайда олардың жұмысының нәтижелерін де, әзірлемелерді коммерцияландыруға дайындау жағдайын да бақылау өте оңай болады. Ғылымды қаржыландырудың жаңа механизмі акционерлік қоғам (АҚ) түріндегі мемлекеттік жекеше әріптестік болып табылады. Мұндай қаржыландыруда мемлекет акцияның 50%-ын иеленеді, ал жарғылық капиталдың қалған бөлігі ғылыми орталықтар мен ғалымдарға тиесілі болады. Жарғылық қорға салым ретінде Мемлекет ақшалай қаражат инвестициялайды. Акцияларды ғылыми орталықтар мен ғалымдарға беру қорғау құжаттарына (патенттер, куәліктер, ноу-хау) немесе АҚ техникалық кеңесінде алдын ала бағаланып, талданатын жаңа әзірлемелер үлгілеріне айырбас ретінде жүргізіледі.

Қазақстанның энергетиканы дамыту стратегиясын жасау үшін еліміздің энергетика саласына ғана емес, әлемдік энергетикаға әсер ететін негізгі тренділерді айқындау аса маңызды. Салааралық өзара әрекеттестік және интеграцияланған білімдер кешені негізгі трендті энергетика мен қоршаған ортаның, энергетика нарығының ішкі элементтерінің тікелей байланысы, экономиканың басқа секторларының, соның ішінде энергетиканы автоматтандыру мен ИКТ-нің тікелей әсері ретінде айқындауға мүмкіндік береді. Электрмобильдер мен e-mobility тұжырымдамасын енгізумен байланысты туындаған энергетика және автомобиль нарықтарының тығыз интеграциялануы екінші тренд болып табылады. Бұл қоректендірудің жаңа көздерін, энергияны, қуат беруші құрылғыларды сақтау, беру және тарату жүйелерін, сондай-ақ «ақылды үй» тұжырымдамасындағы «ұтқырлық» технологияларын интеграциялау жолдарын әзірлеу үшін ынталандыру тәсілі қызметін атқарады. Жаңа энергетикалық технологиялар сумен қамтамасыздандыру секторында да пайда болды. Олар суды тазартумен, технологиялық үдерістерді басқарумен, автоматтандырумен және жаңа бақылау-өлшеу техникасын жасаумен байланысты.

Соңғы жылдары зерттеу жұмыстарының трендіне айналған «жасыл энергетика» күн мен желдің қуатын пайдалану мақсатын көздейді. Бұл бағыт

үшін Қазақстанда табиғи-климаттық жағдайлар барынша қолайлы болып табылады. Алайда «жасыл энергетика» оны дербес жұмыс істеуші, әдетте, энергия көзіне жақын орналасқан хожалықтарда (аграрлық сектор, жайылымды малшаруашылығы, маусымдық жұмыс істейтін машиналар және жабдық) пайдаланған жағдайда ғана барынша тиімді болуы мүмкін. Ірі қалалар мен өнеркәсіптік кәсіпорындарды электр энергиясымен қамтамасыз ету үшін аса қуатты әрі тұрақты электр энергиясының көздері (гидро-, жылу- және атом энергетикасы) қажет.

«Ақпараттық және телекоммуникациялық технологиялар басымдығы»

Ақпараттану саласындағы зерттеулердің талдауы және даму үрдістері

Информатика саласындағы ең өзекті бағыттар төмендегілер:

- ақпараттық қауіпсіздік;
- білім берудегі ақпараттық технологиялар;
- оңтайлы басқару модельдері мен әдістері;
- техника мен технологияның өзекті бағыттарындағы процестерді модельдеу (плазмалық процестер, энергетика және т.б.);
- зиятты роботтехникалық жүйелер;
- «параметрлері ұйтқыған» ресурстарды үлестірудің модельдері мен әдістері.

Ақпараттық қауіпсіздік. XX ғ. 70–80-жылдары жасалған криптоалгоритмдер оларды жүзеге асырудың үнемділігі бойынша талаптарды қанағаттандыруға тиіс болды. Қазіргі кезде техникалық базаның шифрларды іске қосу мүмкіндіктері олардың өткен ғасырдың 70 және 80-жылдары аппаратпен жүзеге асыру мүмкіндіктерімен салыстырғанда бірнеше есе артып отыр. Нәтижесінде олардың криптоталдауының да мүмкіндіктері пропорционал түрде өсті, соның нәтижесінде криптотөзімділікке қойылатын талаптар айтарлықтай күшейтілді, бұл құпия кілттері бар блоктық шифрларды жасауға қатысты заманауи тәсілдерге өзгеріс енгізуге себеп болды. 1977 жылы DES деректерін шифрлау бойынша АҚШ-тың бірінші стандарты пайда болды. Стандарт алгоритмі 2002 жылы AES стандарты қабылданғанға дейін криптографияда көшбасшы болған Фейстель сұлбасы бойынша құрылған. AES стандарты – байттар матрицасы пішінінде ұсынылған шифрлық блоктың тікелей түрленімдеріне (соның ішінде алгебралық түрленулерге) негізделген, архитектурасы «шаршы» симметриялы блокты шифр. Ресейде деректерді блоктық шифрлеудің Фейстель сұлбасы негізінде құрылған, ақпарат өңдеу жүйелеріне арналған шифрлеудің біратаулы стандарты ретінде белгіленген ГОСТ 28147-89 бірыңғай алгоритмі қолданылады.

Ақпараттық қоғам құру жөніндегі ұлттық стратегияны жүзеге асыру Қазақстанда е-үкімет, е-білім, е-дауыс беру сияқты ақпараттық-

коммуникациялық технологияларды енгізу арқылы жүзеге асырылуда. Осыған байланысты электрондық өзара іс-әрекет кезінде ақпарат-тық қауіпсіздік пен е-технологиялар инфрақұрылымының қорғанысын қамтамасыз ететін тұрақты әрі тиімді құралдардың қажеттілігі артып отыр.

Қазіргі кезде бұлтты есептеулер технологиясын жасау мен жетілдіру бойынша жұмыстар қарқынды жүргізілуде. Бұлтты есептеулер (cloud computing) – компьютерлік ресурстар мен қуат пайдаланушыға Интернет-сервис ретінде ұсынылатын, деректерді үлестірілген өңдеу технологиясы.

Бұлтты өнімдер мен шешімдердің жетекші әлемдік өңдеушілері Amazon Web Services, AT&T, GoGrid Cloud Hosting; Google, IBM, Joyent, Rackspace Hosting, Savvis, Terremark Worldwide, VMware және Verizon Communications болып табылады. Алматыда (2011 ж. тамыз) Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінде ашық жүйелер және бұлтты есеп-теулер ғылыми-зерттеу зертханасы ашылды. Оның мақсаты Қазақстан Республикасында бұлтты есептеулер мен ашық жүйелердің жаңа технологияларын дамыту болып табылады.

Ашық баспасөзге сүйенсек, қоймада орналастырылған деректерді қорғаудың үздік шарасы – шифрлау технологиясын пайдалану. Берілетін деректер әрқашан шифрланған және пайдаланушыға аутентификациядан кейін ғана қолжетімді болуға тиіс. Мұндай тәсіл бұл деректерді ешбір адам, тіпті оларға желідегі сенімсіз тораптар арқылы қатынауға рұқсат алғанда да, өзгерте немесе оқи алмайтындығына кепілдік береді. Бұлтты қауіпсіздік үшін өзінен-өзі қорғалған деректер (self-protected data) сияқты жаңа технологиялар болашағы бар деп саналады. Бұл – шифрланған деректер, оларға бағдарламалық қамтама механизмі және сенім білдірілген монитор біріктірілген (trusted monitor) – бұл бұлтты есептеулер провайдерінің серверіне орнатылатын және провайдердің іс-әрекетін бақылауға және нәтижелерін пайдаланушыға жіберуге мүмкіндік беретін бағдарламалық қамтама.

Осы аяда Қазақстанда шифрлау мен электронды сандық қолтаңба және пайдаланушылардың сақталған деректерге рұқсат алуын басқарудың симметриялы және ассиметриялы жүйелерін құруға зерттеулер жүргізілуде. Зерттеме жаңалығы криптографиялық жүйелердің позициялы емес полиноминалды жүйелерінің алынып тасталуымен бекітіледі. Зерттеме жұмыстарының болашағы зор болып саналады, себебі ұлттық жүйенің ақпараттық қауіпсіздігін дамытуға және дәстүрлі әдістермен салыстырғанда, тұрақтылық дәрежесі жақсартылған ақпараттардың криптографиялық қауіпсіздігін сенімді қорғаныс жүйелерімен қамтуға жол береді.

Нәтижесінде компьютерлік желілердегі құпия ақпарат ресурстарын қолжетімділікке рұқсат етілмейтін монитор түрінде әртүрлі типтегі сауалдарды өңдеу арқылы ақпаратқа қолжеткізуді бақылаудың өкілетті саясатын қолдана отырып, қолжетімділікті шектеу жүйесін құру жолымен қорғанысты жүзеге асырушы бағдарламалар кешені әзірленді.

Алынған нәтижелер криптографиялық тұрақтылық дәрежесі бойынша талаптарды есепке ала отырып шифрлеу жүйесін және электрондық сандық сқз жүйелерін ақпарат коммуникациялық е-үкімет, е-білім беру, е-дауыс беру жүйелерінде, бұлттық есептеу технологияларында қолдануға болады. Құрылған псевдокездейсоқ реттілік генерациясының жүйесі блоктық шифрлауда қалай қолданылс, үлкен хабарларды шифрлауда және мәліметтер ағынын табыстау үдерісі кезінде қолданылатын ағымдық шифрлауда да солай қолданылады.

Білім берудегі ақпараттық технологиялар. Қазақстанның Болон процесіне кіруі еліміздің білім беру жүйесін, ең алдымен, білім беруді басқаруды жаңғырту арқылы қамтамасыз етілетін еуропалық стандарттарға сәйкес жаңғыртуды көздейді.

Отандық ғалымдармен білім беру ұйымдары менеджментінің ерекшеліктері және білім беру құрылымдары қызметінің түпкілікті нәтижелері және қызмет көрсеткіштерін анықтау мәселелеріне зерттелді [29-31]. Көрсеткіштер мен нысаналы индикаторлар жүйесін әзірлеудің жалпы тәсілі қарастырылады, индикаторларды пайдалануға байланысты мәселелер, тәуекелдер, жиі кездесетін қателіктер талданады, сондай-ақ білім беру мекемелері қызметінің түпкілікті нәтижелерін өлшеу, индикативті жоспарлау жүйесін құру қажеттілігі негізделген.

Қызметті ішкі және сыртқы бағалау тәсілдерінің бірі болып табылатын жоғары оқу орындарының рейтингілік бағасын қалыптастыруға еңбектер арналған [32-35]. Бұл авторлардың ғылыми еңбектерінде рейтингілік көрсеткіштер үшін қойылған балдың қосындысын есептеу негізінде оқытушылардың қызметін бағалау әдістемесі көрсетілген. Университет қызметкерлерінің рейтингісі біліктілік деңгейін, педагогикалық және ғылыми жұмыстардың өнімділігін арттыруда, университеттің жоғары оқу орындарының арасындағы рейтингілік көрсеткішін жоғарылатуда ынталандырушы механизм қызметін атқарады.

Көрсеткіштерді ЖОО-ның білім беру қызметін жоспарлау мен басқаруда пайдалануға қатысты кешенді, концептуалды тәсіл мәселесі жеткілікті түрде қарастырылмағанын айта кетуіміз керек. Әлеуметтік-экономикалық жүйелерде процестік менеджментке негізделген процестік-бағдарланған басқару жүйесін қалыптастыру мен дамыту мәселелері жұмыста қарастырылған [36, 37].

Процесс менеджменті бойынша қолда бар ғылыми әдебиет негізінен бизнес-процестің модельдерін басқару жүйелерін қайта ұйымдастырудың практикалық міндеттеріне байланыстырмай жасауға арналған типтік тәсілдерге арналған. Бірнеше еңбек бизнес-процестерді әртүрлі бағдарламалық өнімдер мен нотациялардың көмегімен сипаттау мен модельдеу техникасына арналған. Өкінішке қарай, бұл жұмыстарда ЖОО-ның бизнес-процестерінің желісін құру проблемаларына, олардың өзара әрекеттестігіне, бизнес-процестерді басқару қағидаттары мен құралдарына жеткілікті назар аударылмайды.

Шетелдік және отандық тәжірибе көрсеткеніндей, бағдарламалық-нысаналы басқаруға қажетті ақпаратты жинау мен талдау аса күрделі әрі көп еңбекті талап ететін процесс. Оны жүзеге асырудың тиімділігі мүмкіндігі бар ақпараттық жүйелердің болуына байланысты. Қазіргі жағдайларда ЖОО-ны басқару ішкі, сондай-ақ сыртқы факторларға байланысты болатын көптеген проблемаларды кешенді түрде шешуді талап етеді. ЖОО-ны басқаруға қойылатын талаптар өсуде, бұл ақпараттық-аналитикалық жүйелерді басқару нобайына енгізуге себеп болады. ЖОО-ның ғылыми-білім беру қызметін басқару нобайындағы ақпараттық-аналитикалық жүйелер ЖОО-ны әкімшілік басқаруды ағымдағы және болашақтағы жай-күй туралы ақпаратпен қамтамасыз етіп қана қоймай, ЖОО-ның ҒБҚ қызмет етуінің проблемалық аймақтарын анықтауға, осы бағыттағы жұмыстарды күшейту үшін түзетуші іс-әрекеттерді енгізуге тиіс. Профессор-оқытушылар құрамын (ПОҚ) ынталандыратын рейтингтік көрсеткіштер түрінде ұсынылған түзетуші іс-әрекеттер ПОҚ-тың дербес жұмысын олардың рейтингтік көрсеткіштерін ЖОО-ның ҒБҚ дамыту жоспарының көрсеткіштерімен байланыстыра отырып бағалауға, сол арқылы ЖОО қызметін стратегиялық жоспарда көрсетілген нәтижеге бағдарлауға мүмкіндік береді.

Осы саладағы әзірлемелердің қазіргі жай-күйін талдау порталдарды жоспарлаудың теориялық және концептуальды негіздері, оларды бағдарламалық түрде жүзеге асырудың техникалық және технологиялық қағидаттары үнемі даму үстінде екендігін көрсетті. ЖОО-ның бірыңғай кеңістігін жасаумен байланысты негізгі аспектілер, сондай-ақ білім беру порталын және оның ЖОО-ның оқу процесін басқаруды қамтамасыз ететін ішкі жүйелерін жоспарлаудың әдістері мен модельдері жеткілікті зерттелмеген. Бұл аяда әл-Фараби атындағы ҚазҰУ-да жүргізіліп жатқан жұмыстарды атап өтуге болады (корр.-мүше Ғ. М. Мұтанов). Ақпараттық-коммуникациялық технологияларды әлеуметтік-экономикалық жүйелерді басқаруға енгізудің ғылыми-әдістемелік негіздерінің негізгі құрамдастары ұсынылып, әзірленді.

Нәтижеге бағдарланған басқарудың ғылыми-әдістемелік негізі мыналардан тұрады:

- ЖОО-ның ғылыми-білім беру қызметін дамытудың нысаналы бағдарлары мен ғылыми тұрғыдан маңызды нәтижелерін байланыстыруға мүмкіндік беретін, ЖОО-ның бизнес-процестерін жоспарлау мен басқаруды ақпараттық қолдауға бағытталған, нәтижеге бағдарланған басқарудың концептуальды моделі;

- бағдарламалық-нысаналы тәсілді пайдалана отырып, ЖОО-ны басқарудың процестік-бағдарланған модельдері;

- стратегиялық және шұғылдық деңгейлерінде жоспарланған ақырғы нәтижеге қол жеткізуді қамтамасыз ететін, ЖОО-ды бизнес-процесс басқару механизмі;

- ЖОО-ны басқаруды ақпараттық-инновациялық қамтамасыз ету

модельдері.

Оңтайлы басқару модельдері мен әдістері. Қазіргі даму кезеңінде төтенше міндеттер, ең алдымен табиғи және материалдық ресурстардың шектеулілігі, энергия мен материалдарды қатаң үнемдеу қажеттілігі, халық санының өсуі және басқа да себептер басымдық алып отыр.

Қажетті қолданбалы қасиеттерге ие басқару алгоритмдерін құрудың әртүрлі тәсілдерін әзірлеу қазіргі ақпараттық технологиялардың өзекті міндеті болып табылады.

Отандық ғылыми жұмыстарда басқаруға шектеулер болған жағдайда дифференциалды теңдеулермен сипатталатын динамикалық жүйелерге арналған оңтайлы басқару міндеттері қарастырылады.

Ұштары түпкі уақыт аралығында бекітілген басқару жүйесі үшін оңтайлылық шарттары алынды. Кротов-Беллман-Ляпунов функциясы аппаратын қолдануға негізделген және арнайы түрдегі Лагранж көбейткіштерін қолдану арқылы берілген функционалға берілген шектеулерде минималды мән жеткізетін синтездеуші басқаруды жасау нұсқасы ұсынылған. Алынған нәтижелер арнайы түрдегі Лагранж көбейткіштері Беллман-Ляпунов функциясын құруға елеулі әсер ететінін және синтездеуші басқаруды жасаудың тиімді тәсілдерін табуға мүмкіндік беретінін көрсетті.

Көптеген жұмыстарда басқарылатын жүйе үшін бастапқы және ақырғы жай-күй белгіленгенде оңтайлы басқару міндеттерін қою қарастырылады. Басқару мәніне қойылған шектеулер есепке алына отырып, басқарудың кері байланыс қағидатына негізделген конструктивті алгоритмі ұсынылады. Траекторияларының ұштары бекітілген жүйелерді оңтайлы басқару міндеті, мысалы, ұшу аппараттарының, роботтехникалық және электр энергетикалық жүйелердің, химиялық және ядролық реакторлардың динамикасын зерттеу кезінде туындайды. Қарапайым жағдайда зерттелетін жүйе динамикасы сызықтық дифференциалды теңдеулермен сипатталуы, ал басқару сапасының критерийі қызметін квадратты функционал атқаруы мүмкін.

Басқару жүйелерін құру мәселесі өндіріс пен техниканың: машина жасау, энергетика, электроника, химия-биология, металлургия және тоқыма өнеркәсібі, роботтехника, авиация, ғарыштық жүйе, дәлдігі жоғары әскери техника және технология және т.б. салаларының бәрінде дерлік кеңінен қолданылатын автоматты және автоматтандырылған басқару жүйелерін жасауда маңызды мәселелердің бірі саналады.

Қазіргі кезде басқарудың нақты жүйелері анықталмағандықтың қандай да бір дәрежесі жағдайында қызмет ететіндігін көпшілік мойындаған. Анықталмағандық бұл ретте басқару объектілері параметрлерінің шынайы мәнін білмеумен және олардың пайдалану процесіндегі уақытта болжап болмайтын өзгерістерімен байланысты болуы мүмкін. Сондықтан робаст орнықтылық мәселесі басқару теориясында аса өзекті мәселелердің бірі болып табылады және практикалық тұрғыдан үлкен қызығушылық тудырады. Жалпы алғанда, ол жүйе параметрлерінің орнықтылық сақталатын түрленулеріне қойылатын шектеулерге арналған нұсқаудан

тұрады. Бұл шектеулер объектінің анықталмаған параметрлері және басқару құрылғысының белгіленетін параметрлері бойынша орнықтылық аймағымен анықталатындығы айқын.

Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ ғалымдарымен робаст орнықтылығының әлеуеті арттырылған динамикалық объектілерді басқару жүйесін құрудың ұсынылатын тұжырымдамасы жаңа бағыт болып табылады және динамикалық жүйелердің сапалық теориясы мен апаттар теориясының нәтижелеріне негізделеді.

Осы бағыт аясында төмендегідей нәтижелер алынды: робаст орнықтылығының әлеуеті арттырылған басқару жүйелерін құрудың тәсілдері ұсынылып, негізделді; бір-екі және үшпараметрлік құрылымдық-орнықты бейнелер класында робаст орнықтылығының әлеуеті арттырылған басқару жүйелерін талдау мен синтездеудің модельдері, әдістері мен ақпараттық технологиялары әзірленді; Ляпунов функциясы әдісі бойынша сызықты жүйелердің робаст орнықтылығын зерттеудің әдісі жасалды. Орнықтылықтың қажетті және жеткілікті шарттары алынды және Ляпунов вектор-функциясын құрудың әмбебап әдісі ұсынылды; Ляпунов функциясы әдісінің негізінде робаст орнықтылығының әлеуеті арттырылған басқару жүйелерінің робаст орнықтылығын зерттеудің әмбебап әдісі әзірленуде.

Қазіргі кезде робаст орнықтылығының аумағы аса үлкен басқару жүйелерін әзірлеу мен зерттеу бойынша ғылыми тұжырымдар жасалмаған.

Техника мен технологиялардың (плазмалық процестер, энергетика және т.б.) өзекті бағыттарында процестерді модельдеу.

Плазмалық процестер. Әлемдік жылуэнергетиканың қазіргі дамуына қатты отынды қолданудың ұлғаюы және мұнай өңдеу өнеркәсібі үшін бағалы шикізат болып табылатын тапшы сұйық отынды қолданудың азаюы тән. Болжамдарға сәйкес, әлемдік отын теңгерімінде қатты отынды тұтыну 34%-ға артатын болады. Бұл өсім негізінен сорты төмен, әсіресе күлі көп энергетикалық көмір үлесінің артуы есебінен қамтамасыз етілетін болады, оларды тікелей жағу күлді тұту, сақтау және кәдеге жарату қажеттілігінен қиындайды. Соңғы онжылдыққа әлемде 40,6% электр және 24% жылу энергиясын өндіретін шаң-көмірлі жылу электр стансаларында (ЖЭС) қатты отын жағу процесінің тиімділігін және экологиялық қауіпсіздігін арттыруға айтарлықтай көп көңіл бөлінуде. Мұндай жағдайда байқалып отырған бүкіләлемдік энергетикалық көмір сапасының төмендеу үрдісі жобаланбаған отынды пайдаланудың ұлғаюына және қазан агрегаттарының техника-экономикалық және экологиялық көрсеткіштерінің тиісінше нашарлауына алып келеді. Осыған байланысты қатты отынды тиімді жағудың жаңа технологиялары мен оларды математикалық модельдеу әдістерін жасау мен қолдану айрықша өзекті болып отыр.

Төменсортты көмірлерден алынған жоғарысапалы синтез-газ – бу-газды қондырғылар үшін экологиялық жағынан таза отын, сонымен бірге заманауи органикалық синтездің айтарлықтай көп тонналы мұнай-химия өнімдерінің бірі болып табылатын метанол өндірісі үшін болашағы зор шикізат, бұл

оның формальдегид пен мотор майлары өндірісі үшін шалаөнім ретінде кең пайдаланылуына байланысты.

Аталған мәселелерді шешуге мүмкіндік беретін болашағы зор технологиялардың бірі Қазақстан мен Ресейде патенттелген және әлемде аналогы жоқ плазмалы-жанармай жүйелерді (ПЖЖ) пайдаланатын отынды жылухимиялық өңдеу (ОЖХӨ) болып табылады. Бұл технология жылудықолдану тиімділігін, ЖЭС-тің экологиялық көрсеткіштерін арттыруға және дәстүрлі түрде қазандарға от жағу және шаң-көмірлі алаудың жануын тұрақтандыру үшін қолда-нылатын оттық мазутты пайдалануды толықтай жояды. Қатты отынды өңдеудің жаңа плазмалық технологияларын іске асыру, ақырында, зерттелетін процестерді және оларды жүзеге асыруға арналған плазмалық құрылғыларды есептеу әдістерін әзірлеу деңгейімен анықталады. Есептеу әдістерін әзірлеу қозғалыстың көмір бөлшектерінің қозғалысы мен оларды қыздырудың жылуфизикалық процестерін және олардың электрдоғалы құрылғыларда кейіннен өзгеруінің жылухимиялық процестерін есептеу-теориялық және эксперименттік зерттеулермен тығыз байланысты. Газды және қатты фазалардың болуымен және фазалық жай-күйдің барлығында көпқұрамдастығымен сипатталатын қарастырылатын процестердің аса күрделілігі мен өзара байланыстылығы процестердің аталған кешенін жылуфизикалық константты есептеу-теориялық және эмпирикалық әдістермен анықтау арқылы математикалық модельдеудің қажеттілігіне алып келеді.

Қатты отынның плазмалық термохимиялық айналулардың физикалық және математикалық модельдері химиялық реакциялардың кинетикасы есепке алына отырып сипатталып, жасалды, ОЭТХД-ның көмірді газдандыру, соның ішінде азот тотығының түзілуі есепке алынатын процестердің кинетикалық сұлбалары және бастапқы деректерді дайындау әдістемесі әзірленді. ОЭТХД үшін ПЖЖ сатылы есептеу әдістемесі жасалды. Әзірленген Плазма-Көмір кинетикалық есептеу бағдарламасының көмегімен бөлшектердің моно- және полидисперстілігін, қатты отынды көмірқышқыл газ ортасында плазмалық газдандыруды және қатты отынды әртүрлі тотықтырғыш орталарда плазмалық газдандыруды есепке ала отырып, қатты отынды плазмалық булы газдандыруға сандық зерттеулер жасалды. ОЭТХД есептеулері орындалды, азот тотығының түзілуін қоса алғанда, тотықтырғыштың ОЭТХД параметрлеріне әсері анықталды. ОЭТХД және көмірді плазмалық газдандырудың энергетикалық тиімділігін анықтау әдісі әзірленді.

ПЖЖ-мен жарақтанған қазанагрегаттарға от жағуды кешенді есептеу әдісі жасалды. 1D Плазма-Көмір және 3D Cinar ICE компьютерлік бағдарламалары пайдаланыла отырып, ЖЭС-тарда қатты отынды тиімді және экологиялық қолайлы жағудың плазмалық технологиясына верификация және сандық зерттеулер жасалды. 1D Плазма-Көмір және 3D Cinar ICE компьютерлік бағдарламалар кешенін верификациялау жылу қуаты 3 МВт эксперименттік оттықта қызулы стендте энергетикалық көмірді

жағу процестерінің стандарттік зерттеулерінің нәтижелері пайдаланыла отырып жүзеге асырылды. Верификациялау есептік және тәжірибелік деректердің сәйкестігін растады. Жану өнімдері температурасының тәжірибелік және есептік мәндерінің айырмашылығы оттықтың биіктігі бойынан 20%-дан аспайды. Кокс қалдығындағы жанбай қалған көміртектің шоғырлануы эксперименттік оттықтың шығысында өлшенді. Оның тәжірибелік және есептік мәндерінің айырмашылығы да 20%-дан аспайды. Есептік және эксперименттік деректерді салыстыру нәтижелері Плазма-Көмір және 3D Cinar ICE бағдарламалар кешенін ПТС-пен жабдықталған қазандардың оттықтарында қатты отынның жану процесін сандық зерттеу үшін пайдаланудың дұрыстығын растады. Эксперименттік оттықта және Қазақстан ЖЭС-терінің бірқатар өнеркәсіптік қазандарына от жағуды кешенді есептеу әдісін қолдану арқылы қатты отынның жануына үшөлшемді модельдеу жасалды.

Алматы ЖЭС-2 стансасының БКЗ-420 қазанының от жағу камерасын 3D модельдеу ПТС-пен от жағу жұмысы кезінде от жағу камерасының шығысында көмірдің жану өнімдерінің температурасының төмендейтінін көрсетті, бұл отынның ерте тұтануы мен толық жанып кетуіне байланысты болады және оны пайдаланудың тиімділігін арттыратындығын дәлелдейді. ПТС-ті пайдаланған жағдайда оттықтың шығысында оттектің шоғырлануының екі есе төмендеуі жану процесінде оны барынша толық пайдалануды растайды. ПТС-тің отынның механикалық жанбағандығын 18%-ға және азот тотығының шоғырлануын 25%-ға төмендететіні анықталды. Қорыта келгенде, ПТС-ті пайдалану қатты отынның жануының экология-экономикалық тиімділігін арттырады.

Қатты отындарды өңдеу үшін ПТС-ты пайдалану экологиялық тиімділігімен қатар, экономикалық тиімділігі айтарлықтай болады. Мазут пен көмірдің құнында айтарлықтай айырмашылық болғандықтан, шаң-көмірлі ЖЭС-те ПТС-ті пайдалану көмірдің орнына қолданылатын мазуттың бір тоннасына шаққанда 200 АҚШ долларына дейін экономикалық жағынан тиімді және бір жыл ішінде ақталады. Бұл Қазақстан ЖЭС-і үшін жылына шамамен 50 млрд. теңгені құрайды. Төменсортты көмірді плазмалық-булы газдандырудан синтез-газ алудың экономикалық тиімділігі оны өндірудің дәстүрлі әдістеріне қарағанда жоғары болатындығы көрсетілді. Төменсортты көмірлерден жоғарыкалориялы синтез-газ өндіру үшін ПТС-ті пайдалану, өндірудің дәстүрлі технологияларымен салыстырғанда, метанолды 47,3%-ға, сутекті 42,5%-ға арзандау алуға мүмкіндік береді. ПТС-ты қолдану сондай-ақ металлургиялық коксты кокстелмейтін көмірді плазмалық бумен газдандыру жолымен алынатын синтез-газбен алмастырғанда темір-кен түйіршіктерін қалпына келтіруіне жұмсалатын шығынды 40%-ға төмендетеді.

Зиятты робототехникалық жүйелер. Қазақстанда Д. И. Менделеевтің Периодтық жүйесіндегі 74 түрлі элементті шығару арқылы 125-тен астам түрлі мамандандырылған өнімдер ғана шығаратын көпсалалы кен-

металлургия кешені бар. Мыс, қорғасын, Қазақстанның басқа да кейбір металдары кезінде Лондон металдар биржасында сапа эталоны ретінде тіркелген болатын. Қазақстанның жер қойнауында вольфрамның 50%-дан астам, уранның 25%, қорғасынның 19%, мырыштың 13%, мыстың 10% әлемдік қоры шоғырланған. Уран өндірісі мен ауыр өнеркәсіптің басқа да салаларындағы жетістіктермен Қазақстан меншікті минерал шикізатын кешенді өңдеудің жаңа биіктеріне жете алады.

Ұңғымалық зерттеу (каротаж) кез келген барлау жұмысының және металл өндірудің, металы бар кеннен сирек кездесетін металдар алу жұмыстарының ажырамас бөлігі болып табылады. Каротажды ашық, сондай-ақ кабельмен түсірілетін арнаулы аппаратураның көмегімен орнатылған дінгекте жүргізеді. Каротаждың қазіргі түрлерінің бірі ұңғыма қабаттарын рентгенрадиомериялық зондтауға негізделеді, бұл кеннің құрамы мен мөлшерін немесе мұнай шоғырының параметрлерін дәл анықтауға мүмкіндік береді.

Каротаждау процесін автоматтандыру және кен спектрін қазіргі ақпараттық технологиялар және компьютерлік техника базасында дәл талдау және өңдеу әлемдегі кенорнын барлаудың заманауи технологияларының негізін құрайды. Автоматтандырылған мобильді каротаж стансасы жоғары өнімділікті, барлау нәтижелерінің жоғары дәлдігі, нәтижелерді автоматты түрде түзетудің болуы, пайдалануды оңайлату және т.б. сияқты маңызды артықшылықтарға ие.

Тау жыныстарын рентгенрадиомериялық зондтауды пайдалануға негізделген автоматтандырылған каротаж стансасын салу міндеті, сондай-ақ ақпараттық технологиялар мен компьютерлік техниканың заманауи жетістіктерін қолдана отырып, осы агрегатта барлық процестерді автоматтандыру өзекті болып табылады.

«Параметрлері ұйтқыған» ресурстарды үлестіру модельдері мен әдістері. Әртүрлі ресурстарды, соның ішінде параллель материалдық немесе ақпараттық ағындар қалыптастыратын ресурстарды үлестіру тәжірибеде жиі кездесетін мәселелердің бірі болып табылады. Алайда мұндай міндеттерді шешу көптеген жағдайларда елеулі есептеуіш мәселелерге байланысты. Мұның себебі – параллель объектілердің әдетте ішінара біртүрлі болып келуінде және бұл осы міндеттердің модельдерінде аз параметрдің (ұйтқудың) пайда болуына және сонымен байланысты алынған шешімдердің орнықсыздық мәселесі олардың матрицаларының «нашар шарттастықтың» әсерінен шектеулерге алып келеді. Өзгешеленген матрицалы теңдеулер жүйелерінің орнықты шешімдерін табу мәселесі тұрақтандырушы функционалдарды енгізу арқылы [38] жұмыста қарастырылды. Бұл идея шектеулері өзгешеленген матрицаға жуық базалық матрицалы оңтайландырылған міндеттерді шешу үшін де кеңінен қолданыс тапты. Мысалы, [39] мақалада мақсаты бастапқы оңтайландырылған міндеттен оның шектеулерінің арасындағы аздаған айырмашылықтарды есепке алмастан, яғни «ұйтқусыз» алынған тудырушы жүйені бөлу және ұйтқудың

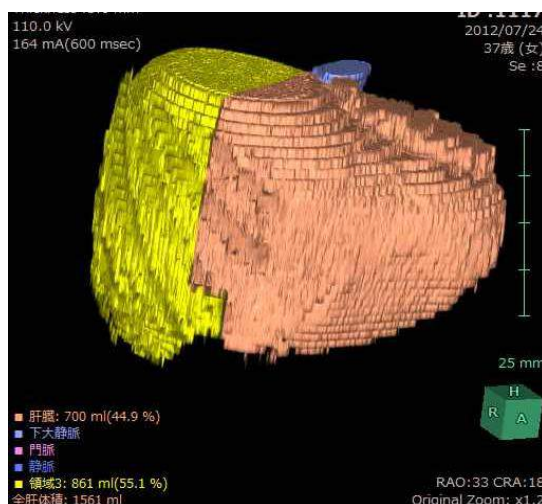
оңтайлы шешімдер қалыптастырудағы рөлін бағалау үшін тудырушы жүйе сипаттамаларын пайдалану болып табылатын әдіс қарастырылған.

Жоғарыда аталған тәсілдердің теориялық маңызы аса зор, алайда олардың есептеу рәсімдері өзгешеленудің сипатына қойылатын аса қатаң шектеулерді орындаумен байланысты және жуықтатылған шешімдерге ғана алып келеді.

«Өмір туралы ғылымдар» басымдығы

Медицина саласындағы зерттеулер (хирургия, пульмонология)

Хирургия саласында 2013 жылы Қазақстандағы ғалым-хирургтар (А. Сызғанов атындағы ҰХҒО) алғаш рет төрт реципиент адамға бір мезетте бауырды, жүректі және екі бүйректі «мультимүшелік жинақтау» әдісі бойынша ауыстыру операцияларын жасады. Бір донордан үш мүшені ауыстырып салу сериясын жүзеге асырып, тірі донорлардан бауырды ауыстырып салуды клиникаға енгізілді. Аса қуатты медициналық ресурстар, иммуносупрессивтік препараттардың қарқынды қолданысы, сондай-ақ – пациенттерді мұқият таңдау, әрбір жағдайға қатысты графты қалыптастыруға қажетті донор бауырының фрагментін таңдау, қажетті графт көлемінің және донорда қалатын бауыр фрагменті көлемінің нақты есептеулеріне сүйене отырып жүзеге асырылады. Реципиентке сәтті операцияны жасаудың шартына реципиенттің бауырынан 35%-дан кем болмайтындай көлемдегі донор бауырының фрагментін алу жатады. Донор бауыры фрагменттерінің көлемін есептеудің қазіргі заманға сай нақты әдісі ретінде донор бауырының виртуалдық үлгісін құрастыруға негізделетін волюметрия жатады (6.3-сурет).



6.3-сурет. Донор бауырының сегменттері мен тамырлы құрылымдарын көрсету

Иммуносупрессивтік терапияда клиникалық тәжірибелердің көрсеткеніне байланысты иммуносупрессивтік және иммунокомпетенттілігі

арасындағы тепе-теңдікті сақтап қалу үшін Такролимус және Микофенолат Мофетил (MMF) комбинациясы қолданылады.

Қарынша қалқасының туа біткен ақаулары (ҚҚТБА). Қарынша қалқасындағы ақауға окклюдерді имплантациялау жұмыс істеп тұрған жүректе, кеуде жасушалары мен жүрек қуысын ашпай-ақ эндоваскулярлық әдіспен орындалады, бұл әдіс ашып жасаған кездегі болатын бірқатар асқынулардан сақтандандырады. Эндоваскулярлық әдіс операция уақытын қысқартып, пациенттің стационарда ұзақ жатпауына мүмкіндік береді. Кеселді оперативтік әдіспен түзетуден кейінгі қарынша қалқасына туа біткен реканализацияланған ақаулардың проблемасы 28-32%-ды құрайтын болады. Резидуалдық шунтты жабуда қолданылатын окклюдерлік технология қайталап жасалатын хирургиялық килігудің баламасы және тиімді әрі қауіпсіз әдіс болып табылады.

«Соңын соңына» анастомозымен таңа отырып кеңірдекті циркулярлық резекциялау - қысқа мерзім ішінде дем алу жолдарын қайта қалпына келтіріп, зақымдалған бөлікті алып тастап емдеудің негізгі түрі. Кеңірдекті кесіп алып тастағаннан кейінгі болатын асқынулар 6,2-28% құраса, кейбір мәліметтер бойынша сәтсіз операциялар 10% құраған.

Кеңірдектің тыртық салдарынан қайта тарылуының алдын алу үшін тыртықтарды эксцизиялаған кейін дем алу жолдарына жол ашып тұратын әр түрлі қаңқалы құрылымдарды енгізуге болады. Ұзақмерзімдік стенозы бар аурулардың кеңірдегіне жасалатын кезеңдік пластика емдеудің бір ғана әдісі болып саналады және де ауру адамдардың 98,8% жазылып кетуіне мүмкіндік береді.

Рестенозацияның алдын алу үшін, эндоскопиялық әдіспен қайта жол ашылған соң, кеңірдекке әртүрлі эндопротездер мен қабырғалық-протекторлар орнатылады. Дұрыс таңдалып алынған уақытша эндопротезді адам ағзасы жақсы қабылдайды, кеңірдек қабырғасын репарациялауға қажетті уақытқа жетеді. Пластикалық операция нәтижесінде дем алу жолдарын айтарлықтай ашып болып, уақытша қолданылатын эндопротезді алып тастаған соң маңайдағы ұлпалар арқылы пластикалық жабу жүзеге асырылады. Кеңірдектегі күрделі ақауларды жою кезінде маңайындағы ұлпалармен жай ғана жауып қою жеткіліксіз болады, бұл жаңа амалдарды қарастыруды талап етеді.

Кеңірдектегі қолқа тармағы стеноздарының эндоскопиялық анықтаудың тиімді алгоритмі ұсынылып отыр, ол қажетті іс-әрекеттердің реті мен тәртібін қамтамасыз ететін тағайындалған ережелерге сүйенеді: а) диагностикалық эндоскопия биопсия амалына, консервативтік немесе оперативтік емдеу түрін таңдауға мүмкіндік береді; б) тікелей биопсия міндетті түрде морфологиялық верификацияға арналып өзгертілген ұлпаны көріп тұрып орындалады; в) патологиялық үрдістің жанама эндоскопиялық сипаттарын анықтау барысында (іштен өсіп шығуы, пайда бола бастауы, деформация, қабырғаларындағы ебейсіздіктер) ісіктің орналасуын, көлемі мен құрылымын анықтау үшін кеңірдекті спиралдық компьютерлік

томографияға түсіру керек болады; г) стенозды хирургиялық түзету әрекетін (трахеофиссура, протездеумен бірге жүзеге асырылатын ларинготрахеофиссура) кешенді түрде және ларинготрахеоскопиялық бақылау арқылы жүзеге асыру керек.

Нейрохирургтар (НҰО, Астана) ауру адамдардың мүгедектікке душар болуын төмендетіп, барынша еңбекке қабілеттілігін сақтап қалып, ауруларды қайта қалпына келтіруді жүзеге асырып, өлімді азайту мақсатында бас миы тамырларының ауруын анықтау мен емдеудің технологияларын өңдеп, жетілдіру үстінде.

Нейрохирургиялық цереброваскулярлық патологиясы бар және геморрагиялық инсультпен ауыратын адамдарға жүргізілген клиникалық және аспаптық зерттеулердің кешені еліміздегі геморрагиялық инсульттің 672-ін анықтаған екен.

Ғалымдар алғаш рет стенттік және баллондық ассистенцияны қолданып тамырларды мақсатты түрде қадағалап отыратын эмболизациялау арқылы артериявеналық мальформацияларды (ABM) емдеудің эндоваскулярлық әдісін енгізді. Эндоваскулярлық емдеуді мидың алдыңғы артерияларындағы аневризмалары барысында, вертебробазилярлық бассейндегі аневризмалар барысында қолданған жөн. Артериявеналық соустьйлерді эмболизациялау кезінде микроспиральдарды Опух желімдік композициясымен бірге пайдаланған кезде ішкі ұйқы артериясын қайта құру мен каротидтік-каверналы соустьйлерді толықтай өшіруге мүмкіндік береді.

Қанды ісікті хирургиялық әдіспен алып тастаса, қанды ісіктің қаны бөлетін нейропатикалық заттарға тосқауыл жасалып және патологиялық үрдістердің қанқасы шығаратын ми ұлпасы мен қанды ісіктің араласып кетпеуіне жол берілмейді. Геморрагиялық инсультпен ауыратын адамдардың өліп кетуіне көбінесе дамып келе жатқан ісік пен кейбір ми бөліктерін жылжуы себеп болады (30-40%). Операцияны ауру адамға дұрыс тағайындап, кіші инвазивтік оперативтік килігулерді жүзеге асыру арқылы бас сүйегі ішіндегі қан қысымы ұлғаюының алдын алып, геморрагиялық инсультпен ауыратын пациенттердің өлімін азаютуға және өлімді 35%-дан 21,5%-ға дейін төмендетуге болады.

Жаңа зерттеулердің нәтижелері клиникаға енгізілді, соның ішінде: артериялық тамырлардағы аневризмалар мен бас миының артерия-веналық мальформациясын эндоваскулярлық эмболизациялау, соустьйлерді каротидтік-каверналы эндоваскулярлық эмболизациялау және жабынды стендтар арқылы бас миы тамырларындағы ауруларды эндоваскулярлық емдеу, сондай-ақ бас миындағы қан айналымы жеткіліксіз бола бастаған кездегі қолданылатын вакуумдық терапия және бульбарлық синдроммен ауыратын адамдарға Вокастим аппаратын қолдану.

Бел омыртқа бөлігі сегменттеріндегі тұрақсыздықты интраоперациялық жолмен анықтаудың тәсілі мен оны жүзеге асыратын қондырғы жасалынды. Ертеректегі және операциядан кейінгі кезеңдердегі нәтижелерге талдау жасай отырып, омыртқаның бел-құйымшақ бөлігіндегі дегенеративтік

ауруларды емдеудің тиісті алгоритмі жасалынды. Зерттеу нәтижелері тері арқылы транспедикулярлық РЕЕК жүйесін орнатудың және ортаңғы белдемелік кортикалды бекіту технологияларын пайдаланып операциялық үрдіске енгізілді.

2013 жылы алғаш рет бас миын тереңнен қоздыру жүзеге асырылды. Паркинсон мен дистония ауруына шалдыққан пациенттерге 26 қондырғы орнатылды. Және де осының әсерінен аурудың негізгі симптоматикасы басылып, пациенттердің өмір сүру сапасы көтерілді.

Алынған нәтижелер «Омыртқаның бел-құйымшақ бөлігіндегі дегенеративтік ауруларды анықтау және хирургиялық емдеу» атты әдістемелік нұсқауға енгізіліп, денсаулық сақтауды дамытудың Республикалық орталығы мен ҚР ДСМ ғылым және адам ресурстары Департаменті қолдап ұсынып отыр.

Урология саласындағы:

- скринингтік зерттеулер арқылы андрологиялық патологияның жиілігі мен құрылымы алғаш рет зерттеліп, ер адамдар мен жасөспірімдердің 81,3%-да уроандрологиялық патология болатыны анықталды және де оның басым бөлігін созылмалы простатит (42,0%), ДГПЖ (24%),МБ (13%), қабынатын аурулар (11%), варикоцеле (7%), уретра структуралары (3%) құрайтыны көрсетілді. 18-35 жас аралығында уроандрологиялық патология(24%) кездеседі екен. Балалар мен жасөспірімдердегі андрологиялық патология 48,3% -ды құрады;

- андрологиялық патологияны қабындырып, ушықтыратын соматикалық интеркуренттік аурулардың жиілігі мынадай болады: уроандрологиялық патологиясы бар адамдардың жалпы санының 24%-ы жүрек-қан тамырлары жағынан, қант диабетінен – 11%;

- клиникалық практикада варикоцеле ауруын анықтау мен емдеудің жүйелілік пен саралап қарауды ескеретін алгоритмі енгізілген;

- гипоспадияны хирургиялық емдеудің біркезендік тәсілі жасалып, клиникалық практикаға енгізілді, бұл қуық-жыныс мүшелеріндегі туа біткен кеселі бар ауруларды емдеудің тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді;

- бездегі инфекция ошақтарын түзетіп, бездегі тегіс бұлшық еттердің электрлік қоздыруға қарсы белсенді түрде тартылуына әсер ететін еркектік бездің трансуретралдық дренажын жүзеге асыратын тиімді әдіс клиникаға енгізілді;

- ДГПЖ хирургиялық емдеуден өткен пациенттерді операциядан кейін қайта қалпына келтіру кезеңінде қолданылатын алдын алу мен емдеу шараларының ғылыми негізделген кешені клиникаға;

- ДГПЖ шалдыққан аурулардың уродинамикалық ақауларын операциядан кейінгі кезеңде емдеудің А типіндегі ботулиникалық токсинді трансуреталды енгізудің технологиясы жасалынып, практикаға енгізілді, бұл несеп шығарудағы ақаулары бара пациенттердің төменгі несеп жолдарындағы уродинамиканы айтарлықтай жақсартуға мүмкіндік береді;

-СШМП лазермен тіліп алудың клиникалық практикаға енгізілген тәсілі тиімді әрі оперативті килігудің мерзімін қысқартады, интраоперация барысындағы қан жоғалтудың көлемін азайтып, ТУР СШМП салыстырғандағы жатып емделудің мерзімін қысқартуға мүмкіндік береді.

Нәтижелерді енгізу қорытындылары: туа біткен несепжыныстық порок аурулары және уроандроологиялық аурулардың жоғары мамандырылған және мамандырылған медициналық көмек бойынша 42 әзірленімдер әдісі клиникалық-практикаға енгізілді. Олардың ішінде «академик Б. Ө. Жарбо-сынов атындағы Урология ғылыми орталығы» АҚ клиникалық бөлімінде 24 тәсіл (33 енгізу актісі), Қазақстан Республикасының практикалық денсаулық сақтау аймағының клиникалық бөлімшелері және Алматы мен Астана қалаларында 18 тәсіл (25 енгізу акті). Соңғы екі жылда (2012–2013 жж.) клиникалық құралдың 9 монографиясы және 1 атласы жарияланды.

Ғылыми ыңтамақтастық бойынша әлемнің жетекші орталықтарының потенциалдық серіктестер болып; Белград университеті медицина мектебінің хирургия және урология орталығы; Барбали Росмедтехнология урологиясының ҒО; университеттің клиника (Стэндфорд, АҚШ).

Туберкулез мәселелері. ДДСҰ деректері бойынша Қазақстан туберкулез ауруы жоғары деңгейдегі елдердің қатарына жатады. 2006-2015 жылдарға арналған ДОТС туберкулезге қарсы күрес стратегиясының шеңберінде қолданылатын туберкулезге қарсы терапияның тиімділігін жоғалтуының басты себептің бірі – ол *Mycobacterium tuberculosis* ауруды қоздырғыш бактериясының қасиеттерінің өзгеруі. Мұндай өзгерістерге микобактериялар геномында болатын және дәрілік тұрақтылығы бар штамдардың пайда болуына алып келетін мутациялық процестер жатады.

Мультирезистентті туберкулезге қарсы күрес Халықаралық туберкулезге қарсы бағдарламасының басымды бағыттарының бірі болып табылады. 2007 жылы Қазақстан бойынша КДТ 62,5% құрады. 2009 жылдың деректері бойынша аурудың бұл түрі Қазақстан бойынша алғаш анықталған аурулардың ішінде 18,55%, бұрын емделгендердің ішінде 45,5%, жалпы алғанда 63,75% құрайды.

2013 жылдың нәтижесі бойынша туберкулез ауруына шалдығу аймақтар тұрғысынан көрсетілген. Аурудың және одан болатын өлім-жітік себептері – ол аймақтардың климатты-географиялық ерекшеліктері: оңтүстікте ыстық және құрғақ климат, микобактериялардың көбеюіне қолайсыз; солтүстік және батыс аймақтарда ауа райы қолайсыз, ылғалдылығы жоғары және температура режимі кең ауқымды болғандықтан туберкулезбен ауру көрсеткіштері жоғары. Ауруға шалдығудың басқа себептері тұрмыстық деңгей (еңбекақы көлемі, материалды-тұрмыстық жағдай және т.б.), сондай-ақ экологиялық орта.

ДДСҰ «The Global Plan to Stop TB 2006-2015» стратегиясы туберкулезге қарсы күрес мәселелерін шешуге бағытталған және әлемде КЛУ және КЛУ туберкулездерінің таралуына қарсы күрес бағдарламаларын, зерттеулер ауруды анықтау, емдеу және алдын алудың тиімді құралдарын әзірлеумен

байланыстырады. Туберкулез мәселелері Ғылыми орталығы, М.Ә. Айтқожин атындағы ИМБиБ және Назарбаев Университеті ғалымдары *M. tuberculosis* микобактериялар штамдарының генетикалық вариабельділігін зерттеуді жалғастыруда.

Beijing тұқымдас штамдар Қазақстан үшін аса эпидемиялық қауіп төндіреді, өйткені ол көптік дәрілік тұрақтылығы бар туберкулез жағдайларының басты себебі болып табылады, бірақ бұл штамдардың таралу ошағын анықтау мүмкін емес. Туберкулезге қарсы диспансерлер мен пенитенциарлы мекемелердің пациенттерінен бөлінген штамдар анализі. Бұрын жүргізілген зерттеулерде бір емес бір уақытта бірнеше *M. Tuberculosis* штамдарымен ауру шақырылған жағдайларды анықтады. Бұрын анықталған 160 қазақстандық изоляттардың генетикалық профильдері жасалған дерекқордың негізі болды және молекулалы-эпидемиологиялық жұмыстар жүргізу кезінде референс ретінде қызмет етеді.

24-MIRU-VNTR анализінде қолданылатын 24 вариабельді локустардың ішінде жеке аллелді нұскалардың кездесу жиілігі туралы алынған деректер негізінде 10 ең көп ақпаратты локустармен негізделген типтеудің редуцияланған схемасы әзірленді. Бұл комбинацияны қолдану ҚР аумағында генетикалық тұқымдарды және жеке генотиптерді дифференциациялауға ең аз қажет локустар санын айтарлықтай азайтуға мүмкіндік береді, бұл сондай-ақ жеткілікті дискриминациялау қабілеттілікті сақтай отырып, анализ жасау жұмыстарының көлемін азайтуға себепкер болады.

Қазақстанда туберкулезге қарсы үдемелі технологияларды енгізу өзекті мәселе болып тұр. ҚР туберкулез жұқпасының таралуын бақылау құралы ретінде бірыңғай кешенді молекулалы-эпидемиологиялық мониторинг жүйесін іске асыру мақсатында менеджмент жүйесінің ИСО 9001-2009 (2011 ж. маусым айынан) сәйкес GLP сапа сертификатын және Германиядағы Борстель (БДСҰ туберкулез орталығы) Супранационалды лабораториясының сыртқы сапаны бақылау халықаралық сертификатын алған МҰО референс – лабораториясы құрылды. Қазіргі күнде туберкулез ауруына шалдыққандардың Ұлттық тіркелімі және үнемі жұмыс істейтін мониторинг және республика бойынша TMFO өткізілетін туберкулезге қарсы іс-шараларды бағалау жүйесі енгізілген. Туберкулезді диагностикалаудың инновациялы молекулалы-генетикалық экспресс әдістері енгізілді (2 тәулік ішінде мультирезистентті туберкулезді анықтауға мүмкіндік беретін HAIN–тест, 2 сағат ішінде анықтайтын Xpert–TB). Клапанды бронхоблокациямен бірге силиконды имплантты қолдану арқылы өкпенің туберкулезбен зақымдалған жерінің гиповентиляциясы мен ателектазын шақыра отырып дренаждаушы кеңірдек тарамдарын оқшаулауға бағытталған кең ауқымды дәрілік тұрақтылығы бар туберкулез ауруларын хирургиялық жолмен емдеудің жетілдірілген әдісі енгізілуде. Бұл әдіс дені сау халыққа өте қауіпті болып табылатын кең ауқымды дәрілік тұрақтылығы бар ТБ ауруларды емдеп шығаруға және аурулар контингентін азайтуға мүмкіндік береді.

ТМҰО соңғы 2-3 жылдағы басты жетістіктері: өте ауыр емделетін туберкулездің мульти- және супертұрақты түрлерімен ауыратын ауруларды емдеудің жаңа схемасы енгізілді. Дер кезінде тіркеуге және ауырған кезінен бастап диспансерлік тіркеуден шыққанға дейінгі аурудың тағдырын қадағалауға мүмкіндік беретін туберкулезге шалдыққандардың Ұлттық тіркелімі енгізілді.

MTBDR-plus молекулалы-генетикалық әдісі негізінде алғаш рет Қазақстанның әртүрлі аймақтарындағы туберкулезге шалдыққандардың *groB*, *katG*, *inhA* генасындағы туберкулез микобактерияларының ДНК –дағы мутациялар ерекшеліктері зерттелді.

ҚР азаматтық және пенитенциарлық денсаулық сақтау секторларында алғаш анықталған және созылмалы дәрілік тұрақтылығы бар өкпе туберкулез түрлеріне шалдыққан аурулардың *groB*, *katG*, *inhA* геналарындағы туберкулез микобактерияларының ДНК-дағы мутациялар ерекшеліктері зерттелді.

MIRU-VNTR-анализ әдісімен типтелген *M. Tuberculosis* штамдарының молекулалы-генетикалық әртүрлілігін кешенді бағалау жүйесі әзірленді.

Алғаш рет Қазақстанның азаматтық секторында тұратын өкпе туберкулезі ауруына шалдыққандардан бөлінген туберкулез микобактерияларының изоляттарын MIRU-VNTR типтеу негізінде генетикалық тұқымдастықтың 6 түрі анықталды, бірақ Beijing тұқымдас изоляттар басым (82%).

Алғаш рет КДТ ТБ ошағында байланыста болған балалар мен жасөспірімдерге химиофилактиканың тиімділігі зерттелді және оларды бақылау ұсынымдары берілді. Туберкулез гонитінің экспериментті үлгісін емдеу үшін туберкулезге қарсы ПИРЭФ 4 препараты арқылы теңіз шошқасына құйылған наномайды клиникаға дейінгі зерттеу жүргізілді.

Онкология саласында, обыр (рак) шартты түрде емдеуге болатын ауру саналатынына қарамастан, ол жыл өткен сайын миллиондаған адамдардың өмірін жалмауда. Хирургиялық амалдар, сәуле және химия терапиясы сияқты ісікке қарсы емдеудің дәстүрлі әдістері көбінесе осы қорқынышты аурудың алдында дәрменсіз болып отыр.

Қазақстанда онкологиялық аурулардан болатын өлім-жітім халықтың жалпы өлім-жітімінде екінші орында. Жыл сайын обырдан 17000 адам көз жұмады, олардың 42%-ы – еңбекке қабелітті жастағы адамдар. Халыққа онкологиялық көмек көрсетуді бас ұйым – Қазақ онкология және радиология ғылыми зерттеу институты, 17 онкологиялық диспансер (ООД – 13, РОД – 2, ГОД – 2), 2 онкологиялық бөлімше (Батыс Қазақстан мемлекеттік университетінің Ақтөбе МО және Жезқазған өңірлік көпбейінді ауруханасы жанында) жүзеге асырады. Жыл сайын Қазақстанның стационарлық онкологиялық ұйымдарында 80 мыңға жуық науқас емделеді және Қазақстанның шамамен 2,5 миллион тұрғыны скринингтік онкологиялық тексерістен өтеді.

Қазақстандағы клиникалық онкологияның негізгі проблемалары – жалпы практикада дәрігерлердің онкологиялық ауруларға жіті алаңдаушылық білдірмеуі, осының салдарынан аурудың кең таралған кезеңінде обырдың анықталу дәрежесі жоғары (46%) болып отыр, онкологияда профилактикалық бағыттылықтың болмауы, қатерлі ісікпен ауырғандардың паллиативті және реабилитациялық терапиядан өту деңгейінің төмендігі. Онкологиялық қызметті дамытудың әлеуметтік маңызын ескере отырып, «Қазақстан Республикасының тұрғындарына көрсетілетін онкологиялық көмекті дамытудың» 2012-2016 жылдарға арналған Мемлекеттік бағдарламасы қабылданды. Бұл Бағдарлама қатерлі ісіктің алдын алуға және ертерек анықтауға, онкологияда паллиативті көмек пен реабилитацияны дамыту бойынша жоғарытехнологиялы орталықтар құру, алдын алу, емдеу және диагностикалаудың жоғары тиімді әдістерін әзірлеу мен ендіруге бағатталған.

Қазақ онкология және радиология ғылыми зерттеу институты басқарып отырған республиканың онкологиялық қызметінің ғылыми бағыты онкологиялық науқастарды емдеудің, ауруды ерте анықтаудың, скринингтік зерттеулерді ұйымдастырудың жоғарытехнологиялық тиімді әдістерін іздеу мен әзірлеуге, обырдың алдын алу мен емдеудің жаңа әдістерін енгізуге, республиканың әртүрлі облыстарының тұрғындарындағы онкологиялық жаңатүзілімдердің, олардың негізгі түрлерінің таралу динамикасын зерттеу және Қазақстанның әртүрлі өңірлерінде қоршаған ортаның уыттармен және канцерогендермен ластану деңгейін анықтау бойынша эпидемиологиялық зерттеулерге бағытталған.

Онкологиялық емдеуде қолданылатын ғылыми түрде негізделген мультимодальды тәсіл және дербестендірілген терапияның замануи қағидаттарын сақтау иммуногистохимиялық (ИГХ), иммуноцитохимиялық (ИЦХ) және молекулалық-генетикалық зерттеулер жүргізуге қажетті жағдайлар жасалғанда ғана мүмкін болмақ. ИГХ және ИЦХ емдеу тактикасын, ауру болжамын және дәрі-дәрмек терапиясына сезімталдықты анықтауға мүмкіндік беретін бірқатар молекулалық маркерлердің экспрессиясын анықтауға мүмкіндік береді.

Қазақ онкология және радиология ғылыми зерттеу институтында НЦПФЗОЖ НТП-мен бірлестікте «Темекі шегудің өкпе обырынан сырқатқа шалдығуға және өлім-жітімге әсерін әлеуметтік-гигиеналық, морфологиялық және молекулалық-биологиялық бағалау» НТП аясында зерттеу жалғасуда. Ғылыми зерттеулер темекі шегудің Қазақстанда өкпе обыры науқастарының аурушандығына және өлім-жітімге әсер ету факторын темекі шегушілер мен темекі шекпейтіндердің өкпе обыры кезінде ісік тінін молекулалық-биологиялық (иммуногистохимиялық, цитогенетикалық, ДНК-плоидиялығын анықтау) жолмен салыстыру негізінде бағалауға бағытталған.

Қазақ онкология және радиология ғылыми зерттеу институты базасында дәрі-дәрмек терапиясына арналған шетелдік және қазақстандық ғалымдар әзірлеген препараттармен клиникалық зерттеулер жүргізіледі:

- «Бұрын доцетаксел негізінде режим алғандарға қуықасты безінің метастатикалық гормонды-рефрактерлі обырымен ауырғандарға Каба-зитаксел препаратына ертерек қол жеткізуді қамтамсыз етуге бағытталған көпорталықты ашық клиникалық зерттеу» (2012-2014 жж.).

- «ТМД елдерінде Нег-2-оң мРМЖ РН-оеВЕ емдеу әдістері: Ресей Федерациясында, Украинада және Қазақстан Республикасында репрезентативті, ретроспективті зерттеу» (2013-2014 жж.).

Сондай-ақ радиофармпрепараттарға (Ядролық физика институтымен бірлесіп), ісікке қарсы терапия жүргізуге арналған реагенттер мен ерітінділерге клиникалық емдеуге дейінгі зерттеу жүргізілуде: «Натрия йодид ^{131}I , терапияға арналған ерітінді» (2012-2013 жж.); « ^{153}Sm -ЭДТМФ, терапияға арналған ерітінді» (2012-2013 жж.); «МДФ-99mTc, реагент» (2013-2014 жж.); «Фитат-99mTc, реагент» (2013-2014 жж.); «Натрий о-йодгиппурат ^{131}I , етуге арналған ерітінді және ДТПА-99mTc, препарат».

Буындар, көмей және сүт безі қатерлі ісікке шалдыққанда эндопротездеудің замануи технологияларын ендіру, соңғы 2 жыл ішінде сүйек патологиясы кезінде буындарға 81 протез, 24 маммологиялық эндопротез, көмей қатерлі ісігіне шалдыққандарға 29 дауыстық протез жасалды.

2013 жылдан бастап гематологиялық науқастарға сүйек кемігіне трансплантация жасау енгізілді, сүйек кемігін аутопластикалау бойынша 3 операция жасалды.

М.А. Айтхожин атындағы Молекулалық биология институтының қызметкерлерімен бірге қазақ және орыс этностық топтарының РМЖ науқастары мен бақылау топтары арасындағы төмендегі гендердің аллельдерінің генотиптері мен жиіліктерін үлестіруге салыстыру жүргізілді: TP53 (экзон 4, интрон 3, интрон 6), ERBB2, MTUS1, FGFR2 (rs2420946, rs2981578, rs1219648 бөліктері).

Қазақстанда алғаш рет Қазақстанның екі этностық тобында FGFR2, TP53, ERBB2, MTUS1 гендері үшін генетиптер мен аллельдерін тарату бойынша деректер алынды, ауруды ерте диагностикалау және болжау үшін РМЖ-ның пайда болу қаупі ретінде ықтимал геномды маркерлер де, протективті полиморфизді нұсқалар маркерлері де анықталды. ПДРФ әдісімен РМЖ-ден зерттелген гендердің тестіленетін бөліктерінің полиморфизмдердің төмендегі статикалық дәйекті ($p < 0,05$) тәуекелді ассоциациялары анықталды: орыс этностық тобында TP53 генінің 3 интронында қауіпті нұсқа D ($\text{OR} = 2,358$ при CI: 1,178...4,720, ($p = 0,013$; $\chi^2 = 6,155$ аллельдік нұсқасы болып табылады, орыс этностық тобында TP53 генінің 6 интронында протективті фактор A ($\text{OR} = 2,923$ CI: 1,551...5,509, ($p = 0,0006$; $\chi^2 = 11,771$) аллельдік нұсқасы болып табылады. Орыс этникалық тобында РМЖ қаупіне қатысты протективті сипатқа ие TP53 және ERBB2 гендерінің вариабельді бөліктерінің аллельдер мен генотиптердің сегіз комбинаторлық ассоциациясы анықталды. Қазақ этностық тобында РМЖ қаупіне қатысты протективті сипатқа ие FGFR2 генінің вариабельді үш

аллельдер мен генотиптердің алты комбинаторлық ассоциациясы және қауіпті сипатқа ие бес комбинаторлық ассоциациясы анықталды.

Обырды диагностикалаудың барынша ақпараттық әрі дәл әдісі қазіргі кезде Астана қаласындағы ННМЦ базасында ғана жүргізілетін позитронды-эмиссиялық томография (ПЭТ) болып табылады. Мемлекет басшысының тапсырмасына сәйкес қазіргі кезде Алматы қаласында КазНИИОиР базасында және Семей қаласында РОД базасында ПЭТ-орталық құру жұмысы жалғасуда, мұнда радиологиялық орталықтың III блогының құрылысы аяқталуға жақын.

Қазақстанда ИГХ әдісі 2011 жылы енгізілді, алайда 2006 жылға дейін мұндай зерттеулер КазНИИОиР зертханасында ғана, ал 2006 жылдан бастап Семей қаласындағы өңірлік онкологиялық диспансер базасында жүргізілді. ҚР Денсаулық сақтау министрлігінің бұйрығымен КазНИИОиР, Семей қаласындағы өңірлік онкологиялық диспансер және Қарағанды облыстық онкологиялық диспансер базасында 3 референс-орталық құрылды. Басқа 10 онкологиялық диспансерде ИГХ зертханалары ашылды. Имуноцитохимиялық және молекулалық-генетикалық диагностикалау әдістері қазіргі кезде КазНИИОиР-де жүргізіледі.

Ғылыми зерттеулердің нәтижелері – ісікалды ауруларын және сүт безі, жатыр мойны, ащы ішек, қуықасты безі, өңеш және асқазан обырын ерте анықтау бойынша онкологиялық қызмет мамандарына арналған әдістемелік нұсқаулық өңірлерде медициналық ұйымдардың жұмыстарында пайдалану үшін енгізілуде.

2013 жылы Шеберлік-сыныптар аясында диагностикалау мен емдеудің 15 тәсілі, соның ішінде бауыр резекциясы, бауыр артерияларын химиоэмболизациялау, бүйрек кистасы қабырғасын лапароскопиялық резекциялау саласында диагностикалау мен емдеудің 2 кезеңдік хаттамасы ғылыми түрде негізделіп, әзірленді және енгізілді.

Қазақ НИИОиР Қазақстанда (2012 ж.) адам папилломасы вирусының (ВПЧ) таралуын анықтау бойынша эпидемиологиялық зерттеу жүргізілді. Алматы, Астана, Ақтөбе қалаларында және ШҚО-да тұратын 18-65 жас аралығындағы 3726 әйелге жасалған популяциялық кросс-зерттеу 28,3% жағдайда ВПЧ жұқтырғандығын анықтады. Зерттеу нәтижелері алғаш рет 2013 жылғы 24 сәуірде Алматы қаласында өткен «Вакциналар және имунопрофилактиканың тиімділігі» атты халықаралық конференцияда баяндалды.

Медицина саласының 2011-2013 жылдардағы дамуын талдау негізінде ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүргізуге және инновациялық технологияларды клиникаға енгізуге қажет мүмкіншіліктердің тиісті деңгейден төмендігі анықталды. Зерттеу нәтижелері ғылыми зерттеу әдістерінің, технологиялары мен техникалық құралдарының жетіле түскендігін көрсетеді. Дегенмен оларды тәжірибеге енгізілу жағы артта қалып келеді.

Ғылымды жоспарлаудың халықаралық стандарттары мен ұстанымдары бойынша ғылыми орталықтарда ғылыми зерттеулер менеджменті бөлімін

құру қажет. Ол ғылыми-әдіснамалық және кеңес беру-әдістемелік көмек көрсету (патенттік-ақпараттық, математикалық-статистикалық құралдар арқылы), халықаралық және республикалық ғылыми гранттардың дереккөзімен қамтамасыз ету, зерттеудің сауатты дизайнын жасау, ғылыми әдіснамалық негізді қалыптастыру, осы орайда заманауи GSP (Good Scientific Practice) стандарттары бойынша материалды өңдеу тәсілдерін қолдану сынды қызметпен айналысады.

Ғылымды стратегиялық жоспарлау және басқару мақсатында бұл – ғылыми зерттеулердің сапасын арттыру үшін аса маңызды кезең:

- ірі ғылыми ортталықтарда біртұтас ғылыми кеңістік қалыптастыру, ғылыми бәсекеге қабілеттілікті кеңейте отырып, пәнаралық және салааралық кооперацияға дем беру;

- зерттеу және білім беру үдерістерінің интеграциясы, жұмыс сапасына қойылатын талаптарды күшейту;

- заманауи медициналық ғылым мен денсаулық сақтау саласын дамытудың технологиялық базасы ретінде биомедициналық зерттеулердің басым бағыт ретінде дамуы;

- «идея – зертхана – өндіріс – клиника» біртұтас инновациялық тізбегін қалыптастыруға бағытталған трансляциялық медицина механизмдерін дамыту.

Елімізде кадр мәселесі аса өзекті мәнге ие. Бұл мәселе ғылыми зерттеулер менеджменті саласындағы мамандардың, биостатистиктердің және медицина ғылымының жаңа бағыттары бойынша мамандардың жоқтығына байланысты туындап отыр.

Қазіргі таңда биомедицина ғылымдары саласында бәсекеге қабілетті ғылыми орта қалыптастыру аса маңызды. Мұндай ортада елдің денсаулық сақтау саласына қажет жаңашыл іргелі және қолданбалы зерттеулер бойынша озық білім мен идеялар жасақталатын болады.

«Елдің зияткерлік әлеуеті» басымдығы

Гидрогеология саласы бойынша зерттеулер

Гидрогеологиялық ғылым әлемде, сонымен қатар Қазақстанда өзінің көптеген бағыттарында табысты дамып келе жатыр. Соның ішінде атап өтетіні – құрғақ елдерде жер асты суларының қалыптасуы, мұнайлы және газды аймақтардың гидрогеологиясы, руда, мұнай, газ шығатын жерлерді іздеу гидрогеохимиясы, минералды емдік, геотермалды және өнеркәсіпті суларды іздеу, техногендік гидрогеология, мелиоративтік гидрогеология, гидрогеологиялық процестердің математикалық өңдеуі мен қолдануды басқаратын және жер асты суларының қарқынды игеру аймақтарын мониторингтейтін автоматтандырылған геоақпараттық жүйе жасау. Аталған бағыттардың барлығы У.М. Ахмедсафин атындағы Гидрогеология мен геоэкология институтында әлемдік стандарттарға сәйкес ең жоғарғы деңгейде іске асырылған.

Өзінің территориясындағы жер асты суларын талдап карталау саласында қазақстандық гидрогеологтар үлкен жетістіктерге жетті. Оны ең информативті 1:200 000 масштабта зерттелуі қазіргі уақытта 95% жақындап келе жатыр. Ресей Федерациясының Қорғаныс министрлігі Қазақстаннан жалға алатын көптеген әскери полигондар территорияларында гидрогеологиялық-геологиялық барлау жұмыстары өткізілмеген.

Қазіргі уақытта геоақпараттық жүйелер ең кең гидрогеологиямен шектес салаларда таралды.

Индиана штатының (АҚШ) геологиялық қызметі мен Табиғи қорлар департаменті су тұтқыш кешендер мен қабаттардың құрылымы мен күйі, суға төзімді жыныстар және т.б. туралы картографиялық және сонымен байланысты анықтаушы мәліметтері бар ГАЖ жасады. Оған бұрынырақ жарияланған «Индиана су тұтқыш қабаттарының гидрогеологиялық атласы» негіз болды. Ақпарат Shapefile түрінде ұсынылған.

Balkh пен Khulm (Ауғаныстан) бассейндерінің жер асты су қорларын бағалау үшін жер асты суларының деңгейлі режимі мен сапасы туралы қазіргі заманға сай мәліметтерді, КСРО кезінде қолдан құрастырылған гидрогеологиялық карталардың географиялық бекітілуі мен цифрленуін қосатын ArcGis пен Manifold 6.0 базасындағы геоақпараттық жүйе жасалған [44]. [45] жұмысында Батыс Бенгалия, Миднапур (Үндістан) аймағының гидрогеологиялық жағдайын зерттегенде ГИС қолдануы бейнеленген. Жердің дистанционды барлау мәліметтері геологиялық картаны құрастырғанда қолданылған, тік электр барлау мәліметтері – су тұтқыш қабаттың меншікті кедергі картасын құрастыру үшін. Нәтижелі карталар ГАЖ шегінде салыстырылған және талданған.

[46] жұмысы Иорданияның оңтүстік-батысында құрғақ аймақта орналасқан Вади әл-Карак бассейнінің геоақпараттық жүйесін жасауға арналған. Жер үсті су қорларының аздығынан және көп жылдық құрғақшылықтан бұл жерде жер асты сулары негізгі су қорлары болып есептеледі. Бассейннің жер асты су қорларын зерттеу мен бағалау үшін ArcGIS жүйесінде бедердің цифрлі үлгісін, дренаж жүйесінің картасын, еңіс картасын, гидрогеологиялық қабаттарды, жауын-шашынның таралу картасын және т.б. қосатын ГАЖ жасалған. Көптеген карталар жерді дистанциялық барлау тәсілін қолданып құрастырылған.

Гидроэлектростанцияның сарқырамасын құрастыру жұмыстарының барысында гидрологиялық және гидродинамикалық талдау жасау үшін Ханчжоудағы (Қытай) Чжэцзян университетінің ғалымдары ArcGIS пен Oracle арқылы мәліметтер базасымен интегралданған ГАЖ жасады. Сонымен қатар ол үлгілеудің нәтижелерін көрсетуге қолданылған [47].

[48] жұмыста Австралияның су қорларын бағалауға арналған AWRA (Australia Water Resources Assessment) жүйесі негізденді. Ол бір бірімен байланысты бірнеше сыңарлардан тұрады, сонымен қатар өзен ағысын, ландшафты және жер асты суларын (AWRA-G), үлгілеу үшін және MODIFLOW қолданғанда континенталды көлемде су балансын жоғары

дәлдікпен есептей алады. Алынған мәліметтер Австралия ақпараттық су қорлар жүйесі мен жер асты сулар жөніндегі ұлттық ақпараттық жүйесіне қосылады.

Су қорларын, әсіресе жер асты суларын ұтымды пайдалану саласындағы мемлекеттер арасындағы қарым-қатынастың дамуына салмақты үлес ол – Қазақстан ғалым гидрогеологтары мен ЮНЕСКО арасындағы тығыз қарым-қатынас. Қазіргі уақытта бұл беделді халықаралық ұйым трансшекаралық су ресурстарын, оның ішінде жер асты сулары да бар, мәдениетті қолдануына ерекше назар аударады. Бұл жоспарда Қазақстан ОА мен Кавказ елдерінен алда. ЮНЕСКО үлгісі бойынша Қазақстан гидрогеолог ғалымдары мемлекеттік шекараның бүкіл периметрі бойынша орналасқан, соның ішінде Ресей Федерациясымен, Қырғыз Республикасымен, Түркіменстанмен трансшекаралық су тұтқыш қабаттар мен жер асты суларының бассейндерін анықтау жұмыстарын атқарды.

Осы жұмыстың арқасында Қазақстан Үкіметінің уәкіл етілген мекемесі СҚК бетінде трансшекаралық бассейндердің жер асты су қорларын қолдануын ретке келтіру туралы мәселе көтере алады. Бұл мәселені шешу үшін Институттың ғалымдары мен «Казгидек» серіктестігі шекараның бөлек жерлерінде ішкерлік жер асты суларының едәуір көлемін шығару үшін мемлекеттік деңгейдегі келісу туралы ұсыныстар дайындады. Мысалы «Сарыағаш» курорт аймағында Өзбекстанмен, Павлодарда Ертіс жағажайында Ресей Федерациясымен, Шу өзені алқабында Қырғыз Республикасымен және т.б.

Сонымен қатар ЮНЕСКО желісінде Экологиялық қордың жаһандық бағдарламасы (ГЭФ) шегінде Институт Қазақстанға жататын Каспий теңізінің жағажайындағы трансшекаралық жер асты суларымен тіреліп тұрған акваторияның экологиялық күйі туралы Ұлттық баяндама дайындады.

Институтта экология саласында техногенез бен адамның шаруашылық әрекеті нәтиже-сінде жер асты суларының ластану ошағын табу бағытындағы тақырыптар жүзеге асырылып жатыр. Мысалы, Ақтөбе облысындағы Ілек өзенінің алқабында үйінді су тұтқыш қабаттардың жер асты суларының ластануы табылған аймақтарда қазіргі уақытта ластанған су тұтқыш қабаттарды бор мен алты валентті хромнан зарарсыздандыру үшін практикалық жұмыстар жүргізіліп жатыр. Қазіргі заманға сай ғылым мен практиканың қоршаған ортаның тазалығы үшін күресу және жер асты суларын ластанудан қорғау мүмкіндіктеріне қарағанда берілген мысал бірегей болып табылады.

Қазіргі уақытта У.М. Ахмедсафин атындағы Гидрогеология мен геоэкология институты жоғары дәрежедегі ғылыми кадрлардың қатты жетіспеушілігін сезінеді, ал лабораторияларды кадрлармен толтыру ең төмен қиын-қыстау деңгейге жетті. Жоғары дәрежедегі кадрлардың орташа жасы 60–63 жақындады, бұл Қазақстанда осы ғылым саласына болашақта сақталуына қатер төніп тұрғанын білдіреді. ҚР БҒМ басшылығына ғылым

үшін кадрлар дайындауына назар аудару керек, соның ішінде қазіргі уақытта докторлар PhD дайындауға рұқсат етілген Ұлттық университеттер докторантурасы арқылы гидрогеология мен инженерлік геология саласында.

Елдегі су қорларын басқару аса маңызды мәселе болып қалды. Ол әзірге онша нәтижелі емес. Осы бағыттағы әлемдік тәжірибие сумен қамтамасыз ететін объектілерінің мемлекеттік мониторинг жүйесін автоматтандыру, соның ішінде жер асты суларындағы су бөгеттер, жер асты сулары тәртібінің өзгерістеріне жылдам шағылысуға және су алуды тұрақтандыру үшін барабар шаралар қолдануға мүмкіндік беретінін дәлелдейді. Мысалы, АҚШ-та әрекеттегі және бақылығыш ұңғымалардың орасан зор жүйесін қосатын, жер асты суларын мониторингтейтін бірыңғай мемлекеттік жүйе жұмыс істейді. Елдің кез келген жеріндегі жер асты суларының негізгі көрсеткіштері туралы жетерлік ақпарат алу үшін, ғаламторға онлайн режимінде кіру ғана жеткілікті.

Су саласында басқару мекемелерді қайта құрғанда, Қазақстан сияқты Жердің құрғақ аймақтарында орналасқан және өз халқы мен экономика салаларын сумен қамтуда едәуір нәтижелерге жете алған елдердің (Үндістан, Израиль, Сауд Арабиясы, Иордания, Мысыр және т.б.). тәжірибесімен танысу керек. Қазіргі уақытта оның жағдайын жоғарылату және бір министрлік ішінде барлық су қорларын (жер үстіндегі және жер астындағы) қосу қажеттілігі қалыптасты. Қазіргі кезде ҚР Президентінің 2014 жылғы 4 сәуірдегі №786 Жарлығымен барлық су ресурстары (жерүсті және жерасты) бір министрлікке – Қоршаған ортаның қорғау және су ресурстары министрлігіне біріктірілген.

Каспий маңының осы мұнай өңдеуші ауданында мұнай ұңғымаларын пайдалану кезінде жыл сайын, мұнаймен қоса, пайдалы компоненттерінің концентрациясы бар, 30 млн м³ астам тұздықтар алынады. Осылайша, қандай да болсын компоненттің минималдық рұқсат етілген шегінен асатын құрамы бар, компоненттерді алу тиімділігі, КМК Нұсқаулығындағы және қандай да болсын елдің өнеркәсібінде пайдаланылатын, гидрометаллургиялық және арнайы химиялық технологиялардағы талаптарға байланысты.

Мұнай-газ гидрогеологиясын, техногендік гидрогеологияны математикалық үлгілеу бағыттарын, табиғи, болжамдық өңірлік қорлар мен жер асты суларының пайдаланылатын барланған қорларын бағалауды айрықша атап өткен жөн.

Тұщы шаруашылықтық-ауыз су жер асты суларын, сондай-ақ емдік минералдық суларды барлау және ұтымды пайдалану саласындағы зерттеулерді, жоғары әлемдік деңгейіне жатқызуға болады. Соңғыларына қатысты, минералдық суларының емдік бальнеологиялық қасиеттерін қамту түрлері мен кеңдігінің әртүрлілігі бойынша, Қазақстан мұндай суларға бай деп айтуға болады. Әртүрлі ауруларды емдеуге тәжірибелік пайдалану үшін, оларды тежеп тұрған бірден-бір фактор, дүниежүзілік атақты

бальнео-санаторийлермен салыстырғанда, санаторийлердің және курорттардың жеткіліксіз жабдықталмағандығы болып табылады.

Ауқымды қаржылық шығындар қажеттігіне байланысты, әзірше бұл саланы игеруде жеке инвесторлар зауықсыз.

Басқа тежегіш фактор – емдік минералдық көздері бар, санаторийлердің және курорттардың орналасу орындарына баратын, заманауи сападағы автокөлік жолдарының ішкі желілерінің дамымағандығы болып табылады. Сондай-ақ туристік саланың дамымауы мен әртүрлі ауруларды емдеуге арналған, Қазақстанның минералдық суларының бальнеологиялық көрсеткіштерінің кеңінен жарнамаланбауы да өз әсерін тигізіп отыр,

Институттың ғылыми зерттемелерді енгізу саласындағы жетістігін бұдан әрі да нығайту керек. Қызылорда қаласын жоғары сапалы, тамаша жер асты суымен сумен жабдықтау мәселесі, қазіргі кезде ауыз сумен жабдыкталуда айтарлықтай қиындықтарды басынан кешіріп отырған, республиканың басқа да аумақтары бойынша да ұқсас жұмыстардың бастамасы болуы тиіс. Атап айтқанда, 2011 жылы жасалған, 2020 жылға дейінгі кезеңге бағдарланған, «Мониторинг аясында, Қазақстанның жер асты суларын, өнеркәсіптерге және экономиканың басқа салаларына, ауыз су қажеттіліктеріне, суаруға және суландыруға кешенді пайдалану» бағдарламасындағы тәжірибелік ұсыныстарда назар аударылған, батыс, солтүстік және Орталық Қазақстанның аудандары.

2012 жылғы 14 желтоқсандағы Мемлекет басшысы Н. Ә. Назарбаевтың «Қазақстан–2050: Стратегиясы қалыптасқан мемлекеттің жаңа саяси бағыты» Қазақстан халқына деген міндеттеріне ерекше көп көңіл бөлінуі қажет.

Каспий теңізінің проблемаларын зерттеу де, Каспий аумағы елдерінің - Иран Ислам Республикасының, Әзірбайжанның, Түркіменстанның, Ресей Федерациясының ғалымдарымен, Еуропалық Одақ – Нидерландия, Германия, Ұлыбритания өкілдерімен тығыз қатынаста жүргізілді. Сонымен қатар, Каспийдің экологиялық мәселелерін зерттеу, Каспий қайраңында мұнайды барлау және өндіру бойынша инвесторлар мәртебесіне ие болған, мұнай компанияларының Халықаралық Консорциумы мүшелерімен тығыз қатынаста жүргізілді. Басында бұл «ОКИОК» Консорциумы басшылығы, кейіннен «Аджип ККО» болды.

Каспий теңізі мәселелерін кешенді зерттеуде, Каспий мәселелері бойынша Техникалық-Экономикалық Баяндама (ТЭБ) жасау мен теңіз деңгейінің қарқынды көтерілуіне байланысты, жағалау маңындағы мұнай кен орындарының су басудың және батудың алдын алу бойынша ұсыныстар жасау айтарлықтай нәтижелі болды. Каспий теңізі бойынша ҒЗЖ негізгі ұйымы бола отырып, Институт, Ресеймен бір мезгілде дерлік, Қорғаныш іс-шаралары жобасын жасады және теңіздің жағалау маңының қазақстандық бөлігіндегі экологиялық ахуалды тұрақтандыру жөніндегі ұзақ мерзімдік жоспар белгіледі және экономиканың мұнай-газ секторындағы қауіпсіздік бойынша тәжірибелік шаралар тізімін ұсынды.

Гидрогеология саласындағы ҒЗЖ жаңа үшжылдық циклдің басталуы (2012–2014 жж.), институтты қаржыландыру көлемінің айтарлықтай өсуімен және республиканың жер асты суларын қалыптастырудың және таратудың ғылыми және қолданбалы мәселелерімен айналысатын, қызмет етіп отырған 6 зертхананың ғылыми қызметкерлерінің санының бірқатар толығыуымен атап өтілді. Мемлекеттік қаржыландыру есебінен де, сондай-ақ ғалымдар тапқан шарттық қаражаттар есебінен де, химиялық-талдау зертханасының талдамалық негізін нығайту күтілуде. Көрсетілген үрдістер, ұжымға, жоғалған позицияларды жылдам қалпына келтіруге және ғылыми зерттеулердің жоғары әлемдік деңгейге шығуына сенім білдіруге мүмкіндік береді.

2012–2020 жылдар кезеңіне «Ақбұлақ» бағдарламасымен анықталған, іске асыру мақсатымен, жаңадан ашылатын жер асты су кенорындарының бағалауына және су құбырының пайдаланылатын қорлардың қайта бағалауына маңызды көңіл бөлген.

Осы жайда Қазақстанда өткізілетін іргелі және қолданбалы зерттеулер, Жердің қуаңшылық аймақтарында, қайсыларына Орталық Азия, Таяу Шығыс, Солтүстік Африка сонымен қатар Үндістан, Пәкістан елдері және басқалары жататын, жер асты сулардың қалыптасуы мен үлестіру заңдылығын зерттейтін, қазіргі замандағы халықаралық ғылыми талаптарына жауап береді.

«Ақбұлақ» бағдарламасын іске асыруына байланысты таяу жылдардағы ең маңызды міндеттер. Осы бағдарламаның міндеттерін орындалуына кедергі жасайтын нақты міндеттерді дер кезінде шешу мақсатымен әкімшілік облыстар бойынша іске асырылуды және су шаруашылық бассейндерді үздіксіз қадағалау. Сол үшін жедел шараларды қабылдауға институт басшылығы Геология және жер қойнауын пайдалану комитетімен тікелей байланыста болуы қажет. Республиканың барлық территориясы бойынша орындалған зерттеулер қорытындысында жер асты судың қолдануының бүгінгі жай-күй талдауы өткізілген. Өңірлік болжамдық ресурстар және тұщы, аз минералды ауыз, шаруашылық-ауыз, техникалық, емдік минералды, геотермикалық және өнеркәсіптік жер асты су пайдалану қоры орнатылған. Олардың аумақтық жатуы айқындалған және гидрогеологиялық аумақтауы геологиялық саласы бойынша платформалық және тауқатпарлы құрылым шегінде сипаттамасы берілген.

Мәселелердің кең аумағын қарастыру негізінде, табиғи және пайдалану қорларын бағалауына байланысты және Қазақстан Республикасының жер асты су ресурстарын, олардың келесіде тиімді пайдалану және мемлекеттің су қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін 2012–2020 жылдар кезеңіне нысаналы ғылыми-техникалық салалы «Қазақстан Республикасының жер асты суларын ауыз суына қажетті қолдану, суару және суландыру, өнеркәсіптік және экономиканың басқа салаларын мониторинг шеңберінде кешенді пайдалану бағдарламасы» әзірленген.

Алынған мәлімет бірнеше маңызды қорытынды жасауға мүмкіндік береді, негізінен тәжірибелік бағытталуы барын.

1. Айқындалған әртүрлі жер асты сулардың табиғи ресурстары мен пайдаланатын қорылары, артезиандық бассейндерінде және жер асты тасқындарында орнатылған, біріншіден, тұщы мен аз минералды сулар стратегиялық ресурс болып танылады, алдын ала қалалық пен ауыл тұрғындарын ауыз сумен жабдықтауын ұйымдастыруына. Осы су ресурстарының түрі жер қабаттағы су көздерімен салыстырғанда айтарлықтай шағындау ластану процесіне ұшырайды және тұрақты сапалы мен сандық параметрі бар. Жер асты сулардың біраз бөлігі трансшекаралық бассейндерден басқа, Қазақстан территориясында қалыптасады және жыл сайын толықтырылады. Демек, олардың ұтымды және ұқыпты пайдаланылуы – біздің қазіргі кездегі және келешектегі су қауіпсіздік кепілі.

2. Қазақстандағы бар су сақтаудағы жағымды тәжірибесінің су пайдалануды практикаға енгізу және икемді тарифтік саясаттын қолдануымен пайдаланатын судың есеп құралдарын енгізу, сонымен бірге әр-түрлі жер асты суларды алдыңғы қатарлы әлемдік әдістерімен кешенді пайдалану, Қазақстанға халықты сумен қамтамасыз етудің қиыншылықтарын жеңуге және дамып жатқан экономикаға бар су ресурстарын ұтымды пайдалануына байланысты мүмкіндік береді.

3. Жер асты сулардың құндылығы, елдің су ресурстарының жалғамалы бөлігі ретінде келешекте Қазақстанмен көрші шекара елдердің экономикаларының қарышты дамуымен байланысқан объективті себептерге орай үнемі көбейе береді. Бүгінге дейін олардың біреуімен де Қазақстан қол қойылған және бекіткен мемлекетаралық өркениетті су бөлу, негіз қалаушы заңнамалық Актілері мен Конвенцияларына сүйенген су бөлу жөнінде халықаралық қоғамдастық БҰҰ-ның қамқорлығымен қабылданған келісімдері мен шарттары жоқ.

4. Негізгі іргелі ұстанымдарын іске асыру, су ресурстар саласындағы ғылым мен практиканың маңызды міндеті – Қазақстан территориясы мен трансшекаралық бассейндерде су экожүйелерінің табиғи тепе-теңдігін сақтау және экологиялық тұрақтылығын қамтамасыз етудің негізі ретінде жер қабығындағы және жер асты сулардың пайдалануын, республика территориясы мен маңындағы елдерде сумен қамтамасыз ету және су қашыртқы жобаларын іске асыру кезіндегі жердің табиғи сулардың бірлестігі.

5. Қазірде құрылған жағдайларда гидрогеологиялық ғылымы мен практиканың алдында ақиқат өмірдің өзекті талаптарынан туындайтын ұстанымпаздық жаңа міндеттер тұрғызылады, экономиканың қарышты дамуын қамтамасыз ету, халықтың өскелең сұранысын қанағаттандыру мен әлеуметтік жағдайын жақсарту.

Жартылай өткізгіштер және нанокұрылымдар физикасы саласындағы зерттеулер

Жартылай өткізгіштер және жартылай өткізгішті приборлық құрылымдар қазіргі кездегі техника мен өнеркәсіптің негізі болып табылады. Микроэлектроникадағы приборлық құрылым өлшемдерінің кішіреюі көп жылдар бойы транзистордың әрбір 24 айда бір кристалға көбеюі бойынша атақты Мур заңына сүйеніп келеді және соңғы уақытта процессорлардағы транзистор саны $\sim 5 \times 10^9$ жетті. Олардың негізінде кеңінен қолданылатын жартылай өткізгішті қондырғылар өңделді. Жартылай өткізгіш нанокұрылым, тасымалдауыштары квантты шектелген құрылым, плазмоника және фотоника үшін құрылымды өңдеу бойынша зерттеулердің өсуі байқалады. Жаңа жартылай өткізгіш материалдар мен нанокұрылымдар көптеген салаларда қолдануға болатын жетілдірілген транзисторлар, диодтар, күн элементтерін, сенсорлар және де басқа да приборлық құрылымдар алуға мүмкіндік береді. Осы жұмыста біз соңғы жылдарда жасалған және қолданылған жартылай өткізгішті материалдар туралы қысқаша шолу жасаймыз.

Приборлық құрылымды түрлендіру және жасау әдісі. Нанокұрылым синтезінің екі түрі болады: дәстүрлі жартылай өткізгіш электроникаға арналған «жоғарыдан төменге» дайындау әдісі және де ең сипатты нанотехнология үшін «төменнен жоғары» әдісі. Бірінші түрі литография, ионды имплантация, диффузия, уландыруды қолданумен микросхемаларды дайындау кезінде қолданылады. Екінші түрі ретті жинақтау немесе атомдар мен молекулалардың өздігінен ұйымдасуы жолымен наноөлшемді құрылым синтезінде қолданылады.

Нанокұрылымдарды ионды сәуле, лазерлі литография, ақау инжинирингі сияқты «жоғарыдан төменге» әдістерімен алуға болады. Бұл әдістер қатты денелер мен беткейлердің құрылыстық және химиялық түрленуі, қосындыланған уландыру, беткейдің активациясы және деформациясы, имплантация, ионды орын ауыстыру, беткей және беткейге дейінгі қабаттағы синтез, аморфизация және т.б. үшін қолданылады [49]. Ионды-қозғалыспен отырғызу жолымен газды фазадан жоғары дәлдікпен бақылауға болатын немесе диаметрі 7 нм нанокұрылымнан жұқа үлдірмен қаптауға болады. Нанокұрылымдардағы радиациялық әсерлер көлемділерден [50] айрықша, сондықтан оларды материалдар қасиеттерін түрлендіру кезінде қолдануға болады. Трафареттерді лазерлі жасау әдістері электрондық және иондық литографиядағы сияқты вакуумды талап етпейді, бағасы төмен, үлкен аймағымен 2D және 3D [51] нанокұрылымдарын алуға мүмкіндік береді. «Төменнен жоғары» синтезінің әдістері: газдан химиялық қондыру (CVD), «газ-қатты» және «газ-сұйық-қатты» механизмі бойынша газды фазадан синтез, молекулярлық-сәуле эпитаксиясын қолданумен, наношаблондар, электроспиннинг, уландыру, лазерлі шашу қолданумен синтез әртүрлі нанокұрылымдарды алуға мүмкіндік береді.

Бірөлшемді нанокұрылым (1D) көбінесе сенсорларда қолданылып, күн элементтері (КЭ), пьезогенераторлар, фотоника және оптоэлектроника үшін болашағы бар. 1D құрылымының артықшылығы жоғары кристалдық жетістік, түйір шекараларының аз ықпалы, үлкен меншікті аймақ, өзгерудің қарапайым әдістері, сезімталдық пен қосындылауды 1D құрылым диаметрін басқару немесе дала әсерін пайдаланумен сыртқы ықпалға көндіру мүмкіндіктері болып табылады.

1D – құрылымдарындағы электрондық тасымал жинақы күй – донорлар мен акцепторлар, тасымалдауыштардың шашырау ұстағыштары мен орталығы бар өлшемдік тиімділі мен беттік ықпалының арқасында көлемдіктен айырмашылығы бар. Сондықтан наножіптердің электрлік қасиеттерін беткейді түрлендіру жолымен бақылауға болады, мысалы, оны пассивациялау немесе адсорбциялық молекулалар қабатымен қанықтыру. Карбоксилды топтардың отыруы кезінде наножіптердің өткізгіштігі 10^6 өзгерді және қосу контактісі омдыққа айналды. Қасиеттердің беттік ақаулармен бақылау арқылы өзгеру әдістері GaAs, SnO₂, TiO₂ және басқа да материалдар үшін өңделді [52]. Өсу режимін ауыстырумен материалдардың қасиеттерін басқаруға болады.

Диодтар, транзисторлар, жұқа үлдірлі транзисторлар. Жарықты және зарядталған бөлшектерді қабылдауға арналған кеңінен тараған жартылай өткізгіш кремний детекторларының технологиясы жоғарғы деңгейге жетті. Детекторлар аз жарамсыз қабатымен жұқа және жалпақ $n^+ - p$ -ауыспа түрінде орындалады. База қалыңдығы прибордың тағайындалуымен анықталады және қажет болса жоғары энергияның бөлшектерін тіркеу кезінде оның қалыңдығы бірнеше миллиметрге жетуі мүмкін. Жинақы кремнийлі энергодисперстік детекторлар фотокөбейткіштерді алып тастауға итермеледі, өйткені олар бөлме температурасында сигнал/шудың жоғары қатынасымен фотон есебі режимінде жұмыс істей алады.

Квантты шұңқырлармен бөлінген және бірнеше деңгейден тұратын квантты барьерлерден тұратын резонансты туннельді диодтардың конструкциясы жақсартылды. Квантты шұңқырлардағы құрылым бөлме температурасында, үлкен ток пен 1ТГц дейін жиілікте жұмыс істей алады.

Жалпақ дисплейлер монитор нарығынан электронды-сәулелік түтіктерді алдырды және де дисплейлерге арналған матрицаларды жасау технологиясының оңтайландырылуы өзекті. Жарық диодтары (LED) мен органикалық жарық диодтарында (OLED) қарқынды матрицамен дисплейлер үшін біртекті қасиеттерге ие поликристалдық кремнийлі транзисторлардан жақсы жұқа үлдірлі транзисторлар өңделуде. Тасымалдаушыларының жоғары қозғалғыштығы мен майысқыш төсеніші үлкен ауданда біртекті қасиеттері бар, диагоналы 70 дюймнан жоғары (170 см және одан көп), жоғары шешіммен (4000×2000) және жылдам шақыруымен (>240 Гц) жұқа үлдірлі ZnO-транзисторлары және аморфты транзисторлар In–Ga–Zn–O (IGZO) (In:Ga:Zn=1.1:1.1:0.9 қатынасымен) жасалды. Өте қымбат индийге қарамастан Zn–Sn–O, Ga–Zn–Sn–O және т.б. ерітінділері өңделуде,

қабаттардың қасиеттері реттелуде [53]. Үлкен ауданымен қарқынды матрица өндірісінің экономикалық тиімділігін жоғарылату үшін синтез әдістері (су ерітінділерін химиялық тазалау, біртіндеп басу, ортадан келтіру әдісі) зерттелуде.

Жарық диодтары, лазерлер және терагерцті (10^{12}) шағылдырғыштар. Жартылай өткізгіш жарық диодтары (LED) осы уақытта жарық бергіштер, мысалы, дисплейлерде, арнайы, жалпы және безендіру жарықтарында шамшырақтарды орнына кеңінен қолдана бастады. LED үлкен аудан панелінде және әртүрлі түрде жинақталуы мүмкін, кез келген түсті және түстік температураны таңдауға мүмкіндік береді, ПӘК жоғары, қосу және ажырату жылдамдығы тез, жұмыстық температура диапазоны кең ($-20^{\circ}\text{C} \div 85^{\circ}\text{C}$), қызмет көрсету ұзақтылығы 50 000 сағатқа дейін жетеді.

LED тиімділігін жоғарылатудың негізгі факторы генерация аймағынан толық ішкі шағылысу, ішкі жұтуды азайту және жарықты контактілермен тоқтату есебінде жарықтың ең үлкен шығуына жету болып табылады. LED жарық эмиссиясының шығуын жоғарылату әдістеріне оптикалық резонаторларды, брегг торларын жасау, LED ішкі және сыртқы беткейлерін нанокұрылымдау, микросфера, микропирамида, наностреженьдер, микролинзалардың және фотонды кристалдардың реттелген қабатымен қаптау және де беттік жалынды резонансты қолдану кіреді [54].

Квантты нүктелердегі (КН) лазерлер жоғары сипаттамалары бар, өйткені КН энергетикалық спектрі атомарлыққа ұқсас және де КН жарықтың жұтылуы мен шағылысуы жіңішке аймақтың күйінде тығыздылық жоғары болғандықтан қарқынды болады. КН табалдырықты токпен жартылай өткізгішті лазерлерді кәдімгі шамадан 2 есе төмен өзгермелі шағылысуды $\sim 1 \text{ A}/\text{cm}^2$ дейін генерациялау үшін жасайды.

Қосымша әсерлер КН 1D÷3D аса жоғары құрылымдар – наноэлектроника және оптоэлектроника приборларының келесі сатысы үшін жасалған жасанды кристалдарда ретті жинау кезінде пайда болады. КН реттелген массивін алудың технологиялық әдістеріне кернеулік материалдардың өсуі кезіндегі кездейсоқ синтез, молекулярлық және химиялық эпитаксиясы әдістерімен синтез, CVD, электронды және ионды-сәуле литографиясы, атомды-қуатты микроскоп көмегімен синтез, химиялық және электрхимиялық уландыру және т.б. әдістер кіреді.

Спектроскопия мен ақпаратты беруге маңызды $1.9 \div 6$ микронды ИК-диапазонда 70% дейінгі тиімділігімен және 1 ГВт ең жоғарғы қуаттылығымен лазерлер дайындауға арналған өтпелі металдар атомдарымен қосындыланған A^2B^6 (ZnSe, ZnS, CdSe, CdS, ZnTe) материалдары және (CdMnTe, CdZnTe, ZnSSe) үштік ерітінділер өнделді.

(10^{12}) терагерцті жиілікте жинақы, қайта орындалатын және когерентті желістерді өңдеу өзекті. Толқын ұзындығы $0.03 \div 3$ мм сәйкес келетін диапазон СВЧ және ИК диапазондарының арасында орналасқан. Терагерцті сәулелердің жеңіл материалдар арқылы өтуінің арқасында мұндай желістер сканирлеу жүйелерінде, медицина томографиясында, материалдардың

сапасын бақылау жүйесінде қолданыс табады. Сәулелердің терагерцті желісін жасау үшін екіөлшемді плазмондарды және жартылай өткізгішті нано-гетерқұрылымдарды қолданудың болашағы бар. Бір чипті плазмонды ТГц-желістің қуаттылығы сынап шамшыраққа қарағанда 30 есеге аз, бірақ үш ретке төмен энергияны жұмсайды. Сондықтан алдағы уақытта сәуле қуатын тұтынушының қажетті қуатын сақтаумен бірнеше ретке жоғарылатуға болады.

Молекулярлы электроника және органикалық жартылай өткізгіштер. Биоэлектроника және биофотоника жылдам дамитын аймақ болып табылады. Биоэлектрондық қондырғыларды жасау үшін зерттелген белоктардың ішінде көбінесе бактериородопсин (жарық энергиясын химиялыққа айналдыратын белок) және бактериялық фотосинтетикалық реакциялық орталықтар көңіл бөлінеді. Бактериородопсин специфика болмағанда жарық жинау жүйесін өсімдігі үшін өсімдіктегі оның тиімділігінің 5% салыстырғанда, күн сәулесінің тек 0.1-0.5% қолдануға мүмкіндік береді. Биожүйемен жанасқан жартылай өткізгіштер мен металдық нанобөлшектерді қолданумен нано-биотехнологиялық жақындау жарық сезімтал белок әлеуетін жоғарылатуы мүмкін. Бүгінгі фототок мәні 0.4 мкА/см² жетті, бірақ даму қоры әлі де көп.

Органикалық жартылай өткізгіштердегі жақсы құрылым олардың әртүрлі салаларда қолданылуына мүмкіндік береді. Оларды біртіндеп басу жолымен жасауға болады, бұл кең масштабты өндіріс үшін тиімді болып табылады. Органикалық жарық диодтарындағы (OLED) қарқынды дисплей өндірісі осы уақытта өнеркәсіп деңгейіне шықты, майысқыш және мөлдір дисплейдің прототиптері жасалды. OLED тиімділігі органикалық емес жартылай өткізгіштердегі LED тиімділігімен салыстыруға келеді, бірақ фотонды жоғалу және экситондардың тоқтатылуы осы кезге дейін OLED тиімділігін және мөлдірлігін шектейді.

Жартылай өткізгіш датчиктер және сенсорлар. Нанокұрылымдар аналитика аймағында және биомолекулярлық тану және сепарацияға арналған аса сезімтал сенсорларды жасау кезінде мүмкіндіктері зор. Сенсорлардың сезімталдығы беткейді көлемге үлкен қатынасы бар, металдық нанобөлшектерді қосындылауды, функционализациялауды қолданумен 1D-архитектураны қолдану кезінде жақсаруы мүмкін. Мысалы, этанол, көміртегі моно-оксид буы, сутегі, ацетон метаны және т.б. жоғары сезімталдығымен TiO₂ газды датчиктер әртүрлі салаларда кеңінен қолданыс тапты: биомедицина, химия, қоршаған ортаны қорғау, тағам өнімдері және т.б.

Термоэлектрлік және пьезоэлектрлік генераторлар. Термоэлектрлік тиімділік материалдың жылу өткізгіштігі төмендегенде жоғарылайтыны белгілі. Наножіптердің термоэлектрлік тиімділігі фонондардың беттік шашырауы есебінен көлемдік материалдармен салыстырғанда айтарлықтай жоғары. Сондықтан 1D құрылым термогенераторлар үшін тиімді. 20×20 нм өлшемді кремнийлі 1D наножіптердің көлемдік материалдарға қарағанда 100

ретке жоғары термоэлектрлік тиімділігі бар. 20-40 нм диаметрімен ZnO наножіптердің термоэнергиялық әсер күш коэффициенті көлемдік материалдардікіне қарағанда екі есе жоғары. Күнсәулесі термоэлектрлік генераторларын күн элементтерінің тиімділігімен салыстыруға болады. Термоэлектрлік генераторлардың тиімділігі AM1.5 (1000 Вт/м²) жарықтандыру кезінде 4.6% жетті.

Фотоэлектрхимиялық ұяшық, судың фотоэлектролизі. Судың фотоэлектролизі үшін ең аз дегенде 1.23 эВ энергия қажет. Оңтайлы фотоэлектрхимиялық ұяшықта жартылай өткізгіш аймағы дұрыс орналасуы қажет. Күн энергиясының электрлікке қайта түзілуінің теориялық тиімділігі бір өтумен жүйені қолданумен 30.7% жетті. Бірақ осы күнде жеткен тиімділік (10-12%) теориялық шектен бірнеше ретке төмен. Фотохимиялық ұяшыққа арналған таза материал әлі өңделмеген, TiO₂ жасалған 1D÷3D нанокұрылым, нано α -Fe₂O₃, CdSe, WO₃, InP жете зерттелуде. Тиімділік пен функцияланудың тұрақтылығын жоғарылатуға арналған өзара толтырғыш қасиеттерімен басқа да материалдардың түрлері таңдалуда.

Медицинадағы квантты нүктелер. КН in vivo (ағзада) және in vitro (лабораториялық жағдайда) зерттеулерде қолданылады. Биомедицинада көп емес КН қолдану тізіміне: дәрі-дәрмекті тасымалдау және ентаңбалауға белгіні жасау, ағза ішіндегі заттардың қозғалысын бақылау, гендік терапияға арналған таңбалар, магнитті-резонансты томографияға арналған гипертермия және ұқсас заттар үшін агенттер, in vivo табу және ауруды тоқтату, патогендік жасушаларды таңдаулы жылумен өңдеу, дәрі-дәрмектің фотосенсибилизациясы және терінің біріккен бұзылуы, фотодинамикалық терапия үшін флуоресценция энергиясын резонансты беру жатады. Жартылай өткізгішті КН ішкі ет пен ағзаның in vivo суреттемесін алу үшін кеңінен қолданылады. Зиянды емес, фотоағаруға тұрақты, жарықты жұтудың үлкен қимасымен, фотолюминесценциясының жіңішке жолағымен, үлкен квантты шығуымен және үлкен жылжуымен КН C және Si, CdTe/CdSe/ZnSe және CdSeTe/CdZnS, CdTe/CdS CdTe/CdSe, CuInSe₂/ZnS, InAs/ZnCdS, InAs/ZnS, InP/ZnS, PbS/CdS жасалуы мүмкін. ИК-диапазонына жақын КН ісіктердің суреттемесін алуда орынды қолданыс тапты [55]. Медициналық in vitro зерттеулерге және әртүрлі биотаңба, протеин, метаболиттер, нуклеинді қышқылдар тестері үшін КН қолданудың келешегі зор.

Фотоника. Фотонды кристалдар концепциясы пайда болғаннан бастап, олардың қасиеттері мен алыну әдістерін зерттеу қарқынды жүргізілуде. Фотонды кристалдар жарықтың брэггті дифракциясы тууымен кристалл көлемі бойынша оптикалық қасиеттердің периодты өзгеруін сипаттайды. Өзінің құрылымына байланысты фотонды кристалдар фотонды тыйым салынатын аймақ, фотонды локализация, жарықтың баяулауы және т.б. сияқты бірегей қасиеттерге ие. Синтез әртүрлі әдістермен жүргізіледі. Фотонды кристалдар лазерлер, толқындаушы, фокусты элементтер, дисплейлер, сақтау және логикалық қондырғылар, сонымен қатар әртүрлі

сенсорлар жасау үшін, оптикалық компьютерлер жасауда фотониканың негізгі қондырғылар ретінде қолданыс тапты. Фотондық кристалдарды сенсорлар ретінде қолдану сыртқы әсер кезінде олардың қасиеттерінің күшті өзгеруіне негізделген. Мысалы, жоғары сезімтал ылғал датчиктері TiO_2 мезокеуекті фотонды кристалл және полимер матрицасындағы $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{SiO}_2$ магнитті бөлшектері негізінде жасалған. Фотонды кристалдардан жасалған сенсорлар 10^{-7} деңгейінде судағы ксилолға және 1×10^6 жақын молекуланы байқау шегіне сезімталдығы бар. Фотонды биомолекулярлы сенсор TiO_2 және SiO_2 кезектескен қабатынан жасалған. Температураның жоғары сезімтал фотонды датчиктері, ионды детекторлар, бу детекторлары, беттік толқын детекторлары және т.б. жасалды. Фотоника элементтерін құрау және лазерлер, сенсорлар, оптикалық резонаторлар және күшейткіштер үшін квантты нүктеде тубулярлық гетерқұрылымдар $\text{In}(\text{Ga})\text{As}/\text{GaAs}$ ұсынылды.

Плазмоника. Плазмонды тербеліс жарық пен өткізгіштің өзара әрекеттесуі, скин-қабат қалыңдығынан асып кететін тереңдіктегі беткей алды аймақтағы бос тасымалдауыштардың сәйкес қозғалысын болдыратын металл беткейіне түсетін жоғары жиілікті ауыспалы өріс кезінде байқалады. 50-100 нм өлшемдерімен бөлшектердегі плазмонды тербеліс спектрдің көрінетін аймағында жарықтың резонансты жұтылуына және люминесценцияға әкеледі. Плазмонды тербеліс негізінде приборлы құрылым мен логикалық схема, плазмонды толқын ұстағыш, жарықтың резонаторы мен концентраторларын тұрғызуға болады. Плазмондар келешектегі оптикалық компьютерлер ішіндегі ақпараттарды беруге арналған жалғыз балама, өйткені плазмонды толқын ұзындығы жарық толқыны ұзындығымен салыстырғанда өте қысқа. Жақын ИК-диапазоны үшін плазмонды материал ретінде диэлектрлік өтімділігі бар бөлігінің аз жоғалуына және аз шамаға ие фтормен қосындыланған (FTO , $\text{SnO}_2:\text{F}$) қалайы тотығы (ITO), алюминиймен немесе галлиймен (GZO) қосындыланған (AZO) мырыш тотығы сияқты жартылай өткізгіштердің болашағы зор. InGaAsP қарқынды орта негізіндегі металл-жартылай өткізгіш-металл плазмонды модуляторлар жұмыста қарастырылған.

Наноантенналар. Күн энергиясы электрлікке антенна және тіктегіш арқылы, электромагнитті сәулелену энергиясын тұрақты токқа (қозғалыс бағыты жағынан) айналдыратын детекторлық радиоқабылдағыштың жұмысы принципіне ұқсас айналуы мүмкін. Күн спектріне сәйкес жиілікте жұмыс істейтін жүйе жарықтандыру кезінде жарықты электромагнитті тербелісті тіктеуі және тоқты генерациялауы мүмкін. Күннің жарығын тиімді жұту үшін антеннаның өлшемі 0,4-тен 1,6 дейін микронды құрауы тиіс, оны қазіргі уақытта микроэлектрониканың дамуы кезінде ұстау оңай және онда плазмонды резонанс туады. Мұндай қондырғылардың теориялық тиімділігі күн сәулесі элементтерінің ПӘК жоғарылатады, бірақ практика жүзінде мұндай қондырғылар әлі күнге дейін жасалмаған. Негізгі себеп 200-750 ТГц жиілігімен күн сәулесі спектрі үшін тиімді тіктеу приборлары жасалмаған. Осы уақытта тек ұзын толқынды ИК-диапазондары үшін

антенналар өңделген және олардың тиімділігі 1% құрайды. Жарықты детектирлеу үшін тиімдісі металл-диэлектрик-металл құрылысымен туннельді диодтар және көміртекті нанотүтіктер.

Күн сәулесі элементтері. Күн сәулесі элементтері КЭ күннің сәулелену энергиясының электрлікке бірден айналуымен іске асады. Күн сәулесі фотовольтаикасы жаңарған энергетиканың ең ғылымға сыйымды түрі болып табылады және ол жылдам дамуда. Кремнийлі КЭ нарықтың 90% құрайды. КЭ конструкциясы поликристалдық, монокристалдық және аморфты кремний, A_3B_5 , A_2B_6 және A_4B_6 тобының қосылыстары, $Cu(In,Ga)(S,Se)_2$ және $Cu_2ZnSn(S,Se)_4$ типті қатты ерітінділер, полимер негізіндегі экситонды күн элементтері, бояуыштар, квантты нүктелерде және т.б. өңделді. 6.2-кестеде КЭ кейбір материалдардан түзілу тиімділігі және атаулы күндері бойынша басылып шығарылған берілгендері көрсетілген [56].

6.2-кесте. Кейбір материалдардан КЭ тиімділігі, (%) (жыл)

Материал	Ең аз ауданы, ПӘК %	Ең үлкен ауданы, ПӘК %
c-Si	25 (1998)	22.5 (2006)
a-Si	10.1 (2009)	7 (2003)
μ c-Si:H	13.3 (2008)	
poly-Si		10.4 (2007)
CdTe	16.5 (2004)	11 (2007)
GaAs	26.4 (2009)	
$In_{1-x}Ga_xP/In_{1-y}Ga_yAs/Ge$	41.6 (2009)	
$CuInSe_2$	20.1 (2009)	15.1 (2010)

Кремнийлі күн сәулесі элементтері. Кремнийлі КЭ жасау технологиясы жақсы жетілген болса да, оның конструкциясын жақсарту ұсынылған. Мысалы, өткізгіш тотық және сымды жанаспалы тордан контактілерімен екі жақты кремнийлі КЭ тиімділігі ПӘК 21% жеткен 17.7% құрады. Периодты құрылымнан тұратын шағылғыштарымен аморфты кремний ұяшықтарының ПӘК 9.7%, индукциялық-байланыс плазмасымен CVD әдісімен алынғандары ақаудың төмен концентрациясын ($3 \times 10^{15} \text{ см}^{-3}$) және ПӘК 9.6% құрады, жарық астында тұрақты болды. Аморфты кремнийге TCO-(p-a-Si)-(i-a-Si)-(n-c-Si)-(i-a-Si)-(n-a-Si)-TCO екілік гетеротпелі жұқа кремнийлі КЭ тиімділігі 100 см^2 алаңға 23%, ал қалыңдығы 100мкм пластина $U_{xx}=743 \text{ мВ}$ және ПӘК 22.8% алынды, мұнда TCO – мөлдір тотық, a-Si – аморфты қабат, c-Si – кристалдық қабат. Күн сәулесін шағылыстыруды азайту үшін текстуралық КЭ ұсынылды, сипатты өлшемдерімен нанотекстуралау түсетін жарық толқынының ұзындығынан аз болады. Наножіп, уландырумен немесе газды фазалардан арзан төсеніштерде өсірілген наноөтулер түріндегі КЭ конструкциясы ұсынылды. Бұл қондырғылардың өлшемдері қазіргі кезде жоспарлы кремний КЭ қарағанда төмен .

КЭ тиімділігін жоғарылату тәсілдері тұрақты өңдеу сатысында тұр. Мысалы, тесіктегі ыстық электронның термализациясының оже-процесімен

ыстық тасымалдауыштары және өткізу аймағындағы қосымша электрондар генерациясымен КЭ ұсынылған. Жартылай өткізгіштердің тыйым салынған аймағындағыға қарағанда энергиясы аз кезде жарықтың КЭ қолдану кең аймақты жартылай өткізгіш матрицасында жіңішке аймақты жартылай өткізгіштерден тұратын квантты нүктеде екі фотонды жұтылу немесе локалды ортадағы ИК-люминесценция арқылы іске асуы мүмкін.

$A^{III}B^V$ қосылыстарындағы күн сәулесі элементтері. Галлий арсенидінің қасиеті бұл материалды кремнийлі КЭ салыстырғанда ең тиімді КЭ алу үшін жарамды етеді. GaAs аймағы бірнеше микроннан тұратын қабат қалыңдығы кезінде күн сәулесінің жұтылуын жоғары етеді. GaAs радиациялық және термиялық тұрақтылығы оның негізінде КЭ ғарыштық қолдану үшін оңтайлы жасайды. $A^{III}B^V$ КЭ жергілікті кең қолдану шектеулігі оның бағасының жоғары болуында. GaAs КЭ бағасын Si немесе Ge төсенішінде өсірілген үлдірлерді, сондай-ақ келесі үлдір бөліктерімен және төсенішті қайта қолданумен монокристалдық төсеніштерде GaAs жұқа үлдірін өсірумен төмендетуге болады [42]. Соңғы кездері III-V (GaInP/GaInAs/Ge) жартылай өткізгіш негізіндегі көпауыспалы КЭ ПӘК 40%, AlGaInP/AlGaInAs/GaInAs/Ge төрт ауыспалы КЭ тиімділігі 57% құрайды. КЭ GaAs жергілікті қолдану материалдың қымбат бағасы трекерлермен жабдықталған, қызмет мерзімі көрсетілгендей 30 жылды құрайтын концентраторлық жүйені (~1000 күн) қолданумен төмендейді

$CuIn_xGa_{(1-x)}Se_2$ (CIGS) негізіндегі күн сәулесі элементтері. Жартылай өткізгіш материалдың $CuIn_xGa_{(1-x)}Se_2$ (CIGS) тыйым салынған аймақ ені $x=0$ кезінде 1.04 эВ ден $x=1$ кезінде 1.7 эВ дейін және де жұтылу коэффициенті жоғары, сондықтан жұқа үлдірлі КЭ жасауға ыңғайлы. Осы уақытта КЭ CIGS тиімділігі ~20% жетті. CIGS жасалған КЭ сипатты құрылымы шыны төсеніштен, молибденнің жұқа қабатынан (0.3-0.4 мкм), қалыңдығы 1.5-ден 2.5 мкм дейін $Cu(In,Ga)Se_2$ қарқынды қабаттан, CdS (0.05 мкм) және ZnO (0.1 мкм) негізіндегі беттік жанасу және де ZnO:Al (0.3-0.4 мкм) тұратын мөлдір жанасудан тұрады. CIGS жақын жартылай өткізгіштердің тыйым салынған аймақ ені 1.54 эВ ($CuInS_2$), 1.68 эВ ($CuGaSe_2$) және 2.5 эВ ($CuGaS_2$) құрайды. Бұл КЭ оңтайлы өлшемдерімен құрастыруға мүмкіндік береді. CIGS КЭ өндірісте осы күндері шығарылады. Индий мен галлийдің шекті қоры ұқсас материалдарды өндеуге жол ашады. $Cu_2ZnSn(S,Se)_4$ жасалған КЭ ПӘК 9% аса, Ge-мен $Cu_2ZnSn(S,Se)_4$ КЭ 8.4%, Cu_2S/CdS негізіндегі үлдір КЭ өңделуде .

Кадмий теллуриді негізіндегі күн сәулесі элементтері. Кадмий теллуридінің тыйым салынған аймақ ені 1.45 эВ, жоғары оптикалық жұтылу, бағасы арзан, айтарлықтай қарапайым және синтездің төмен шығынды технологиясы CdTe негізіндегі КЭ келешегі бар етеді. КЭ арналған материал ретінде CdTe кемшіліктеріне р-типті CdTe алу, р-типке CdTe төмен омды контактты жасау қиындықтары, р-п-ауыспадағы қайта түзілудің жоғалуы, кадмийдің жоғары зияндылығы және теллур қорының аздығы жатады. Жақындағы жұмыстарда омдық сыртқы контактінің р-CdTe қасиеттерін

оңтайландыру үшін шығудың жоғары жұмысымен MoO_x буферлі қабатты қолдану, жабық көлемде компоненттерді сублимациялау әдісімен p-CdTe қабатын, ал n-CdS беттік контакт сутермалды әдіспен құру, ядро-қабат CdTe/CdS КЭ жасап, олармен TiO_2 жасалған фотоэлектродтарды сенсбилизациялау, тиімділігі 15% құрайтын n-CdS/p-CdTe КЭ алу үшін арзан шыны төсеніштері қолдану қажет. Бұл аз шығынмен жоғары тиімді CdTe КЭ алуға болатынын көрсетеді.

Бояулармен сенсбилизацияланған күн сәулесі элементтері. 1991 жылы түзілу ПӘК 7.1% сенсбилизацияланған бояуымен КЭ жасалды, оның қарапайым конструкциясы, төмен шығынды технологиясы оған қызығушылық тудырды. Гретцель ұяшығы келесіден тұрады: 1) тотықтың өткізгіш және мөлдір қабатымен қапталған шыны анод, 2) тотықтың мезокеуек қабаты, көбінесе анодтың беті TiO_2 , 3) жарықты жұту үшін мезокеуекті қабат беткейіне бояудың жұқа қабатын жағу, 4) бояуды тотықсыздандыру үшін редокс-медиаторы бар электролит, 5) электрондарды жинауға арналған төсенішке жағылған, көбінесе шыны алынады, платинадан жасалған катод.

Бояулармен сенсбилизацияланған КЭ тиімділігі 11.4% және 12.3% жетті. Бояулармен сенсбилизацияланған КЭ теориялық шегі ~20% құрайды. Тиімділіктің өсуі жұтылудың жоғары коэффициентімен және кең спектралды сипаттамаларымен жаңа фотосенсбилизаторларды өңдеу, бояудың тотығу энергиясы электролитпен үйлесімде болса, зарядтардың қайта орын ауыстыруын сөндіру, электрондарды ұстап қалу, электролиттің адсорбер және редокс-деңгейлерінің төменгі бос энергетикалық күйінің арасындағы энергия бойынша орналасқан өткізгіш аймағымен жартылай өткізгіш қабатын таңдау, электрондардың жоғары қозғалғыштығы және химиялық тұрақтылығы арқылы қол жеткізуге болады. Бұл мәселеге көптеген басылымдар арналды.

Күн сәулесі элементтерінің басқа түрлері. Соңғы жылдары жұқа үлдірлі майысқыш негіздегі КЭ зерттеушілердің назарында және p-n-ауыспалы жартылай өткізгішті қарапайым КЭ жұмыс істеу принципімен айырмашылығы бар КЭ айтарлықтай түрлері өнделуде.

Жартылай өткізгішті квантты нүктелердегі (КН) КЭ КН бірегей қасиеттерінің және КН-нің КЭ-ге технологиялығы арқасында келешегі бар. 5 жылдық өңдеу кезінде КЭ КН-ге ПӘК 2008 жылы 0.5% 2008 10 есе, тиімділігі 6% жетті.

Полимер және органикалық материалдар негізіндегі КЭ төменгі бағасы және жақсы механикалық қасиеттері бар. Соңғы кездері бір өтуде органикалық КЭ ПӘК 8.4%, біріккен КЭ – 8.6% жетті. ПӘК 10% дейін жеткізу көзделіп отыр. Теориялық есептеулер оңтайландырылған КЭ үшін баға төмен болғанда ПӘК 11% дейін екенін көрсетті. Бірінші жартылай ұяшығында тыйым салынған аймақ ені ~1.6 эВ және екінші жартылай ұяшықта ~1 эВ кезінде тиімділігі 16% астам. Екі гетерауыспалы полимерлік КЭ келешегі зор.

Фуллерендер, көміртекті нанотүтіктер және графен сияқты нанокөміртекті материалдар негізіндегі КЭ аз салмағы, бастапқы шикізаттың төмен бағасы және қажетті конструкциясы бар. Сондықтан көптеген зерттеулер осы материалдар негізіндегі тиімді КЭ өңдеуге арналған. [55] жұмыста донорлы типті полимерлер және фуллерендердегі көлемді гетерауыспалы КЭ берілген. Тиімділік 4% жетті, фотосезімталдық 300-ден 650 нм дейін диапозонда болады.

Жарықтың жұқа үлдірлі КЭ тиімді таралуы үшін бреггі шағылғыш ретінде әсер ететін және сыртқы контактіге дейін жетіп жоғалып кететін жарықтың өнімді бөлігін айтарлықтай төмендететін 1D фотонды кристалдар қолдану ұсынылады.

Сонымен соңғы уақытта бүкіл дүние жүзі бойынша жартылай өткізгіш аймағында зерттеу көлемі жоғарылауда және де көңіл приборлық наноқұрылым және наноқұрылымдық материалдар аймағына ауысуда. Бұл қазіргі кездегі қондырғылардың сипаттамаларын жақсарту және олардың қолдану аймағын кеңейту мақсатында жаңа материалдарды жасауға жаңа мүмкіндіктер береді.

Қазақстандағы жартылай өткізгіш физикасы және материалтану саласындағы зерттеулер. Соңғы жылдары шетел басылымдарындағы Қазақстан ғалымдарының жартылай өткізгіш физикасы және материалтану аймағындағы басылымдары өсуде. Мұндай өсу айтылған отандық жұмыстардың саны. Thomson Reuters ақпараттық база берілгендері бойынша әл-Фараби атындағы ҚазҰУ-дің оқытушылары мен қызметкерлерінің осындай аталған басылымдардың саны 5200. Конденсациялық күй физикасы, материалтану және жартылай өткізгіштер аймағында әл-Фараби атындағы ҚазҰУ-де «Конденсацияланған күйінің физикасы, нанотехнология және наноматериалдардың қазіргі мәселелері – Сәрсенбинов оқулары» сияқты әртүрлі халықаралық конференциялар, ҚР БжҒМ Жану мәселелері институтында «Көміртекті материалдар физикасы және химиясы/наноинженерия» Халықаралық симпозиумы, Д.Серікбаев атындағы ШҚМТУ «Қатты дене физикасы» Халықаралық конференциясы көптеген шетел ғалымдарының қатысуымен өткізілді.

Материалтану зерттеулері аналитикалық және технологиялық қымбат жабдықтарды талап етеді. Осы аймақта соңғы жылдары дұрыс өрлеу байқалады, мысалы, 20 ұлттық және инженерлік лабораториялар қазіргі уақыттағы аналитикалық және технологиялық жабдықтармен жабдықталды.

Іргелі және қолданбалы зерттеулер жүргізілді, олардың нәтижелері шетел журналдарына басылды. Оның ішінде кремнийдегі өзіндік түйінаралық ақаулардың зерттеуі жүргізілді, терең деңгейдегі — электрондардың жиналу мен іліну қимасы осы ақаулардың жасыту кинетикасын және оларды араластыру және нөлдік араластыру астында сәулелену кезінде енгізу жылдамдығын есептеуге мүмкіндік беретін деңгей есептелді. Тәжірибелік берілгендермен жақсы үйлесім алынды.

Поликристалдық кремнийді алюмотермиялық әдіспен синтездеу, оны қоспалардан тазалаудың химиялық және физикалық әдістерін өңдеу бойынша зерттеулер жүргізілді. 0,6 Ом·см (құйма асты), 4 Ом·см (құйма үсті) меншікті кедергісімен біріккен монокристалдық және поликристалдық кремний құймалары алынды. Мұндай кремний күн фотоэнергетикасында кеңінен қолданылады.

[59, 60] жұмыстарда төмен температуралық булану кезінде азотты криоматрицадан құралған этанол реконденсаттарының құрылу процестері мен қасиеттері зерттелген. Оның ішінде ИК-спектрометриясы әдісімен 16 К кезінде металдық төсеніште суытылған әртүрлі мөлшерімен газды қоспаның біріккен конденсациясы жолымен түзілген этанол-азотты қоспаның криовакуумдық конденсатының жұқа үлдірі зерттелді. Этанолдың мономер және димерлері азот матрицасында болатыны көрсетілді. Берілгендер сондай-ақ матрицада циклдық димерлер, тримерлер, тетрамерлер, гексамерлер және үлкен полиагрегаттардың болатынын көрсетті.

Біріккен шашырау тиімділігінің көптеп күшеюі кеуекті кремний негізіндегі бірөлшемді фотонды тыйым салынған аймақпен құрылымда байқалады. Толқынның 1,06 мкм ұзындығында туатын құрылымның шашырау және шағылысу құрылымдарында реттеуге болады. Тәжірибелік берілгендер бірөлшемді фотонды тыйым салынған аймақ шетіне жақын толқын ұзындығы кезінде тиімді раманды қабылдаудың резонансты ұлғаюы ретінде түсіндірілді. Кеуекті ортаға енгізілген молекулалардың біріккен шашырау спектроскопиясында, сондай-ақ кремний негізіндегі раманды лазерде қолдану байқап көрілуде.

Нанокристалдық жұқа жартылай өткізгіш үлдір SnO_2 синтез әдісі, материалдағы тасымалдаушы мөлшерін бақылау әдістері өңделді, қалайы тотығы қабатының электрлік, оптикалық, құрылыстық қасиеттеріне және морфологиясына шолу жасалып, оның негізіндегі жоғары сезімталдығы мен қосындылығы бар газды датчиктер жасалды.

Жартылай өткізгіш технологияларды практикалық енгізу аймағында KazPV жобасын атаған жөн: Қазақстандағы фотоэнергетика жүйесінің тік-интегралды өндірісі кварцты шикізаттан жоғары технологиялық өнімге дейін қайта өңделу өндірісі. 2010 жылы Н. Ә. Назарбаевтың Францияға сапарында екі мемлекеттің президенттері арасында Қазақстанда энергияның баламалы көздерінің өнеркәсіптік өндірісін, оның ішінде бірінші жартылай өткізгішті фотоэлектрлік стансаларын ұйымдастыру туралы келісім жасалды. Базалық материал – кремний, жоғары тазалықпен кварцтың Сарыкөл кенорнын қолданумен карботермиялық технология бойынша өндірілуі тиіс. 2010-2011 жылдары металлургиялық кремний өндірісі, оның күн сапасына дейін тазартылуы мен күн сәулесі элементтерін дайындауға келісім жасалды. Үштөбеде металлургиялық кремний алу, Өскеменде тазарту, Астанадағы күн батареясы панельдерін жасау бойынша зауыттар толық күйде әлемдік стандартқа сай болуы жоспарланды. Бастапқы шикізат көзі болып тарамды кварцтың 1,7 млн тонн артық қоры бар Сарыкөл

кенорны табылады. Соңғы уақытта металлургиялық кремнийдің бірінші ондық тоннасы алынды, оны тазалау бойынша өндіріс орындары тұрғызылуда. Жобаның артықшылығы Қазақстанда шикізаттан дайын өнімге дейінгі өндірудің бір толық циклының ұйымдастырылуы болып табылады. KazPV деп аталатын бұл жобаның қолданылуы қуаттылығы 60 МВт бағаланатын өндіріс орындарын жүргізуге мүмкіндік береді.

Қазақстан күн фотовольтаикаларын дамыту бойынша қолайлы, өйткені кремнийді карботермиялық әдіспен өндеуге арналған арзан электрэнергиясымен салыстырғанда кварциттің үлкен қорына ие. Күн сәулелі күндер саны ұзақ, әсіресе оңтүстік аймақтарда, сетті энергия қоры жоқ алыс ауылдық тұтынушылар саны көп және де күн сәулесі энергиясының тұтынушылары болып кең далада орналасқан байланыстың телерадиокондырғылары да бола алады. Сондықтан кремнийлі күн элементтерінің өндірісі бойынша тұрғызылып жатқан зауыт өнімдері тек сыртқы нарықта емес, сол сияқты мемлекет ішінде талап етіледі деп күтілуде. Бірақ КЭ конструкциясын тұрақты жетілдіру және күн сапасындағы кремний алудың барлық процесін жақсарту үшін қолданбалы зерттеулер қажет. Мысалы, карботермиялық тотықсыздану тиімділігін жоғарылату үшін кремнийді тазалау процесі реалды уақыт режимінде оңтайландыру әдісімен дамуы тиіс. Кремнийдің карботермиялық тотықсыздану процесі өте қиын және шағын өлшемдік болып табылады, сондықтан реалды уақыт режимінде бақылау өнімнің жойылуын төмендетіп, сапасын арттырады. Псевдоқайнақ қабаттың тиімді әдісімен кремнийді алу және тазалау технологиясын ұлғайту күн сапалы кремний алу кезінде өндіріс шығынын азайтады. Кесу кезінде пайда болған қалдықтарды қысқартып кремний пластиналары өндірісінің жаңа концепцияларын дамыту оның тиімділігін арттырады.

КЭ-нің алдағы уақытта бағасын өнімнің сипаттамаларын бірден сақтау және жоғарылатумен приборлық құрылымдар дайындауға, оның ішінде КЭ пластинасының қалыңдығын 300 мкм-ден 100 мкм дейін азайту, р-п-ауыспаның құрылуының диффузиялық әдісін имплантациялауға немесе төменгі кедергісімен аса жұқа беттік қабаттың құрылуына арналған импульсті жасытуға ауыстыру, КЭ металлизациялық дайындауда күмісті мысқа ауыстыру жұмыстарына кететін шығынды төмендету мақсатында зерттеді. КЭ өндірісі кезінде нанотекстуралық беткейінің оптимизациясы жарықты дұрыс жұтылуы үшін сондай-ақ зерттеулер талап етіледі. Шағын кристалдық КЭ жарық деградациясының табиғаты және КЭ тұрақты өлшемдерін алу әдістерін өндеу бойынша жұмыстардың маңыздылығы зор.

Функциялар теориясы және функционалды талдау саласындағы зерттеулер

Кешендік айнымалы функциялар теориясының жекелеген бөлімдері Қазақстандық ғалымдар жұмыстарында жүзеге асты [61-63]. Осы

математиканың тарауы қазіргі кезде С.М.Никольский және О.Бесов кластарының аналитикалық функциясының жалпы теориясы деген атауға ие.

Теріс емес ядролардың зерттелді, бұл жерде Лебегтің ауырлық кеңістігінде шектеулік және жинақтылық критерийін эффективті түрде сипаттауы. Интегралды операторлардың ядросына қойылатын шартты дүниежүзілік математикалық әдебиеттерде «Ойнаров шарттары» деп атау қабылданған.

Отандық ғалымдар, әртүрлі ортогоналды жүйелер функциясы бойынша сондай-ақ Фурье коэффициенттерінің әртүрлі қасиеттерін зерттеуде тиімді және кейбір мағынада интерполяция амалына қатысты шектелген, жаңа жүйелік кеңістік деп аталатын функционалды кеңістіктердің интерполяция техникасын және теориясын жетіктірді.

Никольский-Бесов типті класы Фурье көлбеуінің және көпайнымалы Лизоркин-Трибель периодты функциясының бағалаулары алынды, кейбір функционалды кеңістікте Фурье қатарларының әртүрлі қосынды әдістерін зерттелді.

Әртүрлі функционалды кеңістікте мультипликативті функциялар жүйесінің базистігін, сәйкестігін және бірлесуі зерттелді. Олар сонымен қатар арнайы коэффициентті мультипликативті жүйе бойынша қысқа қатардың қосындысын интегралдау, сондай-ақ барлық мүмкін сызықты функционалдардың мәліметтік қуаттылық есебін анықтау зерттелінген [62].

Қазіргі кездегі функционалдық талдау мен функция теориясының дамуын келесі тараулардың жақсы дамығаны сипаттайды:

- Функционалды кеңістіктер теориясы (енгізу теоремасы, интерполяция теоремасы, дифференциалды операторлармен байланысқан кеңістіктер);

- Ортонормаланған функциялар жүйесі бойынша Фурье қатарының теориясы;

- Сызықты (интегралды және дифференциалды) операторлар теориясы;

- Операторларды жуықтау (көлбеулерді бағалау, операторлардың сингулярлы саны, аппроксимацияның сплайны) және қайта қалпына келтіру теориясы;

- Операторлардың спектральды теориясы.

Сонымен қатар Қазақстанда функционалдық талдау мен функция теориясының келесі тарауларына жеткілікті назар аударылмайды:

- Банахов алгебрасы.

- Өлшемдер теориясы.

- Шексіз өлшемді кеңістікте интегралдау.

- Коммутативті емес талдау.

- Көпөлшемді комплексті талдау.

- Функцияның геометриялық теориясы.

- Көптүрлілікте математикалық талдау.

Дифференциалдық теңдеулер және математикалық физика саласындағы зерттеулер

Қазіргі кезде дербес туындылы теңдеулер теориясы бай, кең тармақталған теория болып табылады. Гиперболалық теңдеулердің қазіргі заманғы зерттеулерінде, экспонента көрсеткіштеріндегі фазалық функция тәуелсіз айнымалылар мен жиіліктен сызықты емес тәуелділікте болған жағдайда Фурьенің түрлендіру операторларын жалпылайтын, Фурьенің интегралды операторлары маңызды рөл атқарады. Фурьенің интегралды операторларының көмегімен Гюйгенстің классикалық жұмыстарынан бастау алатын дифференциалды теңдеулерді шешу ерекшеліктерін тарату туралы сұрақ талқыланды. Соңғы онжылдықтарда шектік есептердің дұрыс қойылуының шарттары табылды, эллиптикалық және параболалық жүйелер үшін шешімнің біркелкілігі туралы сұрақ зерттелді. Екінші ретті сызықты емес эллиптикалық және параболалық теңдеулер және бірінші ретті сызықты емес теңдеулердің кең кластары қарастырылған, оларға Коши есебі зерттелген және үзілісті шешім теориясы тұрғызылған. Навье-Стокс жүйесі, шекаралық қабат жүйесі, серпінділік теориясының теңдеулері, фильтрация теңдеулері және басқа да математикалық физиканың маңызды теңдеулері терең зерттелді (М. Өтелбаев).

А.Н. Колмогоровтың гамильтондық жүйелердің ұйытқу теориясын, көпбөлшекті жүйелерге арналған орташаландыру әдісін негіздеуін, бифуркация теориясының дамуын, ұйытқу теориясын, релаксациялық тербелістер теориясын, Ляпунов көрсеткіштерін одан әрі тереңдетіп зерттеу, дифференциалды теңдеулермен сипатталатын үдерісті барынша тиімді басқару теориясын тұрғызуы маңызды жетістіктер қатарына жатқызуға болады.

Дифференциалды теңдеулер теориясының дамуы Қазақстанда О. А. Жәутіков, Ө. М. Сұлтанғазин және олардың шәкірттерінің атымен байланысты [63-69].

«Сингулярлық сызықтар мен нүктелері бар дербес туындылардағы теңдеулер жүйесі үшін шекаралық есептері» тақырыбы бойынша негізгі нәтижелер талқыланды:

– Дифференциалды бөлімінде Фукс операторы бар және шексіз бұрыш аймағында сингулярлы сызықтары бар дербес туындылардағы теңдеулер жүйелері зерттелді. Сингулярлы сызықтары мен нүктелері бар дербес туындылардағы теңдеулер жүйесі үшін шексіз бұрыш аймағындағы шексізге ұмтылатын шекаралық есептер осы тақырыптың зерттеу объектісі болып табылады және осы уақытқа дейін жүйелі түрде зерттелмеген. Жазықтықта дифференциалды бөлімде Фукс операторы бар және сингулярлы коэффициенттері бар дербес туындылардағы дифференциалды теңдеулер жүйесі үшін шекаралық есептер теориясының қазіргі жағдайы сарапқа салынды.

– Дифференциалды бөлімінде Фукс операторы бар және шексіз бұрыш аймағында сингулярлы сызықтары бар дербес туындылардағы теңдеулер

жүйелерінің шешімін табу әдістері құрастырылды және сипатталды. Осы теңдеулердің сан алуан үздіксіз шешімдері айқын түрде табылды, олар кейіннен Дирихле, Нейман, Робин және Бицадзе-Самарский есептерін шешуге қолданылады. Зерттелген шекаралық есептер бұған дейін тек шектеулі облыста ғана қарастырылғанын айта кету қажет. Алынған нәтижелер математикалық физика теңдеулері үшін шекаралық есептер теориясына үлкен үлес қосады және геометрия, механика мен анализ бөлімдерінде қолданысқа түседі. Сондай-ақ құрастырылып жатқан аналитикалық аппаратты дифференциалды теңдеулер теориясының әртүрлі есептерін шешу үшін қолдануға болады.

– Коэффициенттері айнымалы үшінші ретті қарапайым сызықтық дифференциалды теңдеулердің жалпы шешімі табылды. Коэффициенттері айнымалы үшінші ретті қарапайым сызықтық дифференциалды теңдеулердің бір класының жалпы шешімі құрылды. Ғылыми әдебиетте тек коэффициенттері тұрақты үшінші ретті қарапайым дифференциалды теңдеулердің ғана шешімдері келтірілгенін айта кеткен жөн.

– Үшөлшемді және төртөлшемді кеңістікте коэффициенттері тұрақты эллипстік жүйелер қарастырылды және Риман-Гильберт есебі зерттелді. Гармоникалық функциялар арқылы бірінші ретті эллипстік жүйелердің шешімі табылды. Кіші мүшелері бар Бицадзе жүйесі үшін шекаралық есебі шешілді.

«Кеуекті ортадағы сұйықтың фильтрлену процесін математикалық және сандық модельдеу» тақырыбы бойынша негізгі нәтижелер талқыланды:

Релаксациялы фазалық өткелдердің математикалық моделінің дұрыстығы, шекаралық есептері және шешімдердің сапалық қасиеттері зерттелді. Масса тасымалдау процестерін ескере отырып, фильтрация теориясының математикалық моделі құрылды. Бірөлшемді жағдайда фазалық өткелдерді ескере отырып фильтрация теориясының есебін шешуге арналған тиімді және оңтайлы есептеу алгоритмдері құрылды. Математикалық модельдің шешілетіні дәлелденді және шешімнің сапалық қасиеттері зерттелді (уақыттың шексіз өскендегі шешімнің асимптоталық өзгерісі, уақытқа байланысты периодтылығы және т.б.). Автомодельдік шешімдер негізінде фильтрация теориясы есебі шешімінің қасиеттері зерттелді және шекаралық арқылы қарастырылып жатқан есеп изотермиялық емес жағдайдағы Стефан есебі типіне жататыны көрсетілді. Ұсақ масштабты жақындату кезіндегі математикалық модель және шынайы қайнар көзден алынған мәліметтер бойынша тестік болжамдық есептеулер жасалды. Математикалық модельдерді бейімдеу мақсатында тестілік мысалдар құрастырылды. Бірөлшемді кері есеп үшін біруақытта пласт параметрлерін анықтау бойынша есептеу алгоритмдері құрылды.

Екіөлшемді жағдайда жылуалмасу кинетикасын ескере отырып зерттелген және құрастырылған анизотропты ортадағы жылу фильтрациясының жаңа математикалық және компьютерлік модельдері, сондай-ақ, жазық-параллель жағдайда қалыптасу жағдайлары мен «өту»

зонының шекараларының бөлінуі арқылы жүретін изотермиялық емес фильтрация кезіндегі фазалық өткелдерді сандық модельдеу алгоритмдері түрдің жылуалмасу кинетикасының теңдеуі пластың скважиналық зонасындағы жылдам өтіп жатқан процестерді ыңғайлы және дұрыс сипаттай алатынын айқын көрсетті және фазалық ауысу процестерін қарастыру кезінде (парафинді мұнай) жылулық фронттың қозғалысын бағалау үшін өту зоналарының шекараларын белгілеу керек.

«Сингулярлық сызықтар мен нүктелері бар дербес туындылардағы теңдеулер жүйесі үшін шекаралық есептері» тақырыбы бойынша негізгі нәтижелер талқыланды:

Бірінші ретті дербес туындылары бар дифференциалды теңдеулер жүйесі үшін сараптау арқылы бірмағыналы шешілу немесе есептің дұрыс еместігі шарттары анықталды. Тура және кері жүрістен тұратын әдіс құрастырылды: әрбір жүріс үш деңгейлі есептерден тұрады. Тура жүрістің бірінші деңгейі – дербес туындылары бар дифференциалды теңдеулер үшін алғашқы есеп. Ол Фурье интегралды түрлендірулерінен кейін екінші деңгейлі есепке – параметрленген қарапайым дифференциалдық теңдеулер жүйесінің шекаралық есебіне айналады, ал ол өз кезегінде үшінші деңгейлі есепке – сызықтық алгебралық теңдеулер жүйесінің бірмағыналы шешілуін зерттеу есебіне айналады.

Масса тасымалдау жүйесі үшін бір шекаралық есеп зерттелді. Бірмағыналы шешілу шарттары немесе есептің қате қойылғандығы шарттары анықталды. Масса тасымалдау жүйесінің алғашқы есебі Фурье интегралды түрлендіруінен кейін қарапайым дифференциалды теңдеулер жүйесінің шекаралық есебіне айналады, ал есеп сызықтық алгебралық теңдеулер жүйесінің бірмағыналы шешілуін зерттеу есебіне өтеді.

Берілген мәліметтерге жақын аймақтарына арналған тұрақты тығыздықтағы Кеплер потенциалдарының кері есебі үшін жалғыздық теоремасы дәлелденген және кіші параметрлер әдісі арқылы аналитикалық функциялар класында жуықталған шешімдер құрастырылды. Бұл есеп бейсызық дұрыс емес есептерге жатады, сондықтан бұл жағдайда жалғыздық теоремасы, тұрақтылық бағасы және жуықталған шешімдерді құрастыру ең маңызды орын алады. Кеплер потенциалының кері есебі шешімінің жалғыз екендігі теоремасы дәлелденді, шешімнің тұрақтылық бағасы айқындалды, жуықталған шешімдер құрастырылды.

Берілген мәліметтерге жақын аймақтарына арналған тұрақты тығыздықтағы Кеплер потенциалдарының кері есебінде сферадан айырмашылығы аз аймақтар ізделеді. Жалғыздық теоремасы дәлелденді, шешімнің тұрақтылық бағасы айқындалды, жуықталған шешімдер құрастырылды.

Реті характеристикалық үшбұрышта туындалатын гиперболалық теңдеулер үшін бірінші және екінші шекаралық Дарбу есептерінің бірмағыналы шешілуінің қажетті және жеткілікті шарттары табылды. Туындалу сызығындағы шешімдердің ерекшеліктерін анықтай отырып,

қойылған есептің шешілуінің қажетті және жеткілікті шарттары табылады. Арнайы функциялардың қасиеттерін қолдана отырып, қойылған есеп Риман әдісі арқылы ядро ерекшелігі нашар шешімі бар Абель интегралдық теңдеуіне келтіріледі.

Гипербола-параболалық типтегі дербес туындылары бар бір дифференциалдық теңдеуі үшін аралас есеп шешілді. Штурм-Луивилль есебінің спектрлік анализ теориясының нәтижелеріне сүйене отырып және Фурье жалпы түрлендірулерін қолдана отырып, қойылған аралас есепті шешу үшін негізгі есеп редуцирленген қосымша есеп шешілді. Есептің шешімі бар екендігі және оның жалғыз екендігі теоремасы дәлелденді. 2012 жылғы күнтізбелік жұмыс жоспарының барлық пункттері толығымен орындалды.

«Қарапайым дифференциалды теңдеулер, интегро-дифференциалдық теңдеулер және кіші параметрлі дербес туындылардағы теңдеулер үшін бастапқы және шекаралық есептерін зерттеу» тақырыбы бойынша негізгі нәтижелер талқыланды:

Кіші параметрлік және бірнеше жоғары туындылары бар жоғары ретті сызықтық қарапайым дифференциалдық теңдеулер үшін аналитикалық шешім табылды, алғашқы өзгеріс нүктесінде берілген шекаралық есептің асимптоталық шешімі табылды, шешімнің асимптоталық бағалары алынды.

Кез келген реттегі сингулярлы ауытқыған интегро-дифференциалдық теңдеулерге арналған шекаралық есептер үшін аналитикалық шешімдер табылды; шешімнің асимптотикалық бағасы анықталды; сингулярлы ауытқыған шекаралық есептердің шешімі алғашқы өзгеріс құбылысына ие екендігі көрсетілді; сингулярлы ауытқыған интегро-дифференциалдық теңдеулердің шешімі интегралдық өзгерісі бар өзгерген ұйытқуы жоқ теңдеудің шешіміне ұмтылатыны анықталды.

Ішкі өзгерісі бар шекаралық есептер үшін квазисызықтық сингулярлы ауытқыған дифференциалдық теңдеулердің асимптоталық жіктелуі кіші параметрдің кез келген реттегі дәлдігімен құрастырылды.

Қарапайым дифференциалдық теңдеулерге арналған интегралдық шекаралық есебі үшін айқын шешімінің формуласы мен оның асимптоталық бағасы табылды.

Қойылған есептің шешімінің толықтығын бағалау. Қойылған есептер толығымен шешілді. Зерттеудің барлық негізгі нәтижелері теорема және лемма түрінде жазылды және қатаң дәлелденді.

Нәтижелерді қолдану жөнінде нұсқауларды құрастыру. Алынған нәтижелер сингулярлық ауытқыған дифференциалдық теңдеулер және интегродифференциалдық теңдеулер теориясы бойынша ғылыми зерттеулерде қолдануға болады, шешімдердің құрастырылған асимптоталық жіктелуі механиканың, физиканың және техниканың қолданбалы есептерін шешуде қолданылатын сандық әдістерді жүзеге асыру кезінде алғашқы жуықтау ретінде қолдануға болады.

Орындалған жұмыстың ғылыми деңгейіне осы саладағы ең үздік жетістіктермен салыстыра отырып баға беру. Зерттеу жұмысында жоғарғы туындылардағы кіші параметрлері бар кез келген реттегі дифференциалды және интегро-дифференциалдық теңдеулерге арналған бастапқы және шекаралық есептердің, дифференциалдық теңдеулердің интегралды шекаралық есептерінің, сингулярлы ауытқыған дифференциалдық теңдеулердің ішкі өзгерісі бар шекаралық есептері шешімінің асимптоталық жіктелуін құру және зерттеудің жаңа әдістері ұсынылды және негізделді. Сингулярлы ауытқыған теңдеулер саласында бұл есептер бұрын қарастырылмаған.

Келтірілген мәліметтерді талқылай келе, мынадай нұсқаулар мен қорытындылар шығаруға болады:

- дифференциалдық теңдеулер теориясының элементтерін медицинада, техникада және шаруашылық салаларында қолдану бойынша ғылыми кадрлар даярлауды күшейту;

- математикалық физика мен дифференциалдық теңдеулер теориясы бойынша оқу және типтік жоспарлар құруы қажет;

- алдыңғы қатарлы ғалымдарға өз нәтижелерін рейтингі жоғары ғылыми журналдарда және дүниежүзілік симпозиумдарда жариялауға мүмкіндік беру.

Химиялық технология (мұнай химиясы және химиялық тыңайтқыштар) саласындағы зерттеулер

Қазақстандық химиктер мен технологтар Қаратау фосфориттерін өңдеу мәселелеріне аса көңіл бөлуде. Қаратау фосфориттерінің ерекше құрамы жаңа техникалық шешімдерді қажет етеді. Бұған қатысты екі жол бар: біріншісі – фосфорит құрамын дәстүрлі технологиялар талаптарына сай келтіру, екіншісі – құрамы мен ондағы тербелістердің технологиялық көрсеткіштерге айтарлықтай ықпал етпейтін амалдарды жасау.

Химиялық-технологиялық бөліміндегі қиындықтарға апатит концентраты сияқты бай шикізатпен жұмыс жасайтын үдерістерді (Коль түбегі, Ресей) төменгі сорттағы Қаратау фосфат кеніне іс жүзінде негізсіз ұшыратты. Минералдық ресурстар, металлургия және химиялық өнеркәсіп салаларындағы Тәуелсіз кеңесшілер мен сарапшылар бірлестігі Ресейдің Мемлекеттік теңгерім қорындағы мәліметтерге жасалынған талдауға сүйене отырып, фосфат кендері бойынша Ресей әлемде ҚХР, Марокко және АҚШ-тан кейін төртінші орын алатынын көрсетті [66].

Басқа дәлелдемелер бойынша, 10 млрд т (әлем бойынша 60%) фосфат қоры бар Марокко алда тұр, Тунистің қоры 1,2 млрд т деп бағаланады, ірі ресурсты және өндіруші елдер қатарына Ресей, АҚШ, Бразилия жатады. [70] жұмыста назар қызықты ұстанымға аударылған: белгілі бір шикізатты немесе өнімді тұтынуда алда келе жатқан елдерде өзіндік кен ресурстары тиісті мөлшерде болмайды немесе мүлдем жоқ, осының салдарынан жекелеген мемлекеттердің саяси тәлімі барабар емес болады. Бұл

ұстанымның пайдалы бөлігі бойынша жалпы әлемдік қоры 17 млрд тонна болатын фосфат шикізатына да қатысы бар. Қазақстанда да, Ресейдегі сияқты, тыңайтқыштар өндірісі көлемдерінде айтарлықтай айырмашылығы бар экспорт бағытындағы бизнес болып табылады. Әлемдік корпоративтік сектордағы фосфор индустриясының алыптары анықталған – американдық Mosaic, мароккалық OCP, ресейлік «Фосагро» және «Еврохим», канадалық PotashCorp, бас пункті Бразилияда орналасқан Bunge [69].

Ғылыми мәліметтер бойынша, фосфор тыңайтқыштарын басқа тыңайтқыш түрлерімен бірге пайдаланған кезде мақта өнімін 20–29%-ға, қант қызылшасының өнімін 35–40%-ға, бидайдікіні – 5–11%-ға, жүгерінікіні – 20%-ға, көкөністер өнімін – 40%-ға дейін арттырады. Әдебиет көздеріндегі мәліметтерге орай, ТМД елдеріндегі минералды тыңайтқыштарды тұтынылуы ауыл шаруашылығы дамыған елдерге қарағанда төмен екен (6.3-кесте). 2010 жылы Қазақстанда жыл сайынғы қажетті 2 млн тоннаның орнына 30 мың тонна минералдық тыңайтқыштар тұтынылған. 2011 жылы дәнді-дақыл егілетін жерлердің 78%-ы, азықтық дақыл-дардың 89% егіс жері, картоп, көкөніс және техникалық дақылдарға арналған алқаптың 60%-ы тыңайтылмай қалды. Республиканың 272,5 млн га жерінің 225 млн га жері ауыл шаруашылық мақсатындағы жерлерге жатады.

6.3-кесте. Өртүрлі елдердегі және Қазақстандағы тыңайтқыштардың қолданылуы (кг/га) мен астықтың жиналуы(ц/га) жайлы мәліметтер

Елдің атауы	2005 ж.	2008 ж.	2011 ж.
Ұлыбритания	319/49,1	367/55,0	348/59,2
ФРГ	1180/44,3	426/52,9	411/56,7
Франция	309/48,4	297/57,1	312/61,0
Венгрия	262/47,3	253/50,4	246/44,1
АҚШ	113/37,5	100/47,4	106/47,1
Ресей	68/12,9	96/14,5	90/18,5
Қазақстан	14,0/10,9	28/9,6	23/13,5

Құрамында магнийі бар фосфаттарды фосфор қышқылына, екі еселік суперфосфатқа және амофосқа қайта өңдеуіндегі қиындықтар баяғыдан мәлім. Алайда бұл бағыттағы жүйелі зерттеулер тиісті мөлшерде жасалынбаған. Экстрациялық фосфор қышқылы (ЭФҚ) өндірісі тиісті дәрежеде ғылыми негізделген нормаларға жетпейтін көрсеткіштермен сипатталады. Бұл білімнің жетіспеушілігінен және шикізат ыдырауына, кальций сульфатының кристалдануына, оның сүзгіленуі мен тазартылуына ықпал етуші факторларды есепке алудағы кемшіліктерге байланысты туындайды. Мұндай үдерістерді оңтайландыру, әдетте, зертханалық жағдайда жасалынады, өндірістік үдеріске алмастырылған кезде жасалынған үлгілер оның өнеркәсіптік экстрактор мен сүзгілеу барысында орын алатын ерекшеліктерге орай тиісті үдеріске сай келмей қалады.

Төменгі сападағы фосфориттерді барынша пайдаланып, фосфор өнеркәсібіндегі техногендік қалдықтарды кәдеге жаратуды қамтамасыз

ететін жаңа үдерістерді зерттеуге бағытталған технологиялық көріністегі ғылыми-зерттеу жұмысы ары қарай да өзекті болатыны анық.

Өндірістік-шаруашылық байланыстар құлдыраған кезде, «Қаратау» мемлекеттік бірлестігінің (қазіргі «Казфосфат» ЖШС жеке меншік кәсіпорны) бұрын алып келе жатқан бірнеше миллиондық даралық демеу қаржының жоқтығынан, пайдаланылатын материалдардың, қосалқы бөлшектердің және жабдықтардың ұдайы қымбаттауы салдарынан химия өнеркәсібіне таяуда қаржы салу қиын және де мемлекеттік деңгейдегі көзқарастар мен шешімдерді талап етеді. Жеке капиталға бағынатын кәсіпорындар қалыптасқан жағдайдан алатын олжасын сезіп отыр, сондықтан да кәсіпорын техникасын қайта жабдықтауға және оның жұмысының экономикалық тиімділігін арттыруға күш жұмсауға асықпайды. Оларды шешудің ұсынылып отырған жолдары мынадай: сыртқы сауданы кеңейту және өндіріс техникасын қайта жабдықтауға қаржы салу, соның ішінде технологиялық жабдықтарды жаңартуға, жөндеу шаруашылығына және өндірістің дәстүрлі салаларын жаңа технологиялық жабдықтармен қамтамасыз етуге қаржы салу; минералды шикізат тауарын шығаруға арналған кенді дайындауға қажетті жүктеусіз қуаттарға негізделетін өндірісті ауқымды түрде әртараптандыру. Өндірісті әртараптандырудың ұсынылып отырған жолдары кәсіпорынның нарықтық мүмкіншіліктері мен айырбастау байланыстарын кеңейтуді қамтамасыз етеді және де валюта ресурстарын алудың, негізгі өндірісті қайта жабдықтауға, жөндеуге және қайта құрастыруға қаржылық қолдау алудың көздерінің бірі болып табылады. Келеңсіз құбылыстарды жою үшін мемлекет пен үкіметтің (заңдар қорын жетілдіру, икемді салық саясаты, қайта жаңартылмайтын минералды ресурстардың шығысына және екінші шикізат пен материалды пайдалануға қатысты мемлекеттік бағдарламаларды қабылдау және т.с.с.) араласуы қажет. Басқару реформасы мен өндірісті тиімді ұйымдастыру арасындағы алшақтық төменгі жалақыға, экологиялық іс-шараларға шығатын шығындардың аздығына (дамыған елдермен салыстырғандағы), негізгі және қосалқы өндірістер технологиясы мен аппаратурасын жетілдіру ниетінің жоқтығына (кейде тіпті табиғатты қорғау технологияларын пайдаланудан бас тартуына) байланысты болады. Көптеген мамандар өндірістегі қалыпсыздықтан болатын қаржылық проблемалар мен саланың дамуы келешегіне сенімсіздігінен жұмыстан кетіп қалады, бар кадрлардың даярлық деңгейін көтеру қажеттілігі туындайды. Осыған орай, барлық кәсіпорындарға арнап кадрларды оқытудың бірнеше түрі (оқу курстары, техникалық кластар және т.б.) қамтылған арнайы оқу бағдарламалары жасалуда, сондай-ақ жоғары білікті мамандарды даярлаудың оқу-өндірістік орталығын қалыптастыру жобалануда [71].

Қаратау бассейні Өзбекстан, Түркімения мен Ресейдегі фосфорлық және басқа химиялық кәсіпорындарда ары қарай өнеркәсіптік өндеуден өтетін Азия аймағындағы жалғыз кенорны болып табылады.

Екінші жағынан, Қазақстан топырақтық ресурстар бойынша әлемдегі алдыңғы орындардың біріне ие. Мұнда 25 млн га қаратопырақты, 90 млн га қызғылт, 119 млн га қоңыр және сұрғылт-қоңыр, 37 млн га тау етегі және тау топырағы бар жерлер жатыр.

Қаратаудың әдеттегі фосфорит кені аса жұтаң, қажетсіз қоспаларының мөлшері көп, 28-33 % шамасындағы фосфор тотығы бар моношикізатты алу үшін және оны ары қарай сары фосфорға өңдеу үшін шикізаттың химиялық қорын молайтуды қажет етеді. Қаратаудың әдеттегі фосфориттерінен экстракциялық фосфор түріндегі P_2O_5 бір тоннасын өндіру ресейлік хибин апатитінің концентратынан алынатынымен салыстырғанда екі есе қымбат болады.

Нарықтағы жағымсыз жағдаятқа (минералдық тыңайтқыштарға сұраныстың төмендеуі), кәсіпорын қызметі жағдайларының нашарлауы (электрэнергия мен транспорттық қызметтер тарифтерінің көтерілуі) салдарынан өндіріс көлемін ұлғайту қарқынын қысқартуға мәжбүр болады. Қазіргі таңда фосфор шикізатын өндіру мен өңдеуге қажетті технологиялық үдерістер мен жабдықтарды жаңарту қажеттілігі мен сұранысы туындап отыр. Қазақстан соңғы жылдары фосфат өнеркәсібіндегі көптеген өнім түрлеріне қатысты сыртқы нарықтағы өзіндік жайғасымынан айырылып қалды. Бұл өнімдер нарығы айтарлықтай ауқымды және де Қазақстан бәсекелестікке қабілеттілігін көтерсе, тұрақты түрде жеткізуді ұйымдастыратын болса, өзінің бұрынғы нарықтағы жайғасымына қайта қол жеткізіп, жаңа белестерге шыға алады.

Жағдаяттық қиыншылықтардан басқа, дәстүрлі экспорт нарықтарындағы – ЕС, АҚШ, Қытай; Бразилия – шығын саудаға қарсы тексерулер минералды тыңайтқыштарды өндірушілердің басты проблемаларының бірі болып қала береді (шығынсауда – арзанқол экспорт, бәсекелестерді ығыстырып, сыртқы сауда нарықтарын жаулауды мақсат етеді, тауарларды ел ішіндегі немесе әлемдік нарықтағы бағадан төмен бағамен елден шығару. Шығынсауда экспортаушы фирманың есебінен немесе экспорттық жіберулерге мемлекеттік демеу қаржының бөлінумен жүзеге асырылады). Минералды тыңайтқыштар өндірісін кеңейтуге ішкі нарық әлсіздігі шектеу қояды. Бүгінгі таңда республикадағы барлық топырақтың 1%-дан да төмен мөлшеріне минералды тыңайтқыштар пайдаланылады. 1990 жылы еліміздегі тыңайтылатын аумақ 28%-ды құрап, Қазақстан жыл сайын 1,2 млн тонна минералды тыңайтқыш пайдаланып отырған. Осылайша ауыл шаруашылығының төлеу шамасы өскен сайын тыңайтқыштарға сұранысы да арта түседі. Егер қалыптасқан жағдай өзгермесе, Қазақстан Республикасының бірқатар аймақтарындағы жерлердің азып-тозуы қайтарымсыз жағдайға душар болуы мүмкін және де осының салдарынан Қазақстанның азық-түлік қауіпсіздігіне қауіп төнеді.

«Казфосфат» ЖШС-і фосфорды өндірудегі және сатудағы қазіргі қарқынына тауарлық өнімнің жоғары сапасы, бәсекелестік құны және жеткізудегі ұйымдастырылған қызмет түрлері арқылы қол жеткізіп отыр.

Өзінің бес жылдық іс-әрекеті барысында кәсіпорын ТМД ішіндегі ең келешегі мол кәсіпорындар қатарына енді. «Казфосфат» ЖШС-нің 2000 жылы сатылған өнімінің көлемі 15 млн долл. астам болса, 2001-де – 45 млн астам, 2002-де – 72 млн астам, 2005 жылы – 115 млн долл. шамасында, ал 2006 ж. – 192 млн 500 мың долл. болды. Химиялық өнімнің басқа түрлерін шығаруда да тұрақты өсуді байқауға болады. 1999 жылы 6,5 мың тонна фосфор шығарылса, 2003 жылы – 60,7 мың тоннаны құрады. Сондықтан да фосфорды экспортқа шығаруды ұлғайту әрекеті «Казфосфат» ЖШС-нің өндірісті ұлғайту жоспарларымен үйлесімін табады. Кәсіпорынның бас директорының айтуынша [69], түсімнің басым бөлігін сары фосфор мен минералды тыңайтқыштар құрайды екен (2006 жылы 125,3 мың т). Сондай-ақ кәсіпорын ортофосфор қышқылын (32,1 мың т 2006 ж.), натрий триполифосфатын (34,5 мың т), фосфат шикізатын (1059,3 мың т) өндіреді. 2007 жылдан бері өнімнің негізгі түрлерін шығару көлемі айтарлықтай ұлғайды.

Қазіргі уақытта «Казфосфат» ЖШС Қаратау апатиті мен фосшикізатынан аммофосты өндіруді; ресурсты үнемдейтін технология бойынша ұзақ әсерлі тыңайтқыштарды; ұзақ әсерлі аммоний кальций фосфатын; Қаратау фосфор шикізатынан азықтық үшкальцийфосфатын өндіруді; сульфокөмір тозаңы мен аммофосқа негізделген сульфокөміраммофос органоминаралдық тыңайтқышын; Қаратау фосшикізатынан нитроаммофосты өндіруді меңгерген.

Фосфор тыңайтқыштары топырақты қажетті қоректік элементпен – фосформен байытудың жалғыз ғана көзі болып табылады. Сонымен фосфор тыңайтқыштарын алмастыратын зат жоқ. Дегенмен де фосфор тыңайтқыштарының түрлері қандай да бір мөлшерде бірін-бірі алмастыра алады. Соңғы жылдары қарапайым тыңайтқыштарды пайдаланудан кешенді тыңайтқыштарды пайдалануға ауысу беталысы байқалады. Осының салдарынан өндірушілер сұранысы маңызды тыңайтқыш түрлерін өндіруге көшуде. Мәселен, Қытайдағы суперфосфат зауыттары кешенді тыңайтқыштар өндірісіне қатысты құрал-жабдықтарын орнатуда.

Химия саласындағы проблемалар шикізатты өндіруден бастап өнімді өндіруге дейінгі технологиялық шектеулердің жоғары деңгейдегі аяқсыз дайындыққа байланысты туындады.

Сонымен тиісті саладағы өндірістің қажетті дәрежеге жетпеуінің және оның жұмысындағы тұрақсыздықтың негізгі себептеріне төмендегілер жатады:

- сыртқы нарыққа өткізу дәстүрінің жойылуы, оны қалыпқа келтірудегі және қазақстандық орынды басқа ел өндірушілері алып отырған жағдайдағы жаңа өткізу нарығына енудегі қиыншылықтар;

- сырттан келетін шикізатқа бағытталуы салдарынан химиялық өнімде сапасы мен құны бойынша шетелдік аналогтармен салыстырғандағы бәсекелестік қабілеттіліктің жоқтығы;

- ауыл шаруашылығындағы тұтынушылардың төлем қабілеті бар

сұранымының төмен болуы және минералды тыңайтқыштардың сұрыпталымдық шегі;

- негізгі технологиялық жабдықтаманың жоғары деңгейдегі физикалық және сапалық тозуы (60-70%-ға дейін);

- өнеркәсіптік өндіріс құрылымының шикізатқа бағытталуы және экспорт;

- дайын өнімнің сұрыптамалық шегі;

- тиісті саладағы көптеген кәсіпорындардағы қаржылық тұрақсыздық;

- ірі тоннадағы өнімді тасымалдауға жұмсалатын аса көп мөлшердегі шығындар;

- басты өндіріс түрлерінің аса жоғары дәрежедегі экологиялық қауіп төндіруі, қоршаған ортаны қалыпқа келтіруге, ластандыратын заттарды ағымдағы тастандыларды азайтуға жұмсалатын шығын мөлшерінің жоғары болуы;

- тікелей қаржы бөлу мен несиелік қаржыны салудағы тәуекелділік деңгейінің жоғары болуы;

- тиісті саладағы негізгі кәсіпорындар мен шағын бизнестегі жұмыс орындары.

Сонымен, біз фосфор мен оның деривативтері нарығының құрылымы мен дамуы беталыстарын қарастырдық. Ғалым-фосфатшылар табиғи және қайталама фосфат шикізатын өңдеудің проблемаларына қатысты зерттеулерді белсенді түрде жалғастыруда. Аталмыш проблема Қазақстан Республикасының химия өнеркәсібінің дамуы тұжырымдамасының басым бағыты болып қала береді [72]. Ұсынылып отырған РЖХ шолуы құрамалы сипатта болды. Аталмыш тақырыптағы РЖХ ұсынып отырған зерттеулерінің негізгі бағыттарын атап көрсетейік:

- Экологиялық сипаттағы басылымдар саны көбейді, қандайда бір технологияның экологиялық жақтары қарапайым әдетке жасалынған құрмет емес, қоршаған ортаны қорғау мәселелері, адамның техногендік іс-әрекетінің әсері планетаның жалпы ортақ ғалами проблемасы ретінде қарастырылады. Жасыл химия (*Green Chemistry*) – қоршаған ортаға жағымды әсер ететіндей етіп химиялық үдерістерді жетілдірудегі кез келген әрекетті жатқызуға болатын химиядағы ғылыми бағыт. Ғылыми бағыт ретінде ХХ ғасырдың 90-шы жылдары пайда болған. Әлемнің көптеген зертханаларында жасалатын химиялық реакциялар мен үдерістердің жана сызбалары ірі тонналық өнім шығаратын өндірістердің қоршаған ортаға тигізетін әсерін түбегейлі қысқартуға бағытталады. Өндірушілер қауіпті заттарды пайдалану барысындағы химиялық қауіптерді бұл заттармен жұмысшылардың түйіспеуіне шектеу қою арқылы азайтуға тырысады.

- Ғылыми еңбектердің басым көпшілігі тыңайтқыштар өндірісіне арналады және де кешенді тыңайтқыштарға, орғано-минералдарға, ұзақ әсер етуші тыңайтқыштарға, гуматтарға және мелиоранттарға басымдылық беріледі.

- Экстракциялық фосфор қышқылы (ЭФҚ) өндірісінің мәселелері оны қоспалардан тазарту тұрғысынан қарастырылады.

- Белгілі бір шамадағы жұмыстар мөлшері фосфор деривативтері өндірісінің теориялық немесе физика-химиялық негіздеріне арналады. Бұл құбылысқа түсініктеме бар, өйткені іргелі зерттеулерін Ғылым мен білім министрлігінің (ҚР БҒМ) бюджеті қаржыландырады. ҒЗТҚЖ жұмсалатын бір жан басына шаққандағы шығыны экономикасы дамыған елдерде мынаны құрайды (доллармен): АҚШ – 892, Ресей – 420. Қазақстан бойынша мұндай мәлімет жоқ, мүмкін цифры аса төмен шығар, бұған біздің еліміздегі жетекші ғалымдардың батыстағылармен салыстырғандағы жалақы деңгейінің төмендігі дәлел болады.

- Бірқатар басылымдар фосфориттерді белсендіру әдістеріне, табиғи фосфат шикізатын өңдеуге немесе байытуға арналады. Мұндай айғаққа да түсініктеме беруге болады – өйткені жұмыс істеп тұрған кәсіпорындар өткен ғасырдың 60–70-ші жылдары енгізілген белгілі технологиялық айналымда жұмыс жасайды, өнеркәсіптік кәсіпорындар мен ғылыми-зерттеу институттарының ыдырауы жағдайында ғылыми жобадағы жаңалықтарды енгізу мүмкін емес.

- Тыңайтқыштарды алуға қажетті қондырғылар мен конструкторлық ерекшеліктерге арналған басылымдар да қызықты.

Фосфор тыңайтқыштары технологиясының басты проблемалары [70] жұмыста қарастырылған. Ресейдің фосфаттық шикізат қорын Вятск-Камскдегі, Егорьевскідегі, Полпинскідегі кенеусіз кендерді өңдеуге кірістіру арқылы кеңейтуге болатыны, суперфостар сияқты біржақты фосфор тыңайтқыштарының жаңа түрлерін, сондай-ақ төменгі мөлшердегі фосфор, күкірт қышқылдары немесе олардың қосындылары арқылы немесе аммоний сульфатының қышқыл ерітінділерінің көмегімен фосфориттерді ыдырату арқылы алынатын алуан түрлі ұзақ мерзімдік әсері бар кешенді тыңайтқыштарды өндіруге болатыны атап көрсетілген.

Өндіріс технологиясын жетілдіру арқылы күрделі минералдық тыңайтқыштардың сапасын жақсартудың проблемалары қарастырылған. Кармабид пен аммофос қалдықтарын пайдалана отырып алынған $N: P_2O_5 : K_2O = 1:1:1$ қатынасындағы кармабид, аммофос және калий тұздарына негізделетін тыңайтқыштардың физика-химиялық қасиеттеріне зерттеулер жүргізілген.

Өндірістің қалыптасқан құрылымына және «Казфосфат» ЖШС бар жабдықтамаға байланысты тазартылған ЭФҚ (ЭФҚ) алудың және осыны пайдалана отырып, құрамында фосфоры бар әртүрлі мақсатта қолданылатын өнімдерді алудың икемді технологиялық сызбасы құрастырылды. Осы сызба арқылы әртүрлі шикізатты пайдалана отырып, сұранысы мен сапасына орай бірқатар өнімді шығаруға болады.

Қытай ғалымдары эмульсиялық сұйық мембраналарды қолданып ылғалды әдіспен фосфор қышқылын магнийден тазалаудың жаңа технологиясын сипаттаған.

Оңтүстік Қазақстан ғалымдары фосфор қышқылындағы шоғырланған ерітінділеріндегі монокальцийфосфатының (МКФ) кристалдану жылдамдығын зерттеген. Кальций сульфатының ылғалды жартылай гидратын сулау арқылы түйіршіктердің орташа өлшеміне, жартылай гидраттың түйіршікті дигидрадқа топохимиялық ауысуы кинетикасына және сәйкесінше фазалық ауысуы барысындағы түйіршіктердің беріктілікті жинақтау кинетикасына немесе олардың жетілуі барысындағы шекті беріктігіне молибден (V), мыс (II), кобальт (II) қоспаларының әсері байқалды.

ЭФҚ тақырыбы бойынша зерттеулердің ерекшелігі жоғарыда айтылды – барлық басылымдар фосфор қышқылын тазартуға арналған [74].

Сапасы төмен де, жоғары да фосфат минералдарына қолданылатын қышқылсыз өңдеудің жана әдістері жасалуы технологиялық та, экономикалық және экологиялық та тұрғыдан қызықтыруда. Фосфат шикізатын қышқылсыз өңдеудің әдістеріне жасалынған шолу ұсынылады: фосфат топтарының, термофосфаттардың, механикалық белсендірілген фосфаттардың, аралас тыңайтқыштардың, биологиялық өңделген фосфат минералдардың, Р-құрамды біріктірілген тыңайтқыштар мен биотыңайтқыштардың тікелей қолданылуы.

Қоңыр көмірді сілтімен экстракциялау арқылы гумин қышқылдарын алу тәсілі зерттелді. Фосфорит пен дикальцийфосфаттың өзара гумин қышқылдарымен араласуындағы суда еритін және сіңірілетін фосфаттың үлесін арттыруға жасалынған зерттеулер бойынша эксперимент жүргізілді.

Кимовск кенорнының әртүрлі қатынастағы апатит концентраты мен фосфор ұнтағының қоспасын шикізат ретінде қолдана отырып күрделі тыңайтқышты алу мүмкіншілігін анықтауға бағытталған зерттеулер жүзеге асырылды. Верхнекаменск фосфорит ұнтағын (21-23%) P_2O_5 азот-фосфор қышқылдары ерітінділерімен ыдырату нәтижесінде алынған қойыртпақтарды аммонизациялау үдерісі зерттелді. Кирово-Чепецк химиялық комбинатының қызметкерлері тыңайтқыштарды алу тәсілдерін патенттейді [75, 76]. Аммонизацияланған NP-қойыртпақтарын булап, алынған қойыртпақтарды калий хлоридімен араластырып, өнімді түйіршектеп және кептіріп, шығатын газдардан тазартып, газдарды тазарту кезіндегі пайда болған сілті реагенті араласып кеткен тыңайтқыштың сулы ерітіндісін өңдеп, оны булап, буланған ертіндіні қайта түйіршектеу арқылы минералды тыңайтқышты алудың тәсілі патенттеледі [72].

Апатитті азот қышқылымен ыдыратып, кальций нитратын бөліп алып, аналық ерітіндіні аммиакпен бейтараптандырып, бейтараптандырылған ертіндіні булап, калий хлоридімен араластыру арқылы күрделі тыңайтқышты алудың тәсілі патенттеледі [76].

Хлортолурулды сілтісіздендірудің деструкциясы мен қарқынына аммоний сульфаты мен несепнәрдің ықпалына жасалынған зертханалық зерттеулер мұндай үдерістердің топырақтың тереңірек қабаттарында қарқындай түсетінін көрсетті. Фосфогипс (ФГ) күкірт қышқылымен таулық

топтағы фосфатты ыдырату арқылы алынатын фосфор қышқылы өндірісіндегі жанама өнім болып табылады. Каир қаласындағы Орталық металлургия институтындағы египеттік ғалымдар ФГ бөлшектерінің өлшемі қышқылды сүзгілеудің жылдамдығына ықпал етуші үдерістің басты экономикалық факторы болатынын айтты. Үстірт белсендірілген заттар (ҮБЗ) (ПАВ) гипс кристаллдарының өсуіне айтарлықтай тиімді әсер етуші қоспалар болып шықты. Фосфогипсті кешенді өңдеудің технологиясы қарастырылды. Төменгі концентрациядағы тұз қышқылы (5-6%) жоғары дәрежеде (97-98%) бөліп алынған ерітіндіге аммонийді сілтісіздендіруден кейінгі ерімейтін қалдықтардан (е.қ) (н.о.) сирек жер элементтерін (РЗЭ) (СЖЭ) айырып алудың тәсілі жасалынды, бұл ерітіндіге ауысуы барысындағы ерімейтін қалдықтарға ыдырауына қатысты қышқылдың үлестік шығынын айтарлықтай төмендетуге мүмкіндік береді және де осының салдарынан ерітіндіден сирек жер элементтерінің (РЗЭ)(СЖЭ) фосфаттар мен сирек жер элементтерінің(РЗЭ) (СЖЭ) гидроксидтері, кальций мен жарма тотықтары түрінде бөлініп шығуының аралық кезеңіндегі аммиак шығыны төмендейді. Қазіргі кездегі әлемдік іс-тәжірибеде фосфат шикізатының сапасы ондағы P_2O_5 құрамы мен экологиялық бақылаудағы элементтерді (ЭКЭ) (ЭБЭ) есепке алу арқылы кешенді бағаланады. Унечск фосфорит ұнтағы мен кенді байытудың ауыр фракциясы үлгілеріндегі экологиялық бақылаудағы элементтердің құрамына жасалынған рентгеноспектрлік талдаудың нәтижелері келтірілген. РЖХ ТМД елдеріндегі фосфор өнеркәсібінде жұмыс жасап жатқан кәсіпорындардың өндірісі жайлы статистикалық мәліметтерді жариялап отыратындығы жайлы айта кеткен жөн.

Патенттелген және техникалық әдебиеттерге жасалынған талдау кең көлемді сұрыптамадағы, құрамында магнийі бар, байытылуы қиын фосфат шикізаты біздің елімізде өнеркәсіптік өңдеуге кірістірілген. Шетелде (АҚШ, Флорида штатында) жоғары сапалы шикізаттың қоры көп болғандықтан құрамында магнийі фосфат шикізаты ЭФҚ өңдеуіне кірістірілмейді. Тунис, Марокко, Сирия фабрикаларында кенді бөлшектеу мен талдап даңғырлы ұнтақтауды пайдаланып, өңдеуге шамалы ғана шығын шығара отырып, жоғары сапалы концентрат алынады.

Қазақстандық ғалымдардың жұмыстары Қаратау бассейнінің минералдық шикізатын қышқылды-жылумен немесе жылумен өңдеу тәсілдеріне байланысты болды. Шикізатты өңдеу әдістеріне бұрынырақ жүргізілген техникалық-экономикалық бағалаулары жылумен өңдеу әдісінің экономикалық тұрғыда тиімді емес (дотация жағдайында және құнының бағасына сәйкес болмауы) екендігін көрсетті, алайда баға құрылымының қайта қаралуы мен нарықтық қатынастардың енгізілуі фосфорлық шағын сала өнімінің шамалы қымбаттауына әкелді. Аталмыш шолудың авторы кенді күкіртті қышқылмен өңдеудің тәсіліне тегін сүйеніп отырған жоқ. Оңтүстік Қазақстан аймағындағы күрделі қаржылық-экономикалық жағдайды (бір шетелдік/жергілікті инвестордан екінші біреуіне шексіз өткізе

беру) ескере отырып, энергия тасымалдаушылардың кенеттен қымбаттауына орай Қаратау фосфориттерін жылумен тыңайтқышқа өңдеу тәсілі жайлы әңгіменің болуы мүмкін емес (ғарыштық және әскери-стратегиялық зерттеулер үшін өндірілетін аса таза материалдарды айтпағанда).

Ауыл шаруашылығын химияландыру ауыл шаруашылығы өсімдіктерінің өнімі көтерілгенді бұрынғы КСРО-ның жағымсыз тәжірибесін де ескерген жөн. Алайда бұл өсімді Батыста XX ғасырдың 50-ші жылдары болған «жасыл төңкеріс» нәтижелерімен мүлдем салыстыруға болмайды. «Жасыл төңкерістің» мағынасы мынада болды: топырақты арнайы өңдеу арқылы жерді өңдеудің кешенді технологиясын қалыптастыру, егіс айналымдарының жүйесін оңтайландыру, өсімдіктерді қорғау амалдары, топырақтың сапасына қарай сорттарды таңдау, топырақтың сапасына қарай белгілі бір тыңайтқыштарды (минералды, органикалық және органо-минералдық) қолдануға қатысты нұсқаулар және т.б. Және де «бұл іс-шаралардың әрқайсысы ерекше бір ғылыми жетістікті білдірмейді. Кешенді тұрғыдан қарап, жекелеген әрекеттерді ақылдасу арқылы ғана нәтижеге қол жеткізуге болады».

Сондықтан минералды тыңайтқыштар жайлы айтқанда, «минералдау/химияландыру» қандай да бір өзіндік мақсат емес, «жасыл төңкеріс» арсеналындағы ауыл шаруашылығы өндірісін жеделдетудің құралы болатынын айта кеткен жөн.

Ары қарай ғылыми-технологиялық дамудағы жаңа беталыстар мен басымдылықтарды ескерген дұрыс. Кейбір аналитиктердің таяудағы онжылдықтың басым бағыттары болып а) ақпараттық және телебайланыс технологиялары; ә) білім; б) медицина мен денсаулық сақтау; в) қоршаған ортаны қорғау саналатыны жайлы айтуы тегін емес. 2011-2012 жылғы гранттық қаржылануына қатысты конкурстық құжаттамада дәл осы басым бағыттардың атап көрсетілгендігі қуантады.

Бүгін, материалдық өндірістің төрт түрлі ірі саласынан басқа, атап айтқанда: кен өндіруші өнеркәсіптен, ауыл шаруашылығынан, өңдеуші өнеркәсіп пен транспорттан басқа жаңа бесінші өндіріс саласы – «қоршаған ортаны қорғау және табиғи ресурстардың ұдайы толықтырылуы» – жайлы айту орынды болады. Қазіргі таңда табиғи ресурстарды сақтау мен жақсартуға жұмсалатын шығындар мөлшері жалпы күрделі қаржыландыру мен ұлттық табыспен салыстырғанда жылдамырақ өсуде, және мұндай үдерістерді барлық дамыған елдерден байқауға болады.

Республикада өнеркәсіптік өндірістің 18 млрд. астам әртүрлі қалдықтары жиналып қалған және де бұл үдеріс қарқыны үдеу үстінде. Олардың жинақталуы қарқынын мынадай статистикалық мәліметтерден байқауға болады: 1995 жылы Қазақстанда өндірістің 72,2 млн тонна улы қалдықтары қалыптасты, олардың ішіндегі 2,4 млн тоннасы қолданылды, 0,7 млн тоннасы залалсызданды, ал 69,1 млн тоннасы «жинақтауыштарға» кетті. 2001 жылы өндірістің 130,0 млн тонна улы қалдықтары «құрастырылды»,

олардың ішіндегі 23,7 млн тоннасы қолданылды, 1,6 млн тоннасы залалсызданды, ал 104,7 млн тоннасы «жинақтауыштарға» кетті.

Осыған орай, Қазақстанда жаңа бесінші өндіріс саласын – «қоршаған ортаны қорғау және табиғи ресурстардың ұдайы толықтырылуын» қалыптастыру қажеттілігі пісіп жетілді.

Физикалық химия саласындағы зерттеулер

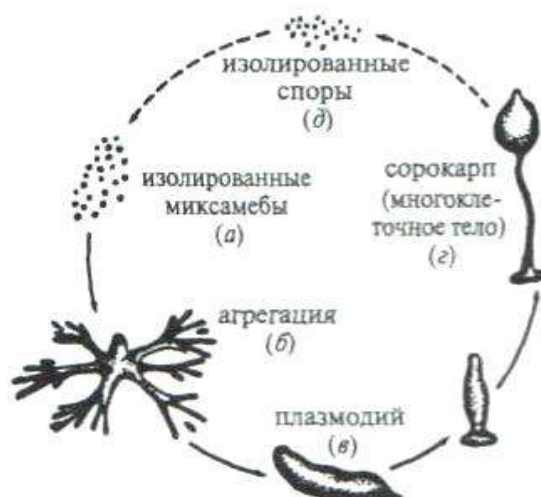
Термодинамикалық тепетендіктен алшақ жатқан ашық жүйе дамуының соңғы нәтижесіне дәстүрлі классикалық термодинамикада сипатталмаған ерекше текті диссипативті құрылымның қалыптасуы жатуы мүмкін. Мейлінше жоғары ұйымдастырылмаған диссипативтік құрылым нысаны ретінде тірі ағзалар қарастырылмауы мүмкін. Нобель сыйлығының лауреаты И.Р. Пригожин (Бельгия) жылауы (саңырауқұлақ) *Distyostelium discoideum* (6.4-сурет) [77] тіршілігі циклі негізінде диссипативтік құрылымның пайда болуын төмендегідей түсіндіреді: бір жасушалы кезең барысында (а) окшауланған миксамебалар болады. Олар тағамды жұтатын қоршаған ортада қозғалады, жасушалық бөлініс арқылы көбейеді. Миксамебалар ашырқанды (тамақ аз) деп болжайық. Саңырауқұлақтың жеке жасушалары аштықтан өлмейді, орталық қызметін атқаратын (б) кейбір негізді итермелей отырып әсерлеседі. Кейбір жасушалар сыртқы ортаға циклдік аденозинмонофосфат (цАМФ) синтездеп әрі бөле отырып белгі бере бастайды. цАМФ синтезі мен бөлінісі кезеңмен болады және жасушадан тыс ортаға диффундирленеді және көршілес жасушалар бетіне қол жеткізеді. Осыдан кейін екі түрлі оқиға орын алады: бір жағынан, көршілес жасушалар цАМФ-тың мейлінше жоғары концентрациясы саласына қарай хемотаксис деп аталатын бағдарлы орын алмасады, екінші жағынан агрегация үрдісі белгіні күшейтіп және қоршаған ортаға жеткізу сияқты жасуша қабілетімен жылдамдайды.

Бұл кең аумақты бақылайтын шамамен 10^5 жасушадан тұратын көп жасушалы дене (псевдоплазмодия) қалыптастырып, популяцияға жол ашады. Соңында псевдоплазмодия көп жасушалы денеге (сорокарпқа) жетіледі (2), дифференцировка нәтижесінде екі түрлі жасушалар пайда болады: бірі орталық аяқша түзсе, екіншілері – тозаңды жемісті дене түзеді. Тозаң қоршаған ортаға тарап (д), оңтайлы жағдайда қайтадан миксамебада дамиды: саңырауқұлақтың тіршілік циклі қайталанаяды.

Диссипативті құрылымның түзілуі (осциляциялық реакциялар) химияда да көп мәрте байқалды, әсіресе, изотермиялық осцилляция ретінде катализде катализдік реакция жылдамдығында және химиялық толқын, Бенар торшалары, вакансионды үлбір торшасы және т.б. пайда болды.

Әл-Фараби атындағы ҚҰУ ғалымдарымен [78] катализатордың стационар қабатында олефин мен сутекті ала отырып қалпына келтіруші ортада жеңіл алкандардың дигидридті қоспасы барысында олефиндердің біртекті жағдайда шығуы 2% аспайтынын дәлелдеді. Диссипативтік құрылым жасайтын катализатор бетіне тепе-теңдік пен стационарлықсыздықты қалыптастырғанда ғана – адсорбцияланғандар,

уақытша адсорбцияланған, гетероатомды байланыс, уақытша құрылым, температура градиентімен байланысқан және «триггер» текті құрылым реттелгенде олефин мен сутектің шығуын 18% дейін жоғарылатты. Жүйеде су болғанда катализатор бетінде кеңістікті реттелген адсорбциялық құрылым түзіледі, ол жүйеде тепе-теңсіздікке қол жеткіздіртеді және 1 текті диссипативті құрылым (біртекті адсорбцияланған диссипативті құрылым) түзіледі. Бұл $Me/\gamma - Al_2O_3$ и $Me/Кл$ сериялы зерттелген катализатордың барлығында дегидридтелу жағдайында байқалады.



6.4-сурет. Жылауықтың тіршілік циклі

Синергетика – материя мен оның қозғалысының өздігінен ұйымдасу теориясы, бұл теория арқылы сызықтық емес ашық жүйелердің әмбебап заңдылығы анықталған. Энтропия ұғымы ашық жүйелер теориясының аса маңызды сипаттамасы болып табылады және 1) статистикалық сипаттау кезінде анықталмағандық өлшемі, 2) ашық жүйелердің тепе-тең емес жай-күйлерінің салыстырмалы реттелгендік өлшемі, 3) эволюция теориясында әркелкілік өлшемі қызметін атқарады. Ашық жүйелердің мысалы ретінде турбулентті қозғалысты зерттеу негізінде жүйелердің өздігінен ұйымдасуы әртүрлі иерархиялық деңгейлердің әмбебап өздігінен ұқсастыру қасиеті болып табылатындығын көрсетті, осының салдарынан олардың сипаттамаларының ауқымды инварианттылығы ақпараттың үздіксіз мәндерін жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Өздігінен ұқсастыру критерийі ретінде қозғалыссыз нүктелеріндегі ықтималдық функциясына $P(I)$ және ақпараттық энтропияға $S(I)$ тән мән қабылданған:

$$P(I_1) = e^{-I} = I_1 \quad I_1 = 0,567 \quad (1)$$

$$S(I_2) = (I_2 + 1) e^{-I} = I_2 \quad I_2 = 0,806 \quad (2)$$

$I \ll 1$ болғанда $I_1 = 0,567$ болуы керек, ал $I < 1$ болғанда жүйенің динамикалық өлшемінің «алтын қимасы» критерийі қызметін атқаратын Фибоничи I_3 санына арналған теңдеу шығады:

$$I_{32} - I_3 - 1 = 0 \quad I_3 = 0,618$$

(3)

I_1 , I_2 сандары ақпараттық және энтропиялық күрделі жүйені сипаттаудың шеткі жағдайына сәйкес келетін Фибоници санының аналогтары болып табылады.

Синергетика идеясының [79] негізінде оның күрделі қасиеттерін қарапайым қасиеттері арқылы түсіндіретін гидродинамикалық турбуленттілік физикалық теориясы жасалды. Қарапайым қасиет ретінде квазиэкюлшемді құйын және олардың түзілімдері түрінде турбуленттіліктің құрылымдық элементтері қабылданды. Турбуленттіліктің құрылымдық элементтерінің қабылданған модельдері айнымалылық, стохастикалық, құрылымдылық, өздігінен ұқсастылық, квазистационарлық (виртуальдылық), өздігінен келісушілік және диссипативтілік қасиеттеріне ие. Бұл тізімге нақты турбуленттіліктің барлық белгілі негізгі қасиеттері енеді. Фрактальды және ақпараттық сипаттамалар бұл қасиеттерді барынша толыққанды сипаттайды. Жеке қасиеттер ортақ қасиеттердің барлық элементтерінен тұрады.

Өздігіне ұйымдасудың әмбебап критерийі болып табылатын нормаланған ақпараттық энтропия ашық жүйелерде өздігінен ұқсастыру болғанда, шекті өздігінен ұйымдасу кезінде 0,806-ға дейін кемиді. Бұл нәтиже сызықтық емес бейнелердің динамикалық хаосын гидродинамикалық турбуленттілік және турбуленттік жылуалмасу бойынша эксперименттік талдау арқылы дәлелденді. Ақпараттық-энтропиялық теорияны, биологиялық және әлеуметтік жүйелерді қоса алғанда, ашық жүйелердің әртүрлі табиғатын сипаттауға қолдану мүмкіндігі көрсетілді.

Тұрақты температура мен қысым кезінде жүйенің үлкен көлеміне осы компоненттің бір молын қосқан кезде Гиббс энергиясының өсуін білдіретін химиялық потенциал маңызды термодинамикалық шама болып табылады. Фазалық өту кезінде химиялық потенциал қарқындылық факторы болып табылады, яғни компонент потенциалы жоғары фазадан потенциалы аздау фазаға ғана өздігінен өте алады. Льюисудің пікірінше, химиялық потенциалды заттектің өзі орналасқан кеңістіктен шашырауға ұмтылу өлшемі ретінде қарастыру қажет.

Орнына қайта келмейтін құбылыстар энтропияны ұлғайтуы (жасауы) мүмкін, бірақ оны азайта (жоя) алмайды.

Молекулалық-кинетикалық теорияға сәйкес активация энергиясы белсенді соғысулардың орташа энергиясы мен барлық соғысулардың орташа энергиясы арасындағы айырымға тең. Ауыспалы жай-күй теориясы бойынша активация энергиясы шамамен белсендірілген кешеннің орташа энергиясының бастапқы заттектер энергиясының орташа деңгейінен артуына тең. Активация энергиясы температураға байланысты болмайды.

Сонымен, химиялық потенциал ретінде түсіндірілген «Гиббстің орташаэлектронды функциясы» химиялық ынтықтылық мәнін, компоненттердің реакция өніміне айналу температурасын, энтропия ағыны

мен өндірісін, жылдамдық константаларын, энтропияның өзгеру уақытын анықтауға және микроәлем термодинамикасының негізгі құрауыштарының химиялық реакция барысында компоненттердің айналу дәрежесін есептеп шығаруға мүмкіндік береді.

Микроәлім аумағында өтетін үдерістер макроәлем үдерістерін теңбе-тең бейнелейді. Микроәлем құбылыстарын зерттеу макроәлем үдерістерін нақты түсінуге алып келеді. Сондықтан бұл үдерістердің мәнін түсіну үшін екі жақтан – микро- және макроәлем тұрғысынан келу қажет. Микроәлем критерийі болып табылатын «Гиббстің орташаэлектронды функциясы» негізінде силикаттар мен алюминаттардың макрожағдайларының орнықтылығына талдау жасалды.

Сонымен, ұсынылған «Гиббстің орташаэлектронды функциясы» ұғымы гидратталған, сондай-ақ гидратталмаған силикатты қосылыстардың орнықтылығын дұрыс сипаттауға мүмкіндік береді.

Гольдшмидттің кристаллохимия заңдары негізінде және алюминий мен оттектің иондық радиустерінің қатынасының шамасы бойынша ($RAI:RO=0,43$) алюминий тетраэдрлық және октаэдрлық үйлесім үшін кеңістіктік жағдайлардың арасындағы шекарада тұрады. Сондықтан алюминий тетраэдрлық AlO_4 и октаэдрлық AlO_6 топтар түзе алады.

Сонымен қатар, андалузит құрылымында $[(AlO)AlSiO_4]$ кездесетін дискретті AlO_5 топ сипатты құрылымдық бірлік болып табылады. Тетраэдрлар мен октаэдрлардың кристалл күйде бірігуінің орнықтылығы негізінен O/Al арақатынасына байланысты болады. 2-ге тең O/Al алюминаттар барынша орнықты болып келеді.

Шпинель түріндегі алюминаттар Al_2O_4 2-ге тең O/Al арақатынаста болады. Олардың құрылымын әрбір ион O_2 тетраэдрлық үйлесімділікке ие болатын октаэдрлық қаңқа AlO_2 ретінде сипаттауға болады. Оттекті атомды октаэдрлық қаңқадан жасалған металдың үш атомы және тетраэдрлық үйлесімділікке ие металдың бір атомы қоршап тұрады. Шпинельдің кеңістіктік тобында тетраэдрлық үйлесімділікке ие 8 атом және октаэдрлық үйлесімділікке ие 16 атом үшін балама позициялары болады. Сондықтан шпинельдердегі тетраэдрлық позицияда металл атомдары, ал октаэдрлық позицияда алюминийдің атомы орналасады. Мұндай құрылым химиялық формуламен $(KAlO_2)_n$, «Гиббстің орташаэлектронды функциясы» $(-22,69)$ кДж/(моль·эл) сипатталады. Димер және тример $KAlO_2$ түзілімінің орнықтылығы бірдей болады. Алюминат құрамындағы оттектің артығы тетраэдрлық тұрғыдан үйлестірілген алюминийдің орнықсыз болуына алып келеді.

Курнаков әзірлеген [80] сингулярлы триангуляциялау (сингулярлы жұлдыздар әдісі) дегеніміз бірінші реттік үшбұрышты симплексті сингулярлы қиюшылар арқылы екінші реттік үшбұрыштар жүйесіне рационалды бөлу болып табылады. Сингулярлы триангуляциялау реакцияның бағытын анықтауға, жүйенің кез келген бөлігіндегі жекелеген фазалардың табиғаты мен сипатын айқындауға, зерттелетін жүйенің жалпы

сипаты туралы қорытынды жасауға мүмкіндік береді. Табиғи немесе жасанды жүйелерді зерттеу кезінде триангуляциялау жүйенің оңтайлы құрамы, температурасы және химиялық өзара әрекеттесуі бойынша берілген талаптарға жауап беретін бөлігін таңдауға мүмкіндік береді.

Триангуляциялау идеясы үлкен үшбұрышты $\text{MgO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{H}_2\text{O}$ екінші реттік үшбұрыштарға, фазалық жекелеген блоктарға (6.5-сурет) бөлуден тұрады. Жүйелерді зерттеу кезінде қойылатын басты міндеттердің бірі жүйе компоненттерінің арасындағы химиялық өзара әрекеттестікті зерттеу, алмасу және кешен түзу үдерістерінің теңдеуін шығару, химиялық өзара әрекеттесетін тұрақты өнімдерді анықтау болып табылады. Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ және Қ.И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТУ ғалымдары гидратсыздандыру және поликонденсациялау, алмасу, конверсия, гидраттау реакцияларында жүйе компоненттерінің айналу үдерістерінің химизмін анықтау алгоритмдерін ұсынды.

Гидратсыздандыру және поликонденсациялау, алмасу және конверсия реакциялары

Гидратсыздандыру және поликонденсациялау үдерістерінің өту химизмі ұсынылған төмендегі постулаттарға бағынады:

1) жүйеден суды жою су полюсінен шығатын тұрақты диагональдар бойынша ғана жүреді;

2) егер гидратсыздандыруға ұшырайтын қосылыс су полюсімен тікелей байланысты болмаса, онда алдымен конверсия немесе оны осы компоненттің полюсімен байланысты қосылыстарға ыдырату реакциясы жүреді.

Жүйенің кез келген қосылысын гидратсыздандыру үдерістері жүйені триангуляциялау негізінде сипатталуы мүмкін.

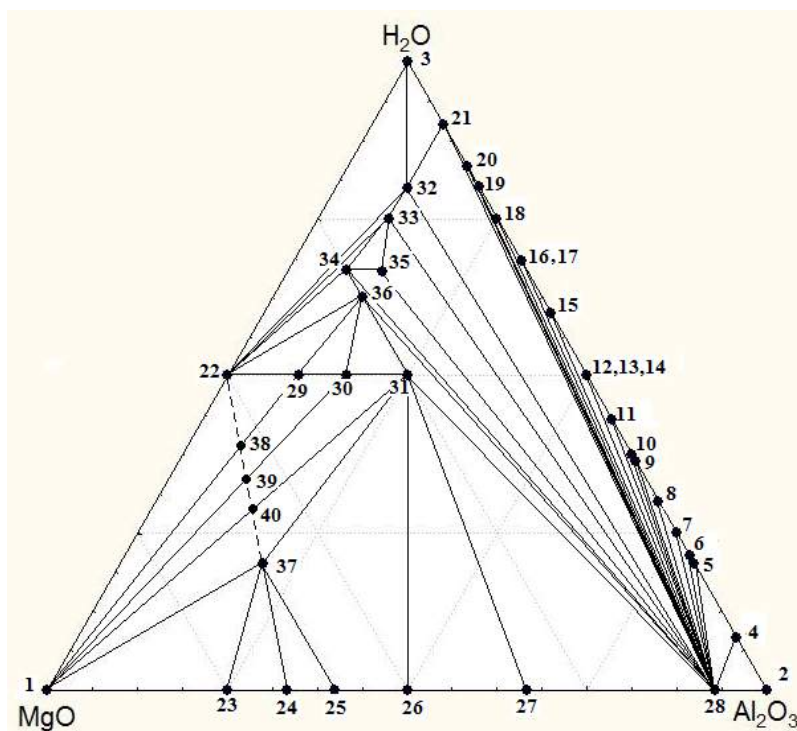
Синтездеу қағидаттары

Алмасу және конверсия реакциялары өнімдерінің құрамын анықтау ережесіне сәйкес жүйе компоненттерін синтездеудің төмендегідей қағидаттары ұсынылады:

1) алмасу реакциясы нәтижесінде реакцияға түсуге қабілетті бастапқы екі компоненттің өзара әрекеттесуі кезінде тікелей сызықта жатқан, бастапқы компоненттердің полюстерін жалғайтын қосылыстарды синтездеуге болады;

2) алмасу реакциясы нәтижесінде реакцияға түсуге қабілетті бастапқы үш компоненттің өзара әрекеттесуі кезінде үшбұрышта жатқан, бастапқы компоненттердің полюстерімен түзілген қосылыстарды синтездеуге болады.

Гидраттау реакциясы. Гидраттау үдерістері кезінде гидролиз, кристалдану реакциясы жүреді, полимерлі тізбектің өсуі, кешенді қосылыстардың түзілуі орын алады, мұнда олардың бір бөлігі жасырын кристалл (гель түрінде) күйінде бөлінеді. Түзілген кристаллогидраттарда болатын айтарлықтай әртүрлілік гидраттау үдерісін зерттеуді барынша күрделендіреді.



6.5-сурет. Жүйені триангуляциялау $\text{MgO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{H}_2\text{O}$

Гидраттау реакциясының механизмдерін жүйені триангуляциялау негізінде анықтауға болады.

Гидраттау үдерістері гидролиз реакцияларына, яғни жүйе компоненттерінің қатты фазада сумен тікелей өзара әрекеттесуіне негізделеді.

Гидраттау үдерісінің өтуін екі жағдайда қарастыру қажет:

- судың стехиометриялық көлемінде;
- су артық болғанда.

Судың стехиометриялық көлемінде жүйе компоненттерінің өзара әрекеттестігі алмасу реакцияларының төмендегі ережесіне бағынады:

Реакцияға түсуге қабілетті бастапқы екі компоненттің өзара әрекеттестігі кезінде түзілетін қосылыстардың құрамы осы компоненттердің полюсін қосатын тікелей сызықта орналасқан фазалық жекелеген блоктармен анықталады.

Реакцияға түсуге қабілетті екінші заттек су болып табылады.

Осыған байланысты, алюминатты, силикатты, фосфатты, боратты, сульфатты, ферраты, манганатты, арсенатты, селенатты, теллурадты, кобальтатты жүйелерде s-, p-, d-элементтер және күрделі гетероатомды полимерлік қосылыстарда (алюмофосфатты, борофосфатты, боро-силикатты, алюмосиликатты, алюмоборосиликатты, сульфофосфатты, боросульфатты және т.б.) бөлшектердің қатты фазаға айналу заңдылығында термодинамикалық жолмен көп құрамды жүйелердің триангуляциялық (дифференциясы) байқалуы мүмкін. Жүйені фазалық бірлікті блокқа бөлу, фаза тірегін құрастыру және кристаллизация көп құрамды жүйе бөлшектерінің фазалық ауысымы бойынша мәліметтер алуға, жаңа

косылыстардың болуын болдау, дегидратация, гидратация, алмасу, конверсияның ықтимал реакциялық сұлбаларын негіздеу, қақтығысусыз ұзақ кезеңдері деңгейінде кешен түзілуі мүмкін.

Жоғарыда келтірілген постулат пен ережелер $\text{MgO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{H}_2\text{O}$, $\text{Na}_2\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{H}_2\text{O}$, $\text{CaO} - \text{SiO}_2 - \text{H}_2\text{O}$ жүйелерінің зерттеулерінен дәлелденген, оларға $\text{Mg}_3\text{Al}_2\text{O}_6 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$, $\text{Mg}_2\text{AlO}_2(\text{OH})_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ дегидратациясы мен поликонденсация механизмдері келтірілген, алмасу мен конверсия реакциясы, Na_5AlO_4 және $\text{Na}_6[\text{Al}_6\text{O}_4(\text{OH})_{16}]$ және $\text{Na}_4[\text{Al}_4\text{O}_3(\text{OH})_{10}]$ натрий гидроалюминаты, Ca_3SiO_5 и Ca_2SiO_4 гидратация реакциялары қарастырылды.

Қорытындылар және ұсыныстар.

Осыған байланысты, Қазақстанда теориялық физикалық химия жетістіктері негізінде Табиғатты терең түсіну алғышарттары жүргізіліп, термодинамикалық тәсілдер дамытылып, химиялық реакциялық өзара әрекеттесу мен қайта өңдеу механизмдерін бекітудің ережелері, постулаттары, ұстанымдары ұсынылды. Бұл үшін Табиғат үйлесімін тануға қол жеткізу қажет. Соңғы жылдары көптеген зерттеушілер Аристотельден кейінгі екінші ұстаз болған әл-Фарабидің зерттеулеріне көңіл бөле бастады. Ол табиғат мәні үйлесімін геометрия арқылы түсінді. Әлемдік құрылысты планетарлық, жұлдызды бөлшектен тұратын дүние ретінде қарастырды, ол тік үшбұрыш, тік төртбұрыш, тік бесбұрыш формасына ие деп ойлады. Тік бұрышты бесбұрыш диагоналіне қатынасы 0,618 көлемін береді. Әл-Фараби осыны қасиетті қатынас деп атады, тек XX ғасырда ғалымдар осыны «алтын тоғысу» деп атай бастады. Оның сонымен бірге қасиетті бұрышы бар, ол $38^\circ 10'$ -ға тең. Осы бұрыштың мәні әлі күнге дейін жұмбақ болып отыр. Қасиетті қатынас тек қасиетті бұрыштың бірігуі фуллерен, графен, тағы басқа да көптеген наномерлік бөлшектердің түзілу мәселелерін шешу кілті болатын еді.

7. ҚАЗАҚСТАН ҒЫЛЫМЫ ЖЕТІСТІКТЕРІНІҢ ТАЛДАУЫ.

(Ғылыми және ғылыми-техникалық салалардағы маңызды нәтижелер, енгізілген зерттемелер), ғалымдар зерттеулерінің белсенді көрсеткіші (сілтеме индексі, жарияланым саны, ғалымдардың мақала жарияланған журналдардың импакт-факторы, мақаладағы сілтеме саны, патенттік белсенділік)

Ғылым мен техника саласындағы Қазақстан Республикасының Мемлекеттік сыйлығы ғылым, техника қайраткерлерінің еңбегін қоғам мен мемлекет алдында жоғары бағалау болып табылады. Мемлекет басшысы іргелі және қолданбалы зерттеулер саласындағы аса үздік нәтижелер үшін; қоғамға кеңінен танылған ғылыми жаңалықтар, монографиялар мен ғылыми жұмыстар үшін; техниканың, материалдардың және технологиялардың **әлемдік аналогтар деңгейіндегі** жаңа түрлерін әзірлегені және өндіруді ұйымдастырғаны үшін Мемлекеттік сыйлықты ғалымдарға тапсырып келеді.

Қазақстан Республикасы Президентінің 2013 жылғы 29 қазандағы №679 Жарлығына сәйкес Ғылым мен техника саласындағы Мемлекеттік сыйлық іріктеліп алынған үш жұмысқа берілді:

«Дифференциалдық теңдеулердің бастапқы-шекаралық есептер теориясына» атты жұмыстар топтамасы үшін. Автор – Кәлменов Т. Ш., ҚР ҰҒА академигі. Аталмыш еңбек іргелі математика саласына қатысты және сұйықтық пен газ механикасы процесіндегі математикалық модельдеу, гидро және газ динамикасы, жылу өткізу, плазмалы физика, кванттық физика сынды дифференциалдық теңдеулердің ірі мәселелерін шешуге арналған. Автор «Кәлменов максимум қағидасы» атты әдебиетте кездесетін айғақтардың ауытқуының дифференциалды теңдеулерінің спектральді теориясы мен аралас түрлері үшін экстремумның жаңа қағидасына негізделген асимптотикалық шешімдердің жаңа құрылысының әдістемесін әзірледі. Аталған қағиданың арқасында аралас түрлердің спектральды теңдеулер теориясы – жаңа перспективті ғылыми бағыт ашылды.

Жоғары наградаға ҚР Денсаулық сақтау министрлігі Республикалық нейрохирургия ғылыми орталығы ұсынған, авторлары – ҚР ҰҒА корр.-мүшесі Ақшولاков С. Қ. – жетекші, Керімбаев Т. Т., Махамбетов Е. Т., Нұрпейісов А. З., Рабандияров М. Р., Рыскелдиев Н. Ә. болып табылатын **«Қазақстан Республикасында жоғары технологиялық инновациялық ем әдістерін нейрохирургия патологиясында дамыту»** жұмыстар топтамасы ие болды.

Нейрохирургия патологиясын емдеудің инновациялық әдісі бойынша көпжылдық кешенді зерттеулердің қорытындысын ұсынады. Аталған әдістің жетістіктері тек алдыңғы қатарлы шетелдік клиника жағдайында орындалған күрделі операцияларды жүргізуге мүмкіндік беретіні белгілі. Оның маңыздылығы барлық әлемдегі нейрохирургия патологиясының кең таралуымен, операцияның күрделілігімен, сондай-ақ, арқа және бас ми ауруынан қайтыс болу және мүгедектіктің жоғары деңгейімен анықталады.

Жұмыс нейрохирургия саласында инновациялық сипатқа ие. Әлемдік стандарттарға сәйкес нейропатологияны емдеудің 40-тан аса жоғары технологиялық әдісі ендірілген. Аталған әдісті қолдану арқылы 1394 операция жүргізілді. 11 облыстық орталықтар мен қалаларда инновациялық технологиялар ендірілді.

ҚР Білім және ғылым министрлігі География институты ұсынған, авторлары – ҚР ҰҒА корр.-мүшесі Медеу А. Р. – жетекші, Акиянова Ф. Ж., Бейсенова Ә. С., Благовещенский В. П., Кунаев М. С., Мальковский И. М., Нұрмамбетов Э. И. болып табылатын **«Қазақстан Республикасының атластық картографиялау саласындағы ғылыми жұмыстар топтамасы»** ие болды.

Қазақстанда алғаш рет орындалған атластың көп функционалды жиынтығы ұсынылды. Әзірленген атлас картографиясының тұжырымдамасы мемлекеттік, өңірлік және салалық бағдарламалардың әлеуметтік-экономикалық дамуы мен табиғи ортаны қорғауды қамтамасыз етуге бағытталған.

Атластар жаңа геоақпараттық технологияларды пайдалану арқылы құрылған (ГАТ) және жоғары деңгейдегі полиграфиясымен ерекшеленеді. Үш тілде: қазақ, орыс және ағылшын тілдерінде орындалған.

2013 жылы Ғылыми-техникалық бағдарламалар және жобалар аясында маңызды жаңа ғылыми жетістіктерге қол жеткізілді.

Тау кен-металлургия саласында әлемдік металлургия саласындағы үздік жетістіктермен қатар тұруға лайық технологиялар дайындалды. Қазақстандағы уран кеніштерінің (Уванас кен орны) жерастылық сілтісіздендірілген ерітінділерінен ренийді бөліп алу технологиясы өндіріс жағдайында жасалып, сынақтан өткізілді. Көлемді қаржы шығындарынсыз жобаланған технология қазір жұмыс істеп тұрған уран өндірісіне қосылатын болады.

Балқашта орналасқан «Қазақмыс Смелтинг» ЖШС мыс қорыту өндірісінің күкірт қышқылы цехында металлургиялық газдардан шаюдан қалған ерітінділердің құрамынан ренийді бөліп алу технологиясы ұсынылды. Ағызылатын ерітінділерден ренийді бөліп алуды қолға алу арқылы аммоний перренаты шығарылымын едәуір ұлғайтады.

«Қазақмыс Смелтинг» ЖШС-те өндірілетін қара селенді рафинаттауға арналған экологиялық қауіпсіз технология мен аппаратура дайындалды. Осы орайда қосымша алынатын маркалық металдың құны 10 есеге дейін өседі.

Коктал бокситтерін өңдеудің инновациялық Байер-гидрогранаттық қалдықсыз технологиясы жобаланды. Бұл жоғары технологиялық және экономикалық көрсеткіштерге қол жеткізуге мүмкіндік береді. Жымдастыру шегін болдырмау арқылы жүзеге асырылатын бокситтердің өңдеудің жаңа технологиясы отын мен электр энергиясын пайдалануды төмендетуге (35%-ға дейін), зиянды қалдықтардың атмосфераға таралуын айтарлықтай азайтуға (2-3 есеге дейін), металлургиялық глиноземмен бірге галлий, ванадий сынды сирек металдар, сонымен қатар құрылыста пайдалануға,

шыйын, цемент, құрамында титаны бар қоқыс алу арқылы экономикалық тиімді өңдеуге жарамды гидрогранаттық шлам алуға мүмкіндік береді.

Алтын өндірісі саласының асыл металдарды штейнге бөліп алу арқылы алтынның байытылуы күрделі және ашылуы қиын түпкі кеніштерін тікелей электрлік балқыту технологиясы жасалды. Ол алтынның кеніштерден алынуын 60-70%-дан 90%-ға дейін арттыруға мүмкіндік береді. «Теріскей» ЖШС өндірістік жағдайында тәжірибелік-зауыттық сынақтар сәтті жүзеге асырылды.

Құрамында алтын бар минералды және техногенді шикізатты деарсенациялауға арналған әмбебап вакуум-термикалық технология мен үздіксіз жұмыс істейтін аппаратура жасалды. Күшән шағын токсиндік сульфид түрінде жоюдың вакуумдық технологиясы экологиялық қауіпсіз технология болып табылады. Ол Саяқ-4 кен орынында тірек флотоконцентраттарды өңдеуде тиімді қолданыс табуы мүмкін және осы орайда күшәнның аз тұқылы алынып (құрамында 0,3%-тен 0,9%-ға дейін күшән бар), белгілі әдістермен алтын және кобальт өндіруге жіберілетін болады.

Тәжірибелік-өнеркәсіптік жағдайда жіңішке алтынды желілердің кестесі жасалды.

Ашық жағдайда «Бағалы кендерді» ұштастырылған контурлық жарудың параметрлерін есептеу әдістемесі әзірленді. Өртүрлі таулы-геологиялық кеніштерден алтынды желілерді алудың негізгі параметрлері ұсынылды.

Өртүрлі геологиялық-өндірістік кеніштердегі нанопішіндерді қоса алғанда алтынның фазалық пішіндерін толықтай анықтауда сараптамалық әдістер кешені анықталды. Кеніштерден алтынды толық шығару технологиясының әдістемелік нұсқаулықтары әзірленді.

Кеніштерден контейнерді көтеру – қайта тиеу және көтерудің конструкциялық элементінің контейнерлік сұлбасы технологиясы әзірленді. Алтынды үйінді күйінде қарқынды түрде сілтіден айырудың инновациялық технологиясы жасалған және оның зертханалық сынағы жүргізілген.

Жартылай өндірістік флотоаппараттардың технологиялық сынағы жүргізілген және өнеркәсіптік үлгінің жобасына ұсыныстар берілген наноқуысты сорбенттерді қолдану арқылы технологиялық ерітінділерден алтынды бөліп алу технологиясы енгізілген.

Электрбалқыту жинақтаушысы арқылы алтын-мышьяқты концентраттан мышьяқты уытсыз шпейза мен алтын қорғасынға айналдырудың жаңа технологиясы әзірленді; гальваникалық өндіріс қалдықтарындағы және радиотехнологиялық өнеркәсіптегі алтынды анықтау тәсілдері анықталды.

Химиялық технологиялар саласында зертханалық жағдайда изомерлеудің белсенділігі жоғары қызуы тұрақты катализаторлар мен көмірсутектерді алкирлеу; майда бөлшектенген және механикалық қоспалар тау-кен бұрғылауда қалдық суларды тазарту үшін және полиграфиялық

өнеркәсіп пен ауыл шаруашылығында тиімді флокулянттар оңтайлы флокулянтты құралдармен пайдаланылған.

Су-мұнай эмульсияларын деэмульсациялау үшін жаңа химиялық реагентті синтездің өңделген тәсілі мен көп парафинді мұнайлардың реологиялық параметрлерін жақсарту; май қышқылдары мен госсиполадан шайырды бөліп алу және мұнайды құрғату үшін деэмульгатордың синтезінің мүмкіндігі көрсетілген. Өртүрлі металлдардың иондарының сорылып шығуы үшін көпфункционалы макроторқабақты иониттер мен үлкен органикалық молекулалар алғаш рет синтезделді.

Қаратаудың төменгі сортты фосфориті мен марганец қалдығынан алынған құрамында фосфорлы марганеці бар тыңайтқыштар алудың күкіртті қышқыл әдісімен қоспаны 115 °C-та кептіріп, ыдыратып жіктеудің принципті мүмкіндігі көрсетілген. Марганеці тыңайтқыш алудың бұл тәсілі еліміз үшін де, шетелдіктер үшін де жаңалық болып отыр.

Тұрмыстық тұнба сарқынды су мен Қазақстан жерінен шығатын табиғи алюмосиликаттардан минералды органикалық тыңайтқыш кешені жасалды және жартылай өндірістік сынақтан өтті.

Күрделі гуминді тыңайтқыштарды алудың технологиясы үш түрлі өсімдіктің өсуіне себепші болған; үш кальцийлі антиоксидатты пирофосфатты жоғары деңгейде игерілген мегатыңайтқыш; тиімділігі жоғары жаңа гуминді тыңайтқыштар алудың оңтайландырылған технологиялық әдісі белгіленді; бұрғылау ерітінділері үшін көмірсілтілі реагенттер алу әзірленді. Көмірді газға айналдыру өнімділігі бойынша тәулігіне 5 тонна өнім алуға болатындығы туралы технологиялық регламент құрылды.

Энергетика секторын жетілдіру, қайта қалпына келетін энергия көздерін пайдалану, энергияны үнемдеу бойынша жел электр станциясы құрылды. Микроморфты кремний негізінде жұқапленкалы күн элементін алу технологиясы әзірленді.

Тұрғынүй және әкімшілік ғимараттарды жылыту үшін әртүрлі қуатты гидродинамикалық жылытқыштарды дайындау жұмыстары басталып кетті.

Ақылды желілер (Smart Grid) негізінде қайта қалыпан келетін энергия көздерін басқару жүйесі; эксплуатация жағдайында аса энерготіімді және құрылымы қарапайым жаңа ионисторлар мен гибриді аккумуляторлар әзірленді. Жоғары экономикалық тиімділікте жұмыс істейтін ионисторлар мен гибриді аккумуляторларды дайындауда жаңа құрамдас материалдар енгізілуде.

Аз жылдамдықтағы желге арналған қалақшалары динамикалық түрде өзгермелі пішінге ауыса алатын тәжірибелік нұсқа гидротурбиналық сорғы құрылғы өз аналогтарымен салыстырғанда 3,6 есе артығымен береді.

Тұрмыстық органикалық қалдықтарды плазмохимиялық жолмен өңдеу арқылы синтез-газ алуды жүзеге асырудың техникалық үдерісінің нұсқалығы әзірленді. Бұл қатты оксидті отын элементі негізінде электр генераторларын пайдалануда тиімді. Органикалық қалдықтарды гелио қайта

өндеуді жобалау, дайындау, сынақтан өткізудің тәжірибелік нұсқамасы күн сәулелерінің шоғырлану дәрежесі 100-1000, бұл кез келген органикалық қалдықтарды гелио-пиролиздеуге жетеді.

Машина жасау саласында бұрғылау құралдарын электролитті-плазмалы бекітудің тиімділігі жоғары технологиясы әзірленіп, тәжірибелік-өндірістік құрылғы дайындалған. Оның қаттылығы 2 есе көбейіп, бастапқы жағдайға қарағанда 18ХНЗМА-Ш үлгісінің төзімділігі 3 есе жоғарылаған; кескіш құралдар беріктігі электролитті-плазмалы өндеу тәсілі негізінде қаттылығы 2 есеге артып, түрпілі Р6М5 болаттың төзімділігі 25%-ға артқан. Бұл кескіш құралдардың қаттылығы мен беріктігін қамтамасыз етеді. Темір жолдардың көшпелі құрамындағы бөлшектер мен теміржол торабын оңалту үшін жаңа қоспаларды ерітіп дәнекерлеу тәжірибе жүзінде сыналып, жасалды және алғашқы тәжірибелік үлгілері де бар.

Аса жоғары пластикалық деформация кезіндегі қоспаның сапасының үлгісін болжау және жоғары температурадағы деформация кезіндегі экспериментальді деректерді өндеудің компьютерлік бағдарламасының үлгісі әзірленді. Алғаш рет интенсивті пластикалық деформация (ИПД) әдісі комформ үдерісі+ бұрандалы экструзия ретінде іске асырылып, өнеркәсіптік жүзеге асатын әдісі қолданылып, жетілдірілді. Перспективалық алюминий, мыс, темір қоспаларынан дайындап құйып алу технологиясының аяқталу кезеңі жүзеге асырылу үшін тәжірибелік-өнеркәсіптік алаң құрылды. Аталған металлдардан интенсивті пластикалық деформация әдісімен алынған көлемді наноқұрылымды жартылай фабрикатты өнімдердің сапасы анағұрлым жақсырақ болады. Олардан жасалған бұйымдар пневмоқалыптау, штамптау әдістерімен жасалады.

Жынысты рентген-радиометрикалық зерделеуге негізделген автоматтандырылған каротажды станция жасақталды. Осы орайда барлық үдерістер автоматтандырылып, заманауи робот техникасы жетіктіктері, ақпараттық және компьютерлік технологиялар қолданылады.

Ауыспалы құрылым мен автоматтандырылған электр желілері механизмдеріне негізделген мобильді желпуішті бұрғылау роботтары жасалды.

Ауыл шаруашылығы кешені саласында – ауыл шаруашылығы дақылдарының 42 сорты мен буданы шығарылды және мемлекеттік сорт сынауға берілді. Қазақстан Республикасында пайдалануға рұқсат берілген селекциялық жетістіктердің мемлекеттік реестріне ауыл шаруашылығы дақылдарының қазақстандық 20 жаңа сорты енгізілді.

Молекулалық биология саласында кешенді тот басуға шыдамды бидайдың 282 сорт түрі, септориоз ауруына шыдамды 19 түрі шығарылды.

Қолданбалы ғылыми зерттеулер саласында 55 ұсыныс; ауыл шаруашылығы саласы үшін машина және құрал-жабдықтардың жаңа үлгілеріне арналған 12 техникалық құжат әзірленді. Сонымен қатар арамшөптерге қарсы құралдардың тәжірибелік үлгілері, егіс алқабы кешенінің салушылары, жерді дайындаудағы фрезерлі үлгілердің

экспериментті үлгілері, үйілген астықты алдын ала тазалауға машиналар, жерді көпжылдық шөптерден тазарту құралдарын жасау және т.б. Алдын ала сынау нәтижелері жетілдірілген машиналар мен құрал-жабдықтарды қолданса өнімділік 1,5-1,6 есеге артып, жиынтық шығын қаржылай есептегенде 405 мың теңгеден 7362 мың теңгеге дейінгі аралығында сақталып, жылдық экономиканы қамтамасыз етеді.

Көкөніс көшеттерін отырғызу барысында топырақ бетін полиэтилен пакетімен жауып, саңылау қалдырып тесу тәжірибелік үлгісі жасалды. Агрегат өнеркәсіптік жағдайда сыналған.

Ордабасы қойының ішкі асыл тұқымды типі, түрлі-түсті Бишкуль үйрек тұқымы, жомарттық қара түсті қаракөл қойының жакеттік елтірілі типі, қаратаулық қоңыр түсті ішкі асыл тұқымды қаракөл қойы, Ақжайық етті-жүнді ішкі асыл тұқымды зауыттық ет типті қойы секілді асыл тұқымды ірі қара мал мен құстардың жаңа тұқымдары мен зауыттық типтері мен линиясы шығарылды.

Мал шаруашылығы үшін 8 жұкпалы ауруға қарсы емдеу препараттары мен вакциналар сериялары әзірленді. Атап айтсақ: жануарлардың тұяқтарының шіруі мен некробактериоз, таза, сальмонеллез, жылқыларды зарарсыздандыру, жылқылардағы трихофития мен микроспория, құтыру. Сальмонеллалардың 15 штамы, пастереллалардың 5 штамы бөлініп, сақтауға жіберілген.

Жерасты минералды суларын технологиялық құралдар арқылы кері осмотикалық әдіспен тұщыту, суландырушы құрылымдарды пайдалану кезінде кіші механизм құралдарының тәжірибелік үлгісі және шахта құдықтары мен құмдауыт жерлерден су шығаратын скважиналарды, жерасты суларының сағаларын тазартудың технологиялық регламентінің ақпараттық кеңестік жүйесінің (АКЖ) ғылыми үлгісі жасалды.

Арал теңізінің құрғаған түбінің жер картасының заманауи электронды нұсқасы әзірленген және сол картаның нұсқасын ғарыштан түсірілген суреттерді геоақпараттық технология негізінде пайдаланып қолдану іске асырылады.

Дәрілік препараттар алу саласында арглабин, арабиногалактан алудың жаңа тәсілдері жетілдіріліп, патенттелді. Бұл препараттар экологиялық тұрғыдан қауіпсіз, өйткені уытты еріткіштер өндірісі үдерісінде бұл мүлдем қолданылмайды. Сонымен қатар ісікке қарсы әсер ететін арглабин ауырған жерге бағытталуы үшін биологиялық тұрғыдан қолжетімді пішін алу; GMP нормасына сәйкес көміртектің сұйық диоксиді – уытсыз экстрагентті қолдану технологиясы арқылы экологиялық таза арглабин препаратын алу; жусаннан алынатын эфир майы негізінде туберкулезге, микробқа, қабынуға қарсы эфиро фитопрепаратын алу; бифидумбактеринаның капсулалық пішінін алу жетілдірілді.

Туберкулезге қарсы вакцинаның І клиникалық фазасы құрылып, жүргізілді.

Ғылым мен технология саласын жүйелі талдау және болжау

Зерттеу жұмыстары 2030 жылға дейінгі аралықтағы Қазақстанда ғылым мен технология дамуы сценарийлерінің жобасы негізінде жүргізілді. Осы орайда шешуші трендтер мен факторлар, сонымен қатар көрсетілген даму траекторияларындағы болашағын болжау қиын өтпелі трендтер мен факторлар ескерілген.

Алға қойылған міндеттерді шешу үшін талдау және сараптама жұмыстары жүргізілді, **Қазақстанның 8 басым бағыты бойынша сараптама топтары** құрылды:

- Аграрлық сектордың тұрақты дамуы, азық-түлік өнімдерінің өңделуі мен қауіпсіздігі,

- Биотехнология,
- Ұлт денсаулығы,
- Ақпараттық және телекоммуникациялық технологиялар,
- Жаңа материалдар мен технологиялар,
- Қоршаған орта және табиғи ресурстар,
- Қауіпсіз, таза әрі тиімді энергетика,
- Машина жасау және құрал жасау.

Осы бағыттардың негізінде келесі **пәнаралық** салалар бөлініп шығады:

- Ұлт денсаулығы мен өмір сапасын сақтау және жақсарту,
- Экспортқа бағытталған, ұлт денсаулығын сақтау мен жақсартуға арналған экологиялық таза ауылшаруашылығы өнімдері,
- «Жасыл» технологияларға негізделген экологиялық таза өмір сүру ортасы,
- Тиімді энергия мен үнемді энергия қоғамы.

Жапондық сарапшылардың әлемдік ғылыми жарияланымдарды карталау әдісі арқылы библиометриялық талдауларының нәтижелері бірқатар ғылыми бағыттар арасында тығыз байланыс (конвергенция) қалыптасып, дамығандығын көрсетеді.

Олардың қатарында бірнеше ғылыми бағыттың өзара әрекеттесуі орын алған:

биоғылымдар – қоршаған орта,

биоғылымдар – когнитивтік ғылымдар – әлеуметтік ғылымдар,

биоғылымдар – химиялық синтез – наноматериалдар – компьютерлік ғылымдар.

NBIC-конвергенция (N – нано; B – био; I – инфо; C – когно) жаңа бағыты қалыптасып келеді. Бұл бағыт нано-, био-, когнитивтік және ақпараттық технологиялардың өзара кірігу үдерісіне мысал бола алады. Ғылымның пәнаралық сипатына орай, нанотехнологиялар, ақпараттық технологиялар мен когнитивтік ғылымдар біртұтас ғылыми-технологиялық білім саласына болып бірігеді деп күтілуде.

Сарапшылар жаңа салалық кешендердің өзегін қалыптастыру үстіндегі **нанотехнологияның** өркендеуіне ерекше үміт артады. Нанотехнологияның дамуы химия, физика, биология, механика, материалтану, электроника және т.б. көптеген пәндердің интеграциясына негізделген. Қысқа мерзімді перспективада нанотехнологиялар ең алдымен дәстүрлі салаларда қолданыс тапса, алыс келешекте мейлінше үздік жетістіктер жаңа секторлар мен нарықтардың пайда болуына түрткі болмақ. Өнеркәсіптік салалар мен сектораралық байланыстар өзгеше қалыпқа ие болмақ.

Биоинформатика мен генетикада, мәселен, фармакогенетикада (аурулар, гендер, протеиндер мен фармацевтикалық өнімдердің өзара қатынасын зерттейді) ашылған жаңалықтар нәтижесінде медицинада адамның генетикалық бейімділігіне қарай дәрі-дәрмектерді таңдауға негізделген емдеу құралы ойлап табылып, нысаналы әсер беретін дәрілер жасалатын болады. Мұндай жобаларда компьютерлік технологиялардың алатын орны ерекше. Наномедицина ауру мен адам денсаулығы туралы дәстүрлі көзқарасты түбірлі өзгертіп, ең соңында сырқатты емдеудің орнына оны алдын ала анықтап, тежеуге негізделген медицинаға алып келуі мүмкін.

Бүгінгі таңда конвергентті технологиялар саласындағы іргелі зерттеулер стратегиялық сипатқа ие. Дәл осы зерттеу нәтижелері келешекте елдердің инновациялық, экономикалық және қорғаныстық әлеуетін айқындай алатын жоғары технологиялы салалардың айтарлықтай өзгеруіне негіз болады.

Генетикалық тұрғыда өзгеріске ұшыраған организмдер мен ауыл шаруашылығындағы өнім алуды арттыру сынды технологиялық жаңалықтар аштық қаупінің алдын алуға кепілдеме бола отырып, кедей елдердегі өмір сапасын елеулі дәрежеде жоғарылата алады.

2020 жылға таман **биология ғылымдары** қарқынды дамып келе жатқан білім саласына айналады. Геронтологиялық зерттеулер бойынша елеулі жетістіктерге қол жеткізіледі. Алдағы бірнеше онжылдықта орташа өмір сүру ұзақтығы дамушы елдерге қарағанда дамыған елдерде жедел өсіп, ХХІ ғасырдың алғашқы ширегінің соңында Европа елдері мен АҚШ-та 87-88 жасқа дейін (ал белсенді өмір сүрудің орташа ұзақтығы 74-75 жасқа) жететін болады. Жаппай иммиграция үдерісі дамыған елдерде әлеуметтік және мәдени барабарлыққа төнген қауіп ретінде асқына қабылданатын болғандықтан, жасы ұлғайған (зейнет жасындағы) адамдардың жұмысын жеңілдету үшін көптеген өндірістік салаларды автоматтанудыру мен механикаландыруға мүмкіндік беретін, коммерциялық тиімділігі жоғары жаңа технологиялар алдыңғы орындарға шығады.

NBIC-конвергенция жоғары технологияларындағы тағы бір болжамды революция жаһандық үдеріске енді араласа бастаған елдер үшін жаңа перспективалар ашуы мүмкін.

Ақпараттық технологиялармен әрекеттестіктегі нанотехнологиялық сенсорлармен жабдықталған «ақылды» материалдардың қолданысқа енуі адам денсаулығын жақсартуға көмектесетін, іскери практика мен әрекет модельдеріне әсер ететін көптеген құрылғыларды жасап шығаруға жол

ашады. Мұндай материалдар адамдардың қоршаған орта туралы білімін толықтырады, қауіпсіздікті жақсартып, тұлғаның дербес аясын тарылтады.

Болашақта ақпараттық технологиялар индустрия дамуының да қозғаушы күші болып қала береді. Қаржылық қызмет көрсету мен транзакцияның әрбір буыны заманауи ақпараттық технологияларды қолдану жағынан алдыңғы қатарда.

Жаңа коммуникациялық технологияларды жасап шығару бойынша үлкен жетістіктер күтіледі. Осы орайда дыбыс пен көріністі жеткізу технологияларына иісті, әсерді, тіпті адамның эмоциялық ахуалын беру технологиялары қосылады. Интернет-технологиялар сапалық тұрғыдан гөрі сандық тұрғыда дамитын болады; дербес компьютерлер мен мобильді телефондар, дыбыс пен суретті көшіріп көрсететін құралдар, сондай-ақ кеңістікте бағдар алуға арналған құрылғылар қолдануға мейлінше қолайлы әрі әлемнің кез келген нүктесінде қол жетімді біртұтас жүйеден орын алатын болады. Ақпаратты өткізу мен сақтаудың құны XX ғасыр соңындағы жедел қарқынмен төмендей бермек.

Энергияны үнемдеу технологиялары едәуір дамиды. Батыс елдерінің, әсіресе американдықтардың өмір салты дербес көлікті пайдалану саласындағы ауқымды энергия шығындарынан бас тартуға мүмкіндік бермейді. Ал экономикалық саясат ұстанымдары дамушы елдерде өндірілетін биоотынның кеңінен қолданыс табуына жол бермейді. Осындай шектеулермен құрсалған постиндустриалды мемлекеттер экономиканың энергия мен материалға негізделуін төмендетуге мүмкіндік беретін технологияларды жасап шығаруға барынша күш жұмсайтын болады.

Жақын болашақта аса маңызды пайдалы қазбаларды ештеңе алмастырмайды. Оның үстіне, өткен жылдар тәжірибесінен шикізат бағасының өсуі дамыған елдердің экономикасына қауіп төндіре алмайтындығы айқындалып, бұл жайындағы бұрынғы көзқарас едәуір өзгерді. 1973-1975 жылдары американдық экономикада пайдаланылған энергоресурстардың сомалық құны 16% ЖІӨ-ге дейін жететін; қазір ол 8-8,5%-дан аспайды.

Еуропа елдерінде бұл көрсеткіш шамамен екі есе төмен. Сондықтан дамыған елдер шикізат бағасын көтеруге дайын. Себебі бұл жағдай олардың экономикасына қауіп төндіре алмайды, керісінше жаңа технологиялық шешімдерді іздестіруге ынталандырады, сондай-ақ жаңа технологияларға салынған салымдардың тиімділігін арттыра түседі.

Web of Science (Thomson Reuters) бойынша қазақстандық ғалымдардың зерттеу жұмыстарының белсенділігі

Әдетте сілтемелік көрсеткіш ғылыми мақаланың ғылымға қосқан үлесін айқындайтын басты көрсеткіші болып саналады. Кей жағдайда осы сілтемелер арқылы кез келген елдегі ғылымның даму деңгейін бағамдауға болады. Қалыптасқан дәстүр бойынша халықаралық басылымдарға жарияланған ғылыми мақаланың орта деңгейлі сілтемелік көрсеткіш қол

жеткізгенін белгілі бір уақыт аралығында (әдетте 3-5 жыл) анықталды. Өйткені ғылыми мақала жарық көрген сәтте өзінің тиімділігін көрсете алмайды. Халықаралық мәліметтер базасынан орын алған ғылыми мақала арада біраз уақыт өткеннен кейін ғана ғалымдар тарапынан бағаланып, сілтемелік көрсеткішке ие болады [5, 81].

2009-2013 жылдары Web of Science (Thomson Reuters, АҚШ) мәліметтер базасында қазақстандық ғалымдар мен білікті мамандардың 2529 ғылыми жұмыстары жарияланып, олар орташа есеппен 4735 сілтемеге ие болды. Бұл көрсеткішті пайызға шақсақ, қазақстандық жарияланымдар 1,87 сілтемелік көрсеткішке ие болғанын байқаймыз (2014 жылдың 18 мамырына дейінгі жағдай).

Қазақстандық халықаралық ғылыми кеңістікте физика саласы бойынша жарияланған ғылыми мақалаларымен танымал болуда, ғалымдарымыздың бұл бағытта жариялаған мақалалары 1238 жетіп, оның сілтемелік көрсеткіш деңгейі 2 жеткен. Жалпы ғылымның барлық саласы бойынша қазақстандық ғалымдардың көрсетілген 5 жылдық уақыт аралығындағы ғылыми мақалаларының сілтемелік көрсеткішінің орташа деңгейі 1,06-ға тең болған (7.1-кесте).

7.1- кесте. Web of Science бойынша 2009-2013 жылдардағы Қазақстан ғылымының орташа сілтемелік көрсеткіші

Ғылым саласы	Орташа сілтемелік көрсеткіш	Жарияланымдар саны
Физика ғылымы	2,68	1238
Өмір туралы ғылым және биомедицина	1,51	708
Техникалық және қолданбалы ғылым	1,49	547
Әлеуметтік ғылымдар	0,35	334
Өнертану және гуманитарлық ғылымдар	0,00	19
Бәрі	1,87	2529

Белгіленген мерзім аралығында отандық ғалымдар негізінен өмір туралы ғылым және биомедицина саласы бойынша кең көлемде ғылыми мақалалар жариялаған. Бұдан басқа техника және қолданбалы ғылым салаларында да ауыз толтырып айтатындай жетістіктерге қол жеткізген. Аталған салалардың орташа сілтемелік көрсеткіштері бірден біршама жоғары болған.

Маңыздылығы төмен ғылымның салалары саналатын әлеуметтік ғылымдар бойынша жарияланған мақалалардың сілтемелік көрсеткіші әдеттегідей төмен болғанын кестеден байқауға болады. Ал өнертану және гуманитарлық ғылымдар бойынша жарияланған ғылыми мақалалардың сілтемелік көрсеткіші нөлге тең болғаны.

Қазақстандық ізденушілердің әлемдік ғылыми қауымдастықпен ынтамықтастық орнату деңгейін отандық ғалымдардың шетелдік әріптестерімен бірлесіп ғылыми мақала жазу ісі айқындайды. Ал бірлесіп

жазылған ғылыми мақалаға жасалған сілтемелер екі жақты ғылыми ынтымақтастықтың жемісті болғанын көрсететін негізгі көрсеткіш болып саналады. 2009-2013 жылдар аралығында қазақстандық жарияланымдарды мұқият зерттегенде Web of Science ақпараттық ресурстар қорына қазақстандық және шетелдік ғалымдардың бірлесіп жазған 1157 ғылыми мақаласы жарияланып, олар 3,52 сілтемелік көрсеткішке ие болған. Салыстыру үшін алсақ, Қазақстан елімен ынтымақтастық бағытта жазылып жарияланған мақалаларда (1366 бірл.) сілтемелік көрсеткіші орта есеппен 0,48 болады.

Ендігі кезекте Web of Science мәліметтер базасы бойынша Қазақстанның 5 облысы ішіндегі сілтемелерге ие болған ғылым салаларына жасаған талдауларымызды ұсынамыз.

Физика ғылымдары. Қазақстанның әлемдік ғылыми кеңістікте шоқтығын биіктетіп тұрған физика саласы деп нық сеніммен айтуға болады. Ғалымдарымыздың бұл бағытта жазған ғылыми жұмыстары импакт-факторлық рейтингісі жоғары журналдарға жариялануы және жарияланымдардың көптеген сілтемеге ие болуы пікірімізді қуаттай түседі.

Web of Science мәліметтер базасы бойынша 2009-2013 жылдар аралығында қазақстандық ғалымдар физика саласы бойынша 16 ғылыми бағыт бойынша 1238 ғылым мақала жариялаған. Дегенмен 12 ғылыми бағыт бойынша ғана 10 астам ғылыми мақалалар жарияланғанын айта кетуіміз керек. Қазақстанның орташа сілтемелік көрсеткішімен салыстырғанда да физика саласы бойынша жасалған сілтемелердің айтарлықтай жоғары екенін байқаймыз. Физика салаласы бойынша жасалған сілтемелер 2,70 құраған (7.2-кесте).

7.2-кесте. Web of Science 2010-2012 жылдардағы Қазақстанның физика саласы бойынша жарияланымдарының орташа сілтемелік көрсеткіші

№	Зерттеу саласы	Орташа сілтемелік көрсеткіш	Жарияланым саны
1.	Астрономия және астрофизика	6,83	89
2.	Метеорология. Атмосфера ғылымы	5,08	12
3.	Физика	3,89	493
4.	Геология	2,57	63
5.	Геохимия және геофизика	2,24	29
6.	Химия	2,06	368
7.	Полимер туралы ғылым	1,45	11
8.	Минералогия	1,25	16
9.	Оптика	1,20	20
10.	Пайдалы қазбаларды өңдеу және өндіру	0,76	25
11.	Математика	0,67	209
12.	Термодинамика	0,50	14

Ғылымның көптеген бағыттары бойынша ғылыми-зерттеу жұмыстарын жазған қазақстандық ғалымдардың еңбегін әлемдік ғылыми қоғамдастық жоғары бағалап, айтарлықтай сілтеме жасаған. Осы ретте астрономия және астрофизика, метеорология салалары бойынша жарияланған қазақстандық ғылыми мақалалар сілтемелік көрсеткіші 6,83-5,08 дейін жеткенін айта кетуіміз керек. Бұдан басқа физика, геология, геохимия және геофизика бағыттарындағы қазақстандық жарияланымдар да ғылыми ортаның қызығушылығын туғызған. Ал пайдалы қазбаларды өңдеу, математика, термодинамика, математика және минералогия салаларына біршама ғана сілтемелер жасалғанын байқадық.

Физика саласы бойынша жоғары сілтемелік көрсеткішке ие болған қазақстандық ғалымдардың тобын Еуразия Ұлттық университеті арнайы шақырған білікті маман Сергей Одинцов мақаласы көшбастап тұр. Ғалымның мақаласы ғылыми мәліметтер базасында жарияланған күннен бастап оған әлемдік ғылыми орта айрықша қызығушылық танытып, дүниежүзінің әр еліндегі ғалымдар 162 рет сілтеме жасағанын үлкен жетістік деп бағалауға болады.

Бұдан басқа Физика-техникалық институттың ғылыми қызметкерлері Э. Боос, Б. Жәутіков, Н. Покровский, А. Барақбаевтың ғылыми жұмыстары да әлемдік ғылыми қоғамдастық тарапынан өз бағасын алды. Физика саласы бойынша жоғарғы энергия бойынша халықаралық авторлармен бірлесіп жазылған ғылыми жұмысқа 138 сілтеме жасалынған. Осы ретте ғылыми-зерттеу жұмысын дайындауға әлемнің 111 ғылыми мекемелерінің қызметкерлері атсалысқанын айта кетуіміз керек.

Тағы да Л. Гумилев атындағы Еуразиялық ұлттық университетінің ғылыми қызметкерлері И. Іргебаева мен Д. Бірімжановалардың химия саласы бойынша жариялаған мақалаларына 101 рет сілтеме жасалынып, еліміздің абыройын асқақтатты.

Әдеттегідей физика ғылымдары бойынша да шетелдік ғалымдармен бірлесіп ғылыми зерттеу-жұмысын жазу ғылыми-техникалық саланың ынтмақтастық көрсеткішін айқындай түседі. Мысалы, белгіленген мерзім аралығында тек қана қазақстандық ғалымдар физика ғылым бойынша 592 ғылыми жұмыстарды жариялап, орташа сілтемелік көрсеткіштері 0,88 құрағанын айта кетуіміз керек. Соның отандық ғалымдар шетелдік әріптестерімен ынтмақтастып 64 ғылыми-зерттеу жұмыстарын орындаған. Зерттеу барысында бұл жұмыстардың сілтемелік көрсеткіші 4,38 деңгейге дейін жеткеніне куә болдық.

Отандық ғалымдардың ғылыми жұмыстарын жариялаған ғылыми журналдардың импакт-факторлық көрсеткіші 5,62-0,18 аралығын болған. Ғылыми жұмыстардың үштен екісі импакт-факторлық көрсеткіші 0,60 тең болатын посткеңестік елдерде жарық көретін ғылыми журналдарда жарық көріпті. Қазақстандық ғалымдардың ғылыми жұмыстарын жариялауда Russian Journal of Applied Chemistry, Russian Journal of General Chemistry, ранее отмеченное узбекское издание Chemistry of Natural Compounds, a

также американский журнал Abstracts of Papers of The American Chemical Society халықаралық ғылыми журналдары топ бастап тұр.

Өмір туралы ғылым және биомедицина. Өмір турлы ғылым және биомедицина тақырыптары бойынша жарияланған ғылыми мақалаларды аграрлық, биология ғылым және медицина деп бөліп қарастырылды.

Бұл бағытта қазақстандық ғалымдар ғылымның 20 пәні бойынша 352 құжат жариялағанына зерттеу барысында көз жеткіздік. Осы ретте 2009-2013 жылдар аралығында 10-нан жоғары мақала жарияланған салаларды таңдап алып, талдау жасалынды, (7.3-кесте).

7.3-кесте. Web of Science бойынша 2009-2013 жылдар аралығындағы Қазақстанның аграрлық және биология ғылымдары бойынша орташа сілтемелік көрсеткіші

№	Зерттеу саласы	Орташа сілтемелік көрсеткіш	Жарияланымдар саны
1.	Биофизика	5,45	20
2.	Биоалуандық және оны сақтау	5,45	11
3.	Тамақтану ғылымы және технология	2,82	11
4.	Жасушылаық биология	2,11	35
5.	Қоршаған орта жайлы ғылым. Экология	2,03	93
6.	Палеонтология	1,85	13
7.	Ауыл шаруашылығы	1,70	30
8.	Өсімдіктану	1,43	28
9.	Жануартану	1,19	36
10.	Биотехнология және қолданбалы микробиология	0,90	48
11.	Биохимия және молекулярлық биология	0,82	93
12.	Микробиология	0,71	14

Жалпы алғанда жоғарыда атап көрсетілген салалар бойынша сілтемелік көрсеткіш 5,45-0,71 аралығында болған. Осы ретте биоалуандық және оны сақтау, биофизика және энтомология салалары бойынша жоғары нәтижеге қол жеткізгенімізді айта кетуіміз керек. Ал отандық ғалымдардың тамақтану және технология, жасушалық биология, қоршаған ортаны қорғау туралы ғылым салалары бойынша жұмыстары 2,00 сілтемелік көрсеткішке ие болды. Қазақстанның агробиологиялық ғылымдары бойынша орта сілтемелік көрсеткішке ауыл шаруашылығы саласы да қол жеткізген.

Негізінен көптеген сілтемелер ғылыми-зерттеу тұрғысынан өз нәтижесін берген жұмыстарға жасалынған. Олар – микроденелердің биотехнологиясы, өсімдіктану, жануартану, экология, ветеринария, медициналық биотехнологиясы болып жіктеледі. Осы ретте аталған салалар бойынша ғылыми-зерттеу жұмыстарын жазуда ҚР Ұлттық биотехнологиялық орталықтың ғалымдары – Раманқұлов Е., Тілеуова Н. (сілтеме саны - 22-26) импакт-факторымен жарық көрген жарияланымдары (3,5-7,0) бар екенін айта кетуіміз керек.

Белсенді дәйексөз алынған мақала авторы А. Бисенбаев (әл-Фараби ат. Қазақ ұлттық университеті), мұнда ДНК репарациясы жүйесінің рибосомдары және тотықтырушы-орнына келтіруші ферменттер, шаруашылық маңызы бар астық тұқымдастардың жасушалар апоптозын механизмдерде жүзеге асыру зерттеу нәтижелері талқыланып және ұсынылған, 5 жыл ішінде 20-дан аса сілтеме.

Дәйексөз алынған саны (15) мақала авторлары И. Гарчев, А. Бекенов және олардың Англиядағы шетелдік авторларларымен бірлесіп жазылған еңбекте ақбөкендерді қорғау және сақтау мәселесі, сондай-ақ аталған жұмыстың маңыздылығын күеландыратын шаралар талқыланып.

Медицина. 2009-2013 жылдар аралығында Web of Science мәліметтер қорына Қазақстан ғалымдарының медицина саласы бойынша жариялаған ғылыми жұмыстарының жалпы саны 405 құрап, олар 46 бағытқа бөлінген. Осы уақыт аралығында тек 17 пәндік сала бойынша ғана 10 астам ғылыми жұмыстар жарияланыпты. Медицинаның кейбір маңызды салалары бойынша бірнеше ғана ғылыми мақала жарияланғанын байқадық. Осы ретте медициналық ғылыми жұмыстардың орташа сілтемелік көрсеткіші 1,34 құраған (7.4- кесте).

7.4-кесте. Web of Science бойынша 2009-2013 жылдар аралығында Қазақстанның медицина саласы бойынша жарияланған ғылыми жұмыстарының сілтемелік көрсеткіші

№	Зерттеу саласы	Орташа сілтемелік көрсеткіш	Жарияланымдар саны
•	Медицинлық генетика	4,02	17
•	Қоғамдық денсаулық сақтау және денсаулық сақтау ісін ұйымдастыру	2,47	15
•	Онкология	2,41	44
•	Жұқпалы аурулар	1,64	22
•	Иммунология	1,57	58
•	Жалпы ішкі медицина	1,50	12
•	Биомедицина	1,24	42
•	Фармакология және фармация	0,87	71
•	Денсаулық сақтау	0,74	19
•	Психиатрия	0,33	12
•	Эксперименттік медицина	0,30	23
•	Пульмонология	0,22	18
•	Гинекология	0,18	11
•	Педиатрия	0,08	12
•	Аллергия	0,00	32
•	Нейронаука және неврология	0,00	23
•	Кардиология	0,00	14

Зерттеу барысында медициналық генетика, генетика және тұқымқуалау, паразитология, токсикология және онкология саласы бойынша жазылған

ғылыми-зерттеу жұмыстары өздерінің маңыздылығын дәлелдеп, олардың сілтемелік көрсеткіші 2,0 деңгейге жеткен.

Бұдан басқан отандық ғалымдардың медицина саласының жұқпалы аурулар, иммунология, жалпы ішкі медицина және биомедицина бағыттары бойынша жазған ғылыми жұмыстары да өзінің маңыздылығын дәлелдеп, жоғары сілтемелік көрсеткішке ие болғанын айта кетуіміз керек.

Web of Science мәліметтер қорындағы қазақстандық ғалымдарының аллергия, нейроғылым және неврология, кардиология, урология, гепатология, мейірбике ісі және эндокринология саласы бойынша жазылған ғылыми жұмыстары белгіленген мерзім аралығында бірде-бір сілтемелік көрсеткішке ие болмаған.

Қайта профессор Ж. Ыдырысованың (С. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті) шетелдік ғалымдармен бірлесіп иммунология бағыты бойынша педиатриялық склероздың жіктелуі жайында жазған мақаласына біраз сілтеме жасалынған.

Осы ретте Web of Science мәліметтер базасында жарияланған қазақстандық екі ғалымның генетика және онкология саласы бойынша жазылған ғылыми жұмыстары әлемдік ғылыми ортаның назарын өзіне аударғанын бөле-жара айта кетуіміз керек. Олар – Жалпы генетика және цитология институтының ғалымы А. Аскапули мен Қазақ онкология және радиология ғылыми-зерттеу институтының ғалымы С. Игісінов.

Шетелдік ғалымдармен бірлесіп ғылыми зерттеу-жұмысын жазу ғылыми-техникалық саланың ынтмақтастық көрсеткішін айқындай түсетіні белгілі. Белгіленген мерзім аралығында отандық ғалымдар шетелдік әріптестерімен тізе қосып, 210 ғылыми мақала жазып, олардың орташа сілтемелік көрсеткіші 0,27 деңгейді құраған. Ал бүгінге дейін оның саны 218 жетіп, орташа сілтемелік көрсеткіші 2,37 дейін көтерілгеннен медицина саласында ғылыми ынтмақтастықтың өрісі қаншалықты кеңейгенін байқауға болады. Осы бір көрсеткіштен отандық және шетелдік ғалымдардың жемісті жұмыс істеп жатқанын байқауға болады.

Зерттеу барысында қазақстандық ғалымдардың Өмір туралы ғылым және биомедицина саласы бойынша жариялаған ғылыми жұмыстары дүниежүзінің 265 ғылыми журналына жарияланған. Оның қатарында импакт-факторлық көрсеткіші 39,06 құрайтын ағылшын тіліндегі «Lancet» ғылыми журналы мен медицина саласы бойынша тек қана тандаулы мақалаларды жариялайтын ондағын басылым бар. 2010 жылы Әсел Терлікбаеваның «HIV and women who use drugs: double neglect, double risk» (Колумбия университеті жанындағы Ғаламдық денсаулық сақтау саласы зерттеу орталығын Орталық Азияны зерттеу) деген ғылыми жұмысына екі жылдың ішінде 15 ғылыми-зерттеу жұмысы сілтеме жасаған. Қазақстандық ғалымның мақаласына шетелдік әріптестерінің бұлайша қызығушылық танытуына мақала авторының ВИЧ дерті мен есірткіден зардап шеккен әйелдердің аянышты тағдыры әсер еткені анық.

Қазақстандық ғалымдардың өмір туралы ғылым және биомедицина тақырыбында жазған мақалалары үшінші бөлігі импакт-факторлық көрсеткіші 0,06-5,98 тең келетін Англия, Германия, Қытай, Ресей, АҚШ және Өзбекстанның ғылыми журналдарына жариялаған. Осы ретте жарияланған ғылыми жұмыстардың басым бөлігі Өзбекстанда жарық көретін «Химия табиғи байланыс» журналының еншісіне тиіп отыр. Web of Science мәліметтер қорында аталған журналдың ағылшын тілінде **Chemistry of Natural Compounds** деп аталады.

Отандық ғалымдар бұдан басқа дүниежүзінде биология саласы бойынша жетекші басылым саналатын Faseb Journal журналына да ғылыми жұмыстарын жариялағанын үлкен жетістік деп қарастыруға болады. Осы ретте импакт-факторлық көрсеткіші жоғары Allergy, European Journal of Neurology, Epilepsia, Planta Medica журналдарына жарияланған қазақстандық мақалаларға тиісті деңгейде сілтеме жасалынбағанын аңғардық. Мұның басты себебі бұл бағытта әлемдік медицина саласында ғылыми-зерттеу жұмыстарының жүргізілмегендіктен болуы да мүмкін.

Техникалық және қолданбалы ғылымдар. Техникалық және қолданбалы ғылым салаларына бөлінетін қаржы көлемі қомақты, бірақ одан келетін экономикалық тиімділік көлемі де айтарлықтай көп. Қолданбалы зерттеулер ғылыми зерттеу нәтижелерін, яғни инновацияны әртүрлі салаларда (экономика, технология, басқару, қызмет көрсету) пайдалануға бағытталады.

2009-2013 жылдар аралығында Қазақстанда қолданбалы ғылым саласы 19 ғылыми бағытты қамтып, бұл салада 547 жарияланым жарық көрген. Қолданбалы ғылым саласындағы жарияланымдарға орташа сілтемелік көрсеткіш Қазақстан бойынша өзге ғылымдардың орташа көрсеткішімен салыстырғанда төмен, 1,49-ды құрайды.

Аталмыш саладағы атқарылып жатқан жұмыстардың ауқымды бөлігі пәнаралық бағыттарды, атап айтқанда инженерия, материалтану, химия, физика, нанотехнология, геоғылымдар, экология және ауыл шаруашылығы сынды әртүрлі салалардың мәселелерін қарастырады. Жұмыстардың негізгі бөлігі мұнай химиясы қатты отын химиясы, металлургия және түсті металдар мәселелерін қамтиды.

Жарияланымдардың орташа сілтемелік көрсеткіші салыстырмалы қолжетімділік деңгейін және зерттеу нәтижелеріне ғылымның әсерін көрсетеді. Техникалық және қолданбалы ғылым салалары бойынша бір жарияланымға сілтемелік көрсеткіш 2,56-дан 0,44-ке дейінгі аралықта өзгеріп отырады. Кейбір екі реттен көп сілтемелік көрсеткішке ие болған пәндер, нақтырақ айтқанда, пәнаралық ғылымдар, материалтану, спектроскопия ғылымдары халықаралық жетістіктермен тығыз байланысты. (7.5-кесте).

Қазақстандық пәнаралық ең жоғары сілтемелік көрсеткішке ие, (75 сілтеме) аты әлемге танымал археолог ғалым В.Ф. Зайберт (Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті). Жарияланым Science

журналында 31.027 импакт-факторымен басылған және зерттеу жанамалы сипатта археология саласына қатысты. Ғалымның өзі туралы бірер сөз. Ежелгі қоныс-мекендердің бірі Ботай тұрағынан қазба жұмыстарымен айналысқан ғалым бас сүйектерден кеуіп қалған қымыздың қалдықтарын табады. Солтүстік Қазақстан жерінде өмір сүрген арғы аталарымыз ботайлықтар осыдан 6 мың жыл бұрын жылқыны қолға үйретіп, өсірумен айналысқан деп тұжырым жасауға негіз болды. Осылайша В.Ф. Зайберт жылқыны алғаш қолға үйреткен Орталық Еуропа деген көпжылдық теорияны теріске шығарды.

7.5-кесте. Қазақстанның 2010-2012 жылдар аралығында техникалық және қолданбалы ғылым салалары бойынша Web of Science мәліметтер базасында жарық көрген жарияланымдардың орташа сілтемелік көрсеткіші

№	Зерттеу саласы	Орташа сілтемелік көрсеткіш	Жарияланым саны
1.	Пәнаралық ғылымдар	2,56	85
2.	Материалтану	2,03	171
3.	Спектроскопия	2,02	24
4.	Энергия және отын	1,31	54
5.	Ядролық технология	1,12	59
6.	Компьютерлік ғылымдар	1,02	42
7.	Механика	0,96	26
8.	Инженер ісі	0,82	188
9.	Металлургия	0,75	65
10.	Аспаптық және метрологиялық жүйе	0,44	25
11.	Автоматтандыру және басқару жүйесі	0,00	12

Жарияланымдардың жалпы жиынтығында халықаралық бірлескен авторлық негізде жазылған жұмыстардың үлесі сол ел зерттеушілерінің әлемдік ғылыми қауымдастықтағы интеграциялық деңгейінің салыстырмалы көрсеткішін құрайды. Техникалық ғылым саласында тек қазақстандық ғалымдар жазған жұмыстардың (309 бірлік) орташа сілтемелік көрсеткіші 0,32. Қазақстандық ғалымдардың шетелдік зерттеушілермен бірлескен авторлық жарияланымдарының саны 263, олардың орташа сілтемелік көрсеткіші 2,87. 2009-2013 жылдар аралығындағы басылымдарда жарық көрген қазақстандық жарияланымдардың импакт-факторы 4,19-дан аспайды, аталмыш саладағы журналдардың максимальді маңызы 35,75-ті құрайды. Ресейден жарық көретін журналдардағы жарияланымдар саны айтарлықтай едәуір және импакт-факторы 0,60-тан төмен.

Аспаптық және метрологиялық жүйелер, ядролық технология, спектроскопия, материалтану және пәнаралық ғылымдар бағытындағы жарияланымдар Нидерланды және АҚШ басылымдарында 1,0-ден 4,0-ге дейінгі аралықтағы импакт-фактормен жарияланған. Аталған журналдарда жарық көрген қазақстандық ғалымдардың жарияланымдарының орташа сілтемелік көрсеткіші 2,0-ден 10,0-ге дейінгі аралықта. Өкінішке орай,

ресейлік журналдарда жарық көрген қазақстандық ғалымдардың жарияланымдары сілтемеге ие емес немесе бұл көрсеткіш 1,0-ден аспайды.

Әлеуметтік ғылымдар. Жалпы алғанда қоғамдық жүйені қалыптастыруда әлеуметтік ғылымдардың алатын орыны ерекше. Белгіленген мерзім аралығында бұл бағытта қазақстандық ғалымдар 334 ғылыми жұмыс жариялап, оны 19 салаға жіктеген. Әлеуметтік ғылымдар бойынша жарияланған мақалалардың тең жартысы бизнес пен экономика саласының еншісіне тиіп, орташа сілтемелік көрсеткіші 0,35-ті құраған. 2009-2013 жылдары Web of Science мәліметтер базасына жарияланған қазақстандық жарияланымда 8 бағыт бойынша ғана 10 астам мақалалар жарияланған (7.6-кесте).

Зерттеу барысында шетелдік ғалымдардың еліміздің мемлекет және құқық, бизнес және экономика саласының дамуы мен жан-жақты жұмыс істеуі қызықтырғанын байқадық.

7.6-кесте. Web of Science бойынша 2009-2013 жылдары Қазақстанның әлеуметтік ғылымдар бойынша жарияланған ғылыми жұмыстарының орташа сілтемелік көрсеткіші

№	Зерттеу саласы	Орташа сілтемелік көрсеткіш	Жарияланым саны
1.	Мемлекет және құқық	0,50	20
2.	Бизнес және экономика	0,27	199
3.	Мемлекеттік басқару	0,24	98
4.	Елтану	0,10	10
5.	Қоғамдық ғылымдар	0,06	17
6.	Психология	0,04	27
7.	Білім: педагогикалық зерттеулер	0,00	46
8.	Әлеуметтану	0,00	26

Қоғамдық және гуманитарлық бағыттар бойынша жарияланған кейбір ғылыми-зерттеу жұмыстары жанама түрде бірқатар елдер мен аймақтарға қатысы болғандықтан қазақстандық ғалымдардың бұл бағытта жазған ғылыми жұмыстарына сілтемелер жасалған.

Аталған саланың жекелеген бағыттары бойынша санаулы ғана ғылыми мақалалар жазылған. Осы ретте Қазақстанның археология институтының ғылыми қызметкері А.Н. Марьяшевтың АҚШ-тың Вашингтон университетінің ғалымдарымен бірлесіп жазған ғылыми зерттеуі импакт-факторлық көрсеткіші 1,44 тең болатын Antiquity журналына жарияланған мақаласы айтылықтай сілтемеге (17 сілтеме) ие болған.

Бұл бағыттар бойынша да шетелдік ғалымдармен бірлесіп ғылыми зерттеу-жұмысын жазу ғылыми-техникалық саланың ынтмақтастық көрсеткішін айқындай түседі.

Әлеуметтік ғылымдар бойынша қазақстандық ғалымда шетелдік әріптестерімен бірлесіп 43 ғылыми-зерттеу жұмысын жазған. Осы ретте

Қазақстанға арнайы келіп, біздің ғалымдармен бірлесіп жазылған ғылыми-зерттеу жұмыстары біршама сілтемелерге ие болғанын айта кетуіміз керек.

Зерттеу барысында әлеуметтік ғылымдар саласы бойынша жарияланған қазақстандық ғылыми жұмыстардың тең жартысы екі журналға жарияланғанына көз жеткіздік. Оның біріншісі ғылыми ортада танымал Украинаның Actual Problems of Economics журналы. Аталған журналға орыс тілінде мақала жариялау және бағасы жағынан отандық ғалымдар үшін біршама тиімді болғанын айта кетуіміз керек.

Қазақстандық ғалымдардың ғылыми жұмыстарын көп жариялаған екінші басылым Францияның International Journal of Psychology журналы болып тұр. Көпсалалы бағытта шығатын бұл журналдың импакт-факторлық көрсеткіші 0,63 құрайды. Осы ретте аталған журналдан отандық ғалымдардың ғылыми жұмыстарына бірде-бір сілтеме жасалынбағанын айта кетуіміз керек.

Өнертану және гуманитарлық ғылымдар. 2009-2013 жылдары Web of Science мәліметтер қорына өнертану және гуманитарлық ғылымдар бойынша бар болғаны 21 ғылыми жұмыс жарияланған. Жарық көрген ғылыми жұмыстарды 6 бағытқа бөліп қарастыруға болады.

Зерттеу барысында белгіленген бес жыл бойына өнертану және гуманитарлық ғылымдар саласы бойынша жарияланған мақалаларға бірде-бір сілтеме жасалынбаған. Мұның себебін бұл бағытта жанама зерттеулер жүргізілмеумен түсіндіруге болады (7.7-кесте).

7.7-кесте. Web of Science 2009-2013 жылдары өнертану және гуманитарлық ғылымдар бойынша қазақстандық жарияланымдардың саны

№	Зерттеу саласы	Жарияланым саны
1.	Тарих	12
2.	Гуманитарлық ғылым	3
3.	Өнертану	2
4.	Философия	2
5.	Дінтану	2
6.	Әдебиет	1

Бұл бағытта жарияланған қазақстандық мақалалар 9 басылымға жарияланған. Оның тек екеуінің ғана рефератты және индекстелген шетелдік журнал болып саналады. Ал қалған ғылыми жұмыстардың бәрі импакт-факторлық көрсеткішке ие емес журналдарға жарияланған. Осы ретте мақалалардың көпшілігі конференциялар мен түрлі жинақтарға енген ғылыми жұмыстар екенін айта кетуіміз керек.

Өнертану және гуманитарлық ғылымдар бойынша бір-екі жұмысы импакт-факторлық көрсеткіштері 0,342 және 0,41-ге тең АҚШ-тың «Studia Logica» және Польшаның «Slavic Review» журналына жарияланған. Өкінішке орай, деңгейі біршама жоғары журналдарға жарияланған ғылыми жұмыстарға ешқандай сілтеме жасалынбаған. Бұл бағытта жарияланған

мақалаларға Қазақстанда жұмыс істеген АҚШ, Германия, Англия, Чехия, Канада, Ресей және Қырғызстанның ғалымдары біршама қызығушылық танытқан.

Web of Science мәлімттер базасындағы қазақстандық жарияланымдарды сараптағанда өнертану және гуманитарлық ғылымдар бойынша жазылған ғылыми жұмыстардың әлсіз екенін көзіміз жете түсті. Жалпы алғанда гуманитарлық ғылымдар бойынша жазылатын ғылыми жұмыстарға әлемдік ғылыми ортаның қызығушылығы жоғары емес. Сондықтан ғалымдар бұл бағытта жазылған ғылыми-зерттеу жұмыстарынан көп сілтеме күтпейтіні белгілі. Сол сияқты гуманитарлық бағыттағы ғылыми жұмыстарды жариялайтын ғылыми журналдардың да импакт-факторлық көрсеткіші жоғары болмайды. Осындай жайтты ескерсек, гуманитарлық бағытта жазылған ғылыми жұмыстардың ғылыми орта үшін маңыздылығын дәл бағалау бірқатар қиындық туғызып отырғаны жасырын емес. Сондықтан бұл бағытта ғылыми жұмыстардың тиімділігін анықтайтын өзге өлшемдер ойлап табудың мәні зор.

8. ҒЫЛЫМНЫҢ ДАМУЫНДАҒЫ ӘЛЕМДІК ҮРДІСТЕР.

(Қазақстан ғылыми кеңістігіндегі жаңалықтар мен жетістіктер, ғылыми-техникалық саласы бойынша сырт елдердің және халықаралық ұйдарымен арадағы байланыстың қорытындысы)

Әлемдік ғылымның артықшылықтары туралы айтқанда біріншіден, әрбір елдің ғылымы өз ресурстарының (табиғи және адами) есебі, экономикалық деңгейі мен қоғамның қажеттілігіне сай дамып отырғандығын ескеруіміз керек: АҚШ-та ең маңыздысы – биомедицина, Ресейде – физика, Қытайда – инженерия. Екінші жағынан, жалпыадамзатқа ортақ өзекті мәселелер мен міндеттердің оңтайлы шешімін табуда озық ғылыми зерттеулер де жүргізіліп жатыр. Сондықтан ғылымның басымдықтары туралы жалпы ғаламдық және жеке-жеке елдердің өлшемімен де айтуға болады.

Соңғы жылдары АҚШ-тың ғылым көкжиегінде жетекші елдердің біріне айналғандығы ақиқат. АҚШ-тың ғылымда озық ел екендігін дәлелдейтін деректер жетерлікті. АҚШ бүгінгі таңдағы өз мүмкіндігін ғылымның барлық саласы бойынша тәжірибе жүзінде ғылыми зерттеулер жүргізуге пайдаланып отыр. Ғылыми зерттеулер елдің ғылыми-техникалық және экономикалық тұрғыдан дамуына, болашақта көшбасшы мемлекеттер қатарынан табылуына ықпал ететінін сөзсіз [82].

2009 жылдың сәуірінде АҚШ Ғылым академиясының жыл сайынғы жиналысында президент Барак Обама ғылымды дамытуда академияның алдына үлкен мақсат қойды. Оның айтуынша АҚШ ғылымының алдында тұрған маңызды міндеттер қатарына бояу бағасындай арзан күн батареялары, барша энергияны өзі шығаратын «жасыл ғимараттарды» пайдалану, «компьютерлік бағдарламалар» мұғаліммен оқушы арасындағы сабақ секілді тиімді болу, пианино ойнауға мүмкіндік беретін мінсіз протездер жасау, өзі және қоршаған айналасы туралы адамзаттың білім көкжиегін кеңейту кіреді. Іргелі ғылымдар саласын алға жылжытатын перспективалық ашылулар алдағы елу жылдағы біздің табысымызды қамтамасыз ететіндей дәрежеге қол жеткізуіміз керек.

Беделді университет зертханаларынан бастап инновациялық компаниялардың сынақ алаңдарында жүргізіліп жатқан іргелі және қолданбалы ғылыми зерттеулерге қолдау көрсету туралы шешім қабылданды. Американы қалпына келтіру және қайта инвестициялау туралы қабылданған Заң негізінде және Конгресс қолдауымен АҚШ әкімшілігі өз тарихындағы ең ірі инвестициямен қамтамасыз ете бастады.

Десе де америкалық мегажоба бұл – мұнайға тәуелсіз энергетика, «таза» энергетикаға негізделген «XXI ғасыр экономикасын» құру. АҚШ президенті елде ARPA-E мен энергетикаға саласындағы жетекші зерттеу жобаларына арналған Агенттік құрылатындығын мәлімдеді. Қазіргі жағдайда 1957 жылы КСРО-ның ғарыш саласындағы жетістігіне жауап ретінде құрылған Пентагон жанындағы (DARPA) атақты энергетика Агенттігінің орнын оған ұқсас агенттік алмастырып отыр. Құрылып жатқан ARPA-E үлкен

тәуекелдерге бара отырып потенциалы жоғары нәтижелерге қол жеткізуі тиіс.

G7 деп аталатын «Үлкен жетілік» тобына енетін көшбасшы елдер ғылымның барлық спектрін дамытуды көздеп отыр. Бұл топқа *Канада, Франция, Германия, Италия, Жапония, Ұлыбритания және АҚШ* кіреді.

Талдау нәтижесі АҚШ-тың 11 ғылым саласы бойынша, әсіресе экономика және бизнес, химия, физика, материалтану, компьютерлік ғылымдар саласында жетекші ел екендігін көрсетеді. Ұлыбритания 7 ғылым саласы бойынша, атап айтқанда, фармакология, өсімдік пен жануарлар туралы ғылымдар, ауыл шаруашылығы, Жер туралы ғылымдар бойынша бірінші орында тұр.

Германия биохимия, өсімдік пен жануарлар туралы ғылымдар, экология, геоғылымдар және ғарыш саласында табысты жетістіктерге жеткен. Канада клиникалық медицина, өзге елдермен тиімді әріптестік қарым-қатынасының арқасында ғарыш саласында көшбасшы елге айналған. Франция математика, өсімдік пен жануарлар жайлы ғылымдар, инженерлік салада өз мықтылығын танытқан. Италия клиникалық медицина, психиатрия ғылымдары бойынша табысты елдердің бірі.

Жапония иммунология саласында жақсы нәтижеге қол жеткізгенімен өзге салаларда тұйықталған. Бұл G7 елдері нәтижесімен салыстырғанда соншалықты төмен деңгей емес, десе де жапон ғалымдары өз зерттеу жұмыстарын ағылшын тілінде жазуда қиындықтардың бар екендігін ескеру қажет.

Ұлыбритания АҚШ-тан сәл артта демесеңіз, аталған 20 негізгі ғылым саласының 8 саласы бойынша озық. Бұл ретте басқалай да көзқарас бар: шын мәнісінде ғылымда артта қалушылықты бір ғана көрсеткіш бойынша жалпы факторды ескермей баламалы түрде салыстыру мүмкін емес.

Әлем елдерінің ғылым саласындағы басымдықтарын салыстыра келе, олардың қатарына энергетика, ауыл шаруашылығы, медицина, биотехнология, ақпараттық технология, қоршаған ортаны қорғау секілді салалардың енгендігін көреміз. Осыған қарамастан, әрбір ел табиғи байлықтары, қоғамның сұранысы мен мүмкіндігі, құрылған және жұмыс істеп жатқан ғылыми мектептері мен ғылымды дамытуда жеткен жетістіктері негізінде өз ғылымының барлық саласында ғылыми саясат қалыптастырады, дамытады.

Шетелдік мекемелермен ынтымақтастық қатынас.

Халықаралық ғылыми-зерттеу бағдарламаларында Қазақстандық ғалымдар белсене қатысады. 2013 жылы Халықаралық ғылыми-техникалық орталықтың (ХҒТО) қызмет аясында 12 ғылыми-техникалық жоба жүзеге асырылды. Олардың қатарында АҚШ, Жапония, Оңтүстік-Шығыс Азия, Еуропа елдері, Ресей және өзге де ТМД елдерімен қатар Қазақстанның да жетекші ғылыми орталықтары мен университеттерінің қызметкерлері бар.

Жобаның салалық құрылымы 7 бағытта: химия/аналитикалық химия; биотехнология; медицина; ядролық реактор; термоядролық синтез; қоршаған орта.

Еуропалық Одақтың 2010-2013 жылдар аралығындағы 7-ші шекті бағдарламалар аясында қазақстандық ғалымдар 26 жобаны орындаған. 7-ші шекті бағдарламалар шеңберінде шетелдік әріптестер 22-25 жобаға дейін орындаған, жалпы орындалған жобалардың орташа көрсеткіші – 12.

Халықаралық ғылыми ынтымақтастың тақырыбы әртүрлі бағыттық сипатқа ие. Зерттеулердің басым бөлігі биотехнологиялар аясында жүзеге асырылды, содан соң ядролық физика бойынша зерттеулер және одан кейін экология және қоршаған орта мәселелері бойынша зерттеулер. Сол себепті қазақстандық ғылымдардың халықаралық ғылыми бағдарламаларға қатысу аясы айтарлықтай тар және негізінен қазақстандық ғылымның барынша белгілі және тұрақты мамандандырылған саласына сәйкес келеді.

«Ғылыми-техникалық ақпараттың ұлттық орталығы» АҚ республикада жүзеге асырылатын бағдарламаларға мемлекеттік тіркеу өткізеді, оның ішінде халықаралық ұйымдардың қатысуымен.

2011 жылдан бері қоғамдық-гуманитарлық ғылымдарды бағдарламалық-мақсаттық қаржыландыру (ҚР БҒМ ҒК-мен 2011 жылдың 25 сәуіріндегі №247 шарт) түркі халықтарының тарихи-мәдени құндылықтары, түркі мемлекеттерінің ықпалдасу үрдісін жетілдіру, жаһандану үдерісіндегі өз ерекшелігін сақтап қалудағы ролі мен орнын ғылыми негізде анықтауға бағытталған іргелі зерттеулер жүргізіледі.

Аталмыш зерттеулер екі бағдарлама аясында жүзеге асырылады:

1. *Ф.0614 "Түркі мәдени кешенін қалыптастыру негізінде ежелгі түіктердің монументальді және декоративті қолданбалы өнерін зерттеу".*

2. *Ф.0615 "Тарихи-мәдени мұра және түркі халықтары мен мемлекеттерінің ықпалдасу үдерісі".*

Бағдарламада қарастырылған негізгі міндеттер мен кезеңдердің басты орындаушысы «Түркі академиясы» жеке міндеттерді орындауға Қазақстан Республикасындағы ғылыми-зерттеу институттары мен ЖОО-ның өкілдері (А. Байтұрсынов атындағы Тіл білімі институты, М. Әуезов атындағы Әдебиет және өнер институты, Мемлекет тарихы институты, Р. Сүлейменов атындағы Шығыстану институты, Ш. Уәлиханов атындағы Тарих және этнология институты, әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Қазақ Ұлттық өнер академиясы және т.б.), сонымен бірге таяу және алыс шетелдер: Қырғызстан, Әзербайжан, Түркіменстан, Өзбекстан, Ресей, Түркия, Швеция, Германия, Венгрия, Франция, АҚШ, Оңтүстік Корея елдерінің жетекші түркологиялық орталықтары жұмылдырылды.

О. 0570 2011-2014 жылдарға арналған дәрілік шикізаттарды қайта өңдеу жаңа технологиясын ғылыми-техникалық қамтамасыз ету

Басты ұйым: «Фитохимия» «Халықаралық ғылыми-өндірістік холдингі» АҚ.

Орындаушы-ұйымдар ретінде бағдарламаны жүзеге асыруға ресейлік жетекші зерттеу орталықтары («Артлайф» ЖШС, Томск қ.; «Биолит» ЖШС, Томск қ.); «Сібір мемлекеттік медициналық университеті Денсаулық сақтау және әлеуметтік дамуының Федералды агенттігі» ЖКБ МБМ, Томск қ.; «ВИПС–Мед», Санкт-Петербург қ.) атсалысты. Бағдарлама мақсаты: GMP стандартына сай бәсекеге қабілетті фармацевтикалық өнім өндіруді ұйымдастыру үшін дәрілік шикізаттарды қайта өңдеу жаңа технологиясын ғылыми-техникалық қамтамасыз ету.

Биологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз ету саласындағы бағдарламалар:

- О.0566 «Қазақстан Республикасы денсаулық сақтау туберкулезге қарсы вакцина зерттемесі» (2011-2014 жж.);

- О.0600 «Мүйізді ірі қара мал бруцеллезі: эпизоотологиялық ахуал мониторингі, диагностика және сақтандыру құралдарын талдау» (2012-2014);

- О.0601 «Қазақстан Республикасы территориясын мекендейтін киік үйірлеріндегі жұқпалы аурулардың алдын алу тәсілдерінің зерттемесінің эпизоотологиялық мониторингі» (2012-2014).

Биотехнологиялық бейінді бағдарламаларды жүзеге асыруда шетелдік 6 ғылыми зерттеу орталықтарымен әріптестік байланыста бірлесе жұмыс істеуге мүдделі. Олардың қатарында Вена медицина университеті (Австрия), Санкт-Петербург қаласындағы Ғылыми-зерттеу институттары мен «ЭПИДБИОМЕД» компаниясы ЖАҚ (Мәскеу) бар. Зерттеудің бағыты: туберкулез індетіне қарсы инфекцияның дәрілік-тұрақты түрінің қарқынды таралуынан сақтандыру және емдеудің тиімділігін арттырудағы жаңа зерттемелер; туберкулезге қарсы вакцинаның қауіпсіздігі мен сапасын бақылауды ұйымдастыру және өткізу; вирустық инфекциялардан келетін залалдың салдарын төмендету; жануарлардың инфекциялық аурулары диагностикасының тәсілдері және заманауи құралдар; елімізде тиімділігі жағынан шетелдік аналогтардан кем түспейтін отандық препараттармен қамтамасыз ету және тірі вакцина алу технологиясының зерттемесі; ауру пайда болған жағдайда эпизотикаға қарсы сақтандыру іс-шараларын жүргізуде ғылыми-негізді ұсыныстар білдіру.

2012 жылы Денсаулық сақтау саласындағы ҒТБ-ға мамандандырылған жетекші медициналық мекемелер, аталған бейінге ғылыми-зерттеуді басқару және ұйымдастыру, ұйымдастырушы-әдістемелік, емдеу-диагностикалық, кеңес беру жұмыстары бойынша 26 ұйым қатысты. Аталған жалпы қатысушы ұйымдардың ішінде алтауы бірнеше ғылыми-техникалық бағдарламаларға қатысқан (Ұлттық ғылыми медициналық орталық, Қарағанды мемлекеттік медицина академиясы, Радиациялық медицина және экология ҒЗИ, Республикалық жедел медициналық жәрдем ғылыми орталығы, Салауатты өмір салтын қалыптастыру проблемалары Ұлттық орталығы).

Бағдарлама аясында Мәскеу, Санкт-Петербург, Қорған секілді Ресейдегі және алыс шетелдердегі (АҚШ, Германия, Австрияның медициналық университеттері) ғылыми орталықтар бірлесе қатысты.

9. ҰЛТТЫҚ ИННОВАЦИЯЛЫҚ ЖҮЙЕНІҢ ДАМУЫН ТАЛДАУ.

(Технологиялар мен ғылыми және/немесе ғылыми-техникалық қызмет нәтижелерін коммерцияландыру механизмдері, ғылым, өндірі және бизнес-қауымдастық интеграциясы, ғылымның ел экономикасының дамуына қосатын үлесі мен ғылыми және/немесе ғылыми-техникалық қызмет нәтижелерінің ішкі жалпы өнім өсіміне әсері негізінде)

Қазақстан Республикасының үдемелі индустриалды-инновациялық дамуы бойынша 2010-2014 жылдарға арналған Мемлекеттік бағдарламасының (ҮИИДМБ) жүзеге аса бастауы инновациялардың дамуына жаңа тыныс берді. Осы кезеңде ұлттық инновациялық жүйе қызметінің институционалды негізі қаланып, инновациялар мен жаңа технологияларды жасап шығару мен енгізуге дем беретін тиісті заңнамалық база (ҚР «ҮИИДМБ туралы», «Ғылым туралы» Заңдары) қалыптастырылды, даму институттары сапалық тұрғыда реформаланды. Инновациялық қызметке қолдау көрсету құралдары сынақтан өтіп, қоданысқа енгізілді (инновациялық гранттар, технологиялық бизнес-инкубациялау, салалық конструкторлық бюро және т.б. қызметтер).

Қазақстанда отандық кәсіпорындарға жаңа әрі жетілдірілген өнім өндіруді ұйымдастыруда жәрдемдесетін салалық конструкторлық бюролар (көліктік және ауылшаруашылық машинажасау, тау-металлургия жабдығы, мұнай-газ жабдығы, сондай-ақ аспапқұрастыру КБ тіркелген). Мысалы, машинажасау кәсіпорындарының тапсырыстары бойынша салалық конструкторлық бюролар тиісінше 483 және 69 конструкторлық-технологиялық құжаттама кешенін әзірледі және сатты.

Оңтүстік Корея, Франция, Норвегия және АҚШ мемлекеттерімен бірлесіп технологиялар трансфертінің 4 халықаралық орталығы құрылып, жұмыс істеуде. Бұлардан кез келген кәсіпорын технологиялар, әріптестер іздеу және осы елдерде жобаларды іске асыру кезінде басқа да қолдау қызметін ала алады.

ҒЗИ мен жоғары оқу орындары базасында 21 коммерциялау кеңсесі құрылды, олар жалпы сомасы 95,6 млн теңге болатын әзірлемелер тұжырымдамасының 122 негіздемесін дайындады, олардың ішінен 55 жоба технологияны әрі қарай коммерциялау үшін іріктеп алынды.

Технологиялық бизнес-инкубациялау бағдарламасы аясында технопарктер желісі арқылы 116 жобаға қолдау көрсетілді, 975 млн теңгеден астам сомаға қызмет көрсетілді.

«Инновациялық технологиялар паркі» АЭЗ аумағында 77 компания орналасқан және 13 өндірістік жобалар іске асырылуда.

Қазақстанда ақпараттық-коммуникациялық технологиялар саласында құрылымдық және сапалық өзгерістер орын алды.

Төртінші буын (4G стандарты) желілерін құру бойынша жобаны іске асыру басталды. Бұл – ұялы байланыстың деректерді беруде жылдамдығы

барынша арта түскен болашағы зор буыны, оны ендіру халық пен бизнеске 80 мбит/с дейін ұялы жоғарыжылдамдықты кеңжолақты қолжетім (КЖҚ) қызметін пайдалануға мүмкіндік береді.

2013 жылы 4G (LTE) желісі барлық облыстық орталықтарға таратылды, олардың ішінде 6 облыстық орталық – Ақтау, Атырау, Қарағанды, Ақтөбе, Шымкент, Өскемен, Жезқазған және Теміртау қалалары, Алматы мен Астана қалаларының маңы коммерциялық пайдалануға енгізілді. 2014 жылы бұл желілер халқының саны 50 мың және одан асатын елді мекендерге, ал 2018 жылы барлық аудандық орталықтарға таратылады. 2014 жылғы 1 қаңтардағы мәлімет бойынша 4G абоненттерінің тіркелген саны 106 913 болды.

Жоғары жылдамдықты КЖҚ қызметіне деген өскелең сұранысты қанағаттандыру және ұсынылатын қызметтер түрлерін кеңейту мақсатында 2011 жылдан бастап Fiber to the Home (FTTH) әмбебап талшықты-оптикалық желі құрылысы басталды. Жоба Астана, Алматы қалаларының және Қазақстанның барлық облыстық орталықтарының көппәтерлі үйлері мен коттедж құрылыстарын 100% қамтуды көздейді.

Қазіргі кезде мұнай мен газды тереңдете өңдеп, мұнай-химия өнімдерін шығару бойынша инновациялық жобалар белсенді іске асырылуда. Жобаларды іске асыру негізінде энергия үнемдеуші технологиялар мен қондырғылар, олардың ішінде Axens, ABB/CBI, Linde, Lurgy, TECHNIP және т.б. жетекші лицензиарлар пайдаланылады.

Соңғы төрт жылда (2010-2013 жж.) 3500-ден астам инновациялық әзірleme мен жобалар сәйкестендірілді, олардың 553-іне іс жүзінде көмек көрсетіліп, жалпы сомасы 12 млрд. теңге көлемінде қаржы бөлінді. Жалпы алғанда, ҰИИДМБ іске қосылғаннан бастап, елдегі инновациялық дамудың негізгі көрсеткіштерінде жағымды тренд қалыптасты.

Осылайша, реформалардың 2013 жылғы қорытындылары бойынша инновациялық-белсенді кәсіпорындар үлесінің 8%-ға дейін немесе 2009 жылғы деңгейден екі есе өскені байқалады.

Инновациялық белсенді кәсіпорындар үлесі, %



Дереккөз: ҚР Статистика жөніндегі агенттігі

Осы орайда ірі және орташа кәсіпорындар инновациялық тұрғыда жоғары белсенділік танытып келеді (29,5 және 21%), 2012 жылмен

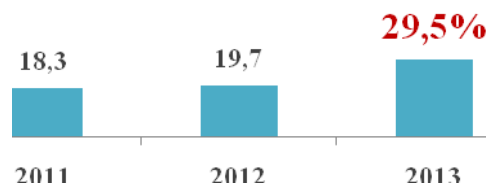
салыстырғанда әжептәуір жоғары (орташа кәсіпорындар бойынша – 8,5%, ірі кәсіпорындар бойынша – 19,7%).

Алайда, халықаралық көрсеткіштермен салыстырғанда, бұл көрсеткіш технологиясы дамыған жетекші елдердің деңгейінен едәуір төмен. Германияда – 60%-дан жоғары, Бельгияда –55%-дан асады, Чехияда –40%-дан астам, Грекияда – 25%-ға жуық.

**Орташа кәсіпорындардың
инновациялық белсенділігі**



**Ірі кәсіпорындардың
инновациялық белсенділігі**



Дереккөз: ҚР Статистика жөніндегі агенттігі

2012 жылмен салыстырғанда ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық жұмыстарға жұмсалатын ішкі шығын 20,3%-ға өскен және 61 672,7 млн теңгені құрайды (2012 ж. – 51 253,1 млн теңге). Осы орайда ЖІӨ-ге үлес 0,18%-ға дейін өскен (2012 ж. – 0,17%).

ҒЗТКЖ жұмсалатын ішкі шығындар, млрд. теңге

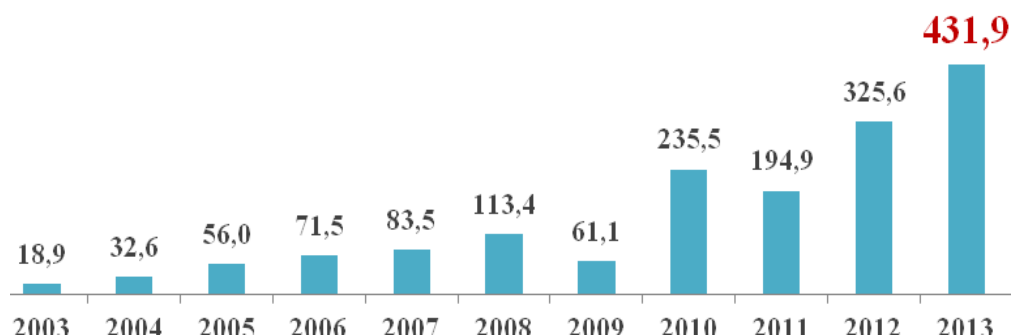


Дереккөз: ҚР Статистика жөніндегі агенттігі

Өнімдік және үдерістік инновацияларға жұмсалған шығын (технологиялық инновация шығындары) бұдан бір жыл бұрынғы көрсеткішпен салыстырғанда 32,7%-ға өсіп, 431 993,8 млн теңгені құраған (2012 ж. – 325 639,3 млн теңге).

2009 жылмен салыстырғанда, бұл көрсеткіш 7 еседен жоғары өскен (2009 ж. – 61050,9 млн теңге). Осы ретте кәсіпорындардың өз қаражатынан жұмсалған шығындар 2013 жылы 285 044,4 млн теңгені құрады. Бұл – инновациялық қызметті жүзеге асыруға жұмсалатын жалпы шығынның 66,0%-ы.

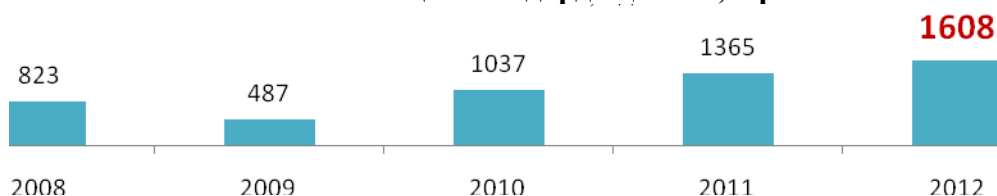
Кәсіпорындардың технологиялық инновацияларының шығындары, млрд. теңге



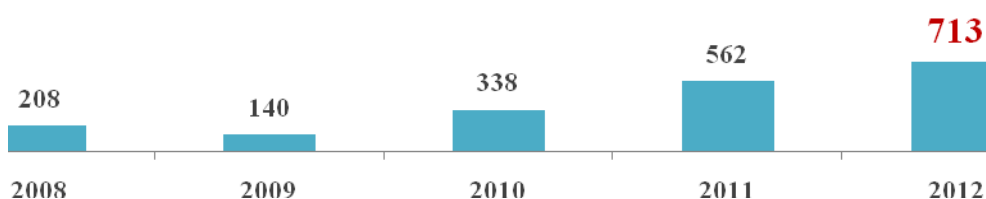
Дереккөз: ҚР Статистика жөніндегі агенттігі

Құрылған және пайдаланылған жаңа технологиялар мен техника нысандарының саны 2012 жылы 2009 жылмен салыстырғанда 3,3 есеге, 487-ден 1608 бірлікке дейін көбейді, сонымен қатар осы технологияларды құрушы және пайдаланушы кәсіпорын саны 5 есеге, 140-тан 713 бірлікке дейін өсті.

Құрылған және қолданылған жаңа технологиялар мен техникалық нысандардың саны, бір.



Жаңа технологиялар мен техника нысандарын құрушы және пайдаланушы ұйымдардың саны



Дереккөз: ҚР Статистика жөніндегі агенттігі

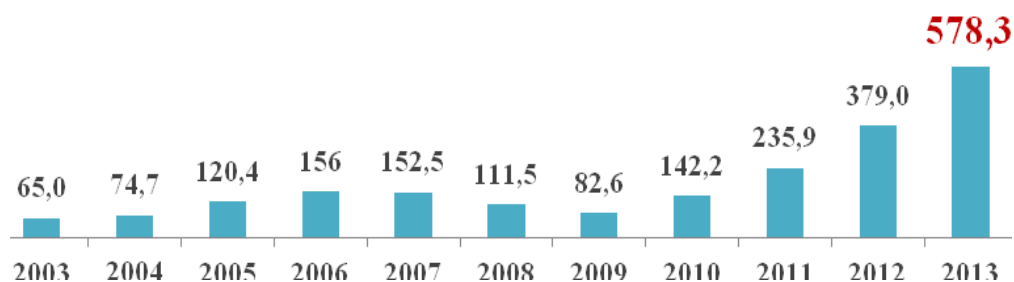
Сонымен қоса, Қазақстан Республикасы Ұлттық Банкінің мәліметтері бойынша Қазақстанға ғылыми зерттеулер мен әзірлемелер саласына құйылатын тікелей шетелдік инвестициялардың жалпы түсімі 2013 жылы өткен жылмен салыстырғанда 2,3 есеге, ал 2009 жылмен салыстырғанда 3 есеге өсіп, 33,4 млн теңгені құраған.

Инновациялық өнім көлемі 2012 жылмен салыстырғанда 52,6%-ға ұлғайып, 578 263,1 млн теңгені құрады (2012 ж. – 379 005,5 млн теңге). Осының 487 271,0 млн теңгесіне өнім жасалды. 2009 жылға қарағанда көрсеткіш 7 еседен жоғары өскен (2009 ж. – 82 597,4 млн теңге).

ЖІӨ-дегі инновациялық өнім үлесі 1,7%-ға өскен (2012 ж. - 1,25%).

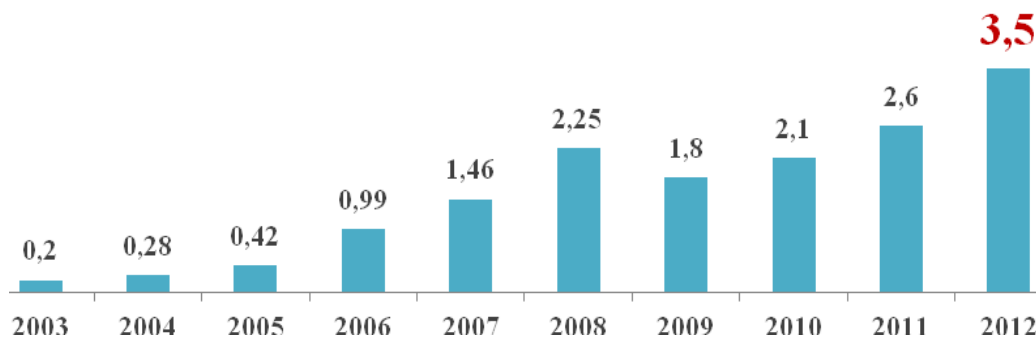
Дүниежүзілік Банктің ресми статистикасына сәйкес 2012 жылы әлемдік көлемдегі қазақстандық жоғары технологиялы өнім экспортының үлесі айтарлықтай өсіп, 0,18% құраған, ал бұл көрсеткіш 2009 жылы 0,09%-ға тең болатын. Абсолюттік тұрғыда Қазақстанда жоғары технологиялы өнімді экспорттау 2012 жылы 2009 жылға қарағанда 2 есеге өскен (1,8 млрд. доллардан 3,5 млрд. долларға дейін).

Инновациялық өнім көлемі, млрд. теңге



Дереккөз: ҚР Статистика жөніндегі агенттігі

**Қазақстандағы жоғары технологиялық өнім
экспортының көлемі, млрд. долл.**



Дереккөз: Дүниежүзілік банк, www.worldbank.org

Статистикалық көрсеткіштердің өсуі бойынша көңілге қонымды нәтижелер сонымен бірге беделді халықаралық ұйымдардың мәліметтерінде де көрініс тапты.

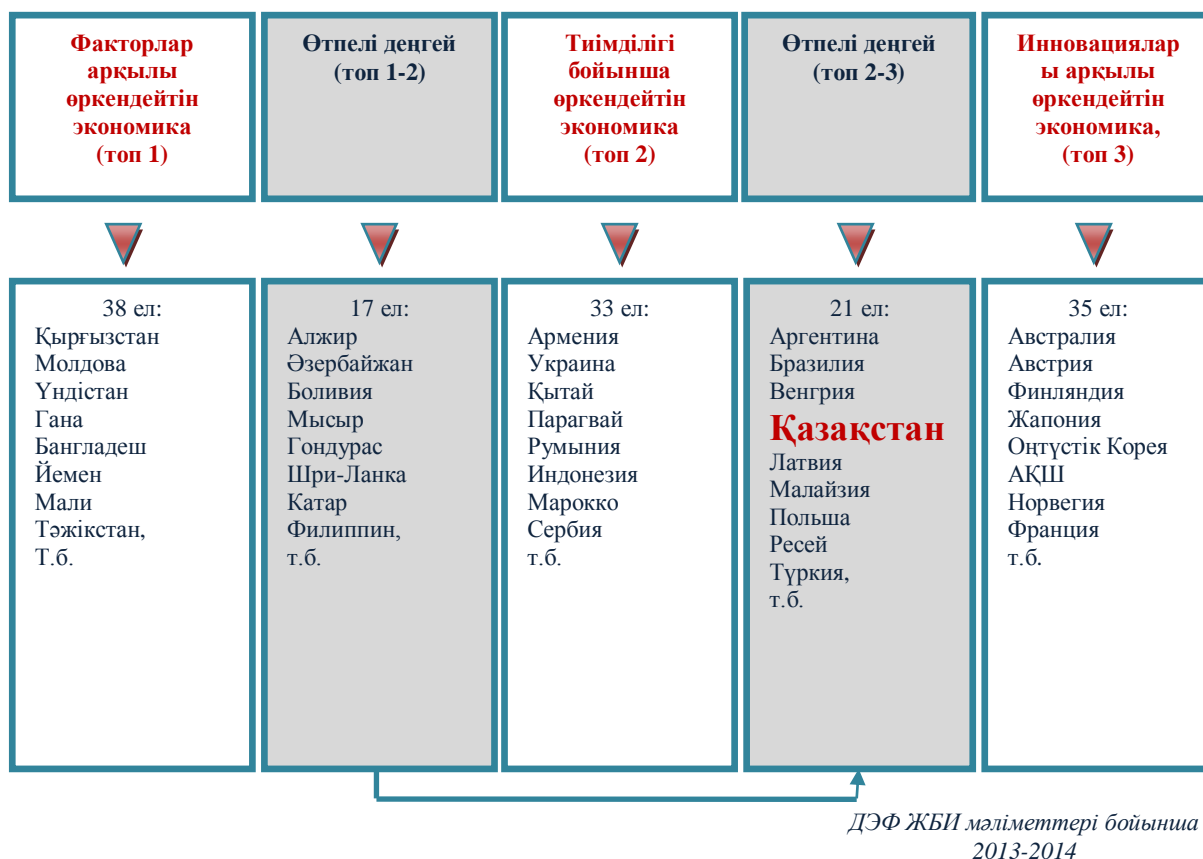
Дүниежүзілік Экономикалық Форум Жаһандық бәсекеге қабілеттілік индексінің (ДЭФ ЖБИ) халықаралық рейтингіне сәйкес Қазақстан бүгінгі таңда өз тұғырын айтарлықтай нығайтып, әлемнің бәсекеге қабілетті 50 елінің қатарына қосылды. Осы ретте ол 148 елдің ішінде 50-орынды иеленді.

Қазақстанның рейтингтегі позициялары



Дереккөз: 2013-2014 ДЭФ ЖБИ

Еліміз қазір Аргентина, Бразилия, Хорватия, Малайзия, Ресей Федерациясы, Түркия сынды елдермен қатарлас, санат аралық деңгейдегі «тиімді басқару» және «инновация» арқылы алға жылжыған елдердің тобында.



2010 жылмен салыстырғанда, Қазақстан позициясы «Инновация» факторы бойынша 18 тармақта (84-орын), ал «Технологиялық әзірлік» факторы бойынша 25 тармақта (57-орын) жақсарды.

Қазақстанның инновациялар және технологиялар бойынша негізгі факторлар мен қосалқы факторлар тұрғысынан ұстанымыңыз өзгеру динамикасы

Инновациялар мен технологиялық дайындық бойынша субфакторлар	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2012 жылға қатысты позициялардың өзгеруі	2010 жылға қатысты позициялардың өзгеруі
Технологиялық дайындық	82	87	55	57	-2	+25
Жаңа технологиялардың қолжетімділігі	97	103	90	88	+2	+9
Компаниялардың заманауи технологияларды енгізу қабілеті	105	113	91	78	+3	+27
ШТИ және технологиялар трансферті	108	100	85	93	-8	+15
Инновациялар	102	116	103	84	+19	+18
Инновацияларға қабілеттілік	75	101	92	74	+18	+1
ҒЗИ сапасы	112	121	108	102	+6	+10
Компаниялардың ҒЗТКЖ-ге шығыны	84	107	94	77	+17	+7
ҒЗТКЖ аясында университеттер мен бизнестің бірлестігі	111	119	90	79	+11	+32
Жоғары технологиялық өнімдерді мемлекеттік сатып алу	83	93	71	58	+3	+25
Ғалымдар мен инженерлердің болуы	91	106	104	98	+6	-7

Дереккөз: 2013-2014 жж. ДЭФ ЖБИ

Жалпы алғанда, ДЭФ ЖБИ технологиялық және инновациялық факторларын талдау арқылы аз ғана уақыт ішінде көптеген көрсеткіштер бойынша орнықты позитивтік трендтер қалыптасқаны анықталды.

Осы орайда рейтингтегі инновация саласындағы факторлар мен субфакторлардың өсуіне қарамастан, Қазақстанда келесі факторлар әлі де төмен деңгейде: зерттеу институттарының сапасы (102-орын), ғалымдар мен инженерлердің қол жетімділігі (88), өнеркәсіп пен ЖОО ынтымақтастығы (79-орын), технологияларды компания деңгейінде игеру (78-орын),

компаниялардың R&D шығындары (77-орын).

Көрсетілген мәселелер кешені бәсекеге қабілетті инновациялардың сындарлы салмағының жоқтығынан, оларды сапалы іріктеу мен коммерцияландырудың жетілмегендігінен айқын аңғарылады. Тұтынушылар үшін салықтық, қаржылық және технологиялық сипаттағы нақты әрі қолайлы ынталандыру шараларының жоқтығы мәселені шиеленістіре түседі.

Осыған орай, Қазақстан Республикасының Индустрия және жаңа технологиялар министрлігі (бұдан былай – ИЖТМ) инновациялық қызметке қолдау көрсету құралдары мен механизмдерін жетілдіру, сондай-ақ инновациялар мен жаңа технологияларды ынталандыру мен қолданысқа енгізуге бағытталған жаңа бастамашылдық идеялар дайындау бойынша жұмыстарды жалғастырып жатыр. Осы орайда, 2020 жылға дейінгі Инновациялық даму тұжырымдамасына сәйкес ағымдағы жылы инновациялық қызметті ынталандыру мәселелері бойынша заңнамаға өзгертулер мен толықтырулар енгізу жоспарланған.

ҚР «Индустриалды-инновациялық қызметті мемлекеттік қолдау туралы» Заңына сәйкес ИЖТМ «Технологиялық даму бойынша ұлттық агенттік» АҚ-мен бірлестікте тұрақты негізде технологиялық болжауды жүзеге асырады. Ағымдағы жылы отандық ғалымдар әлеуетін пайдалана отырып, форсайттық зерттеулер аясында бизнестің жақын бесжылдықтағы технологиялық міндеттерін анықтау бойынша жұмыстар жүргізілуде. Аталған жұмысқа Қазақстан Республикасы Ұлттық кәсіпкерлер палатасы, салалық бизнес-қауымдастықтар, ғылыми орта өкілдері (ЖОО, ҒЗИ) белсене қатысады. Бизнестің технологиялық міндеттерін іске асыру үшін өнеркәсіптік зерттеулерге, соның ішінде нысаналы технологиялық бағдарламаларды іске асыруға арналған жаңа грант түрі қарастырылып жатыр.

Келесі бесжылдыққа (2015-2019 жж.) арналған Қазақстан Республикасының үдемелі индустриалды-инновациялық дамуы Мемлекеттік бағдарламасының (бұдан былай – Бағдарлама) қабылдануы инновациялық дамуға айрықша леп беретін болады. Инновациялық саясаттың негізгі мақсаты – базалық салалардың технологиялық артта қалушылығын қысқарту, сондай-ақ болашақ секторлардың – робот техникасы, нанотехнология, гендік инженерия және басқа «жаңа экономика» секторларының дамуына жағдай жасау болады.

Осыған орай инновация дамуы саласындағы басты міндеттер: басым секторларға арналған маңызды технологиялардың трансфері, инновацияларға деген экономикалық сұранысты тудыру, технологиялық күзіреттілікті қалыптастыру.

Осылайша, келесі түйінді индикаторларға қол жеткізу арқылы нәтижелер алынады: бизнестің инновациялық белсенділігінің 20%-ға дейін, ЖІӨ-дегі инновациялық өнім үлесінің 2,5%-ға дейін, зерттеулер мен әзірлемелерге жұмсалатын ішкі шығынның ЖІӨ-нен үлесінің 2%-ға дейін артуы.

10. ҒЫЛЫМИ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМИ-ТЕХНИКАЛЫҚ ҚЫЗМЕТТІ БАСҚАРУ ЖӨНІНДЕГІ САЛАЛЫҚ УӘКІЛЕТТІ ОРГАНДАРДЫҢ ҚЫЗМЕТІН ТАЛДАУ

Қазақстан Республикасы Индустрия және жаңа технологиялар министрлігі

ҚР ИЖТМ жүйесінде ғылыми-зерттеу және инновациялық қызметті келесі ғылыми және ғылыми-технологиялық ұйымдар атқарады:

Технологиялық даму жөніндегі Ұлттық агенттік

2010-2013 жылдары 8 технопарктен, 5 салалық конструкторлық бюродан, 21 коммерциялау кеңсесінен және 4 өңірлік коммерциялау орталығынан, 4 халықаралық технологиялар трансферті орталығынан тұратын тиімді инновациялық инфрақұрылым қалыптастырылды.

Жобалық және венчурлық қаржыландыруды, инновациялық гранттарды, технологиялық бизнес-инкубациялау қызметтерін, коммерциялау кеңселерінің қызметтерін, салалық конструкторлық бюролар қызметтерін, халықаралық технологиялар трансферті орталықтарының қызметін және инновациялық конкурстарды қамтитын инновацияны қолдау құралдары жүйесі жолға қойылды.

Инновациялық гранттар

Инновациялық грант индустриялық-инновациялық қызмет субъектілеріне инновациялық гранттар берудің басым бағыттары аясында индустриялық-инновациялық жобаларды жүзеге асыру үшін өтемсіз негізде берілетін бюджет қаражаты болып табылады.

Мемлекет инновациялық гранттарды бірлесіп қаржыландыру негізінде береді және жобаны жүзеге асыруға жұмсалған шығындарды қайтарады, бұл өтінім берушінің жобаның жүзеге асырылуының табыстылығына жауапкершілігін арттырады.

«Индустриялық-инновациялық қызметті мемлекеттік қолдау туралы» Заң қабылданғаннан кейін 2012 жылы инновациялық гранттар тізімі кеңейтіліп, нақтыланды.

Технологиялық бизнес-инкубация

Шағын және орта инновациялық компаниялар мен жобаларды дамыту мақсатында технологиялық парктерге 2010 жылдан бастап технологиялық бизнес-инкубация қызметі ұсынылады.

Технологиялық бизнес-инкубация қызметтерін ұсыну заңдық, бухгалтерлік, маркетингтік, экономикалық сүйемелдеу, инфрақұрылым ұсыну, жобалық менеджер қызметтері, бизнес-жоспар әзірлеу, бизнес-жоспарлау және инновациялық менеджмент негіздерін оқыту және басқа да қызметтер көрсетуді көздейді.

2010-2013 жылдары осы құралдың аясында 116 жобаға қолдау көрсетілді.

Салалық конструкторлық бюролар индустриялық-инновациялық қызмет субъектілеріне жаңа немесе жетілдірілген тауарлар өндіруді ұйымдастыруда жәрдемдеседі.

Қазақстанда мұнай-газ, ауылшаруашылық және көліктік машинажасау және тау-металлургия жабдығы және аспапжасау салаларында 5 конструкторлық бюро жұмыс істейді. Бұл конструкторлық бюролар еліміздегі ең күшті 3D-технологияны пайдаланатын инженер-конструкторлар ұжымының бірі саналады.

2010-2013 жылдар аралығында машинажасау кәсіпорындарының тапсырыстары бойынша салалық конструкторлық бюролар 419 конструкторлық-технологиялық құжаттама кешенін әзірледі және 69 құжаттама кешенін сатты. Жасалған жұмыстар нәтижесінде ағымдағы сәтте кәсіпорындар 198 жаңа өнім атауын өндіруді игерді.

Технологияларды коммерциялау

2011 жылдан бастап өңірлік коммерциялау кеңселері желісін қалыптастыру басталды. Мысалы, еліміздің жетекші ҒЗИ мен жоғары оқу орындары базасында 21 коммерциялау кеңсесі құрылды.

2012 жылы Қазақстан Республикасының өңірлерінде Алматы, Қарағанды, Орал, Өскемен және Астана қалаларында бес өңірлік коммерциялау орталығы құрылды.

3 жыл ішінде ғалымдардың 400-ден астам өтінімі қаралды, іріктеген 120 жоба/технология бойынша жобалар тұжырымдамасының негіздемесі әзірленді, әрі қарай коммерциялауға тұжырымдамалардың 50 негіздемесі іріктелініп алынды.

«ҚР Минералды шикізатты кешенді қайта өңдеу жөніндегі ұлттық орталығы» РМК-ны (ҚР МШКҚӨ ҰО РМК) халықаралық деңгейде мойындалған патенттер санын арттыруға, жаңа өндірістер құруға, жаңа технологиялар әзірлеу мен оларды коммерциялауға бағытталған ғылыми-зерттеу жобаларын орындау арқылы индустриялық-инновациялық дамуды ғылыми-техникалық қамтамасыз етуді іске асырады.

2013 жылы ҚР МШКҚӨ ҰО төмендегідей маңызды нәтижелерге қол жеткізді:

«Қазақстан Республикасында тау-кен металлургия кешенін дамытуды ғылыми-техникалық қамтамасыз ету» жобасы бойынша төмендегілер әзірленді:

– беріктігі Х80 сыныпты болат алу технологиясы, «АМТ» ККЦ өнеркәсіптік жағдайларында құбыр жасайтын болатты еріту және пешсіз өңдеу бойынша технологиялық регламент;

– Аят, Арал маңы, Лисаков кен орындарының кендерін қайта өңдеу бойынша бастапқы қондырғыны жасауға арналған технологиялық регламент;

– төменфосфорлы арнаулы коксқа сынақ жүргізілді және тәжірибелік партиясы әзірленді, Шұбаркөл көмірінен алынатын арнаулы кокс өндірудің технологиялық регламенті;

– Батамшы кен орны тобының кондициялық емес тотыққан никель кендерінен алынған агломераттар, брикеттер мен окатыштерден алынған хром-никель шойынды еріту бойынша сынақ жүргізілді, болаттың қосындыланған және арнаулы маркаларының жекелеген түрлерін ерітуге жарамды, 3-6% аралығындағы никель қосылған шойын алудың мүмкіндігі көрсетілді;

– Бестөбе кен орнында жартылай өнеркәсіптік жағдайларда кенді электрхимиялық жолмен шаймалаудың толық технологиялық сұлбасын сынақтан өткізуге арналған қондырғыны жобалауға тапсырма берілді;

– Аяқ Қожан кен орнының тотыққан мыс кенін қайта өңдеу бойынша зауытты жобалауға арналған регламент түзетілді;

– Ангренсор кен орнының технологиялық сынамасы мысалында тотыққан никель-кобальт кенін қайта өңдеудің кешенді гидрометаллургиялық технологиясы сынақтан өткізілді, бұл сынақтар бағалы компоненттерді сұйық фазаға алудың жоғары дәрежесін көрсетті, (%): Ni – 99,74, Co – 98,30, Fe – 99,23, Cu - 99,53, Mg - 94,40; бастапқы кобальт өнімі және Н-4 маркалы металл никель алынды; технологиялық регламент түзетілді;

– темір-көміртекті қалдықтарды брикеттеу бойынша және өздігінен қалпына келетін брикеттерді пайдалана отырып, болат балқытатын пештерде болатты еріту бойынша технологиялық регламенттер әзірленді; «Арселор Миттал Теміртау» АҚ болат балқыту өндірісінің қожынан тәжірибелік брикеттер партиясын (3 т) алу арқылы өнеркәсіптік брикеттеу бойынша сынақтар жүргізілді;

– темір-марганец кендерінен марганец концентраттарын алуды магнитпен күйдіріп байытудың технологиялық регламенті әзірленді;

– қуаты аз электрпештерге қолданылатын Fe-Mn-Si-Al лигатурасын алудың технологиялық регламенті әзірленді;

– тәжірибелік-өнеркәсіптік жағдайларда Құрымсақ кен орнының кенін гидрометаллургиялық қайта өңдеу торабының оңтайлы параметрлері жасалды: ванадий алу дәрежесі - V_2O_5 – 90%. Технологиялық регламент әзірленді.

«Польшаның шикізат көздерінен ферросиликоалюминий алу технологиясын тәжірибелік-өнеркәсіптік сынақтан өткізу» жобасы бойынша Польшаның Нижнесилез көмір алқабынан тәжірибелік көмір шикізатына металлургиялық бағалау жүргізілді.

Қуаты 200 кВА және 5МВА пештерде ФС45А15, ФС55А15 және ФС55А20 маркалы құрамдар құймаларының тәжірибелік партиялары әзірленді.

Кремний мен алюминий алу коэффициенттері ФС45А15 маркасы үшін 79% және тиісінше 74%, ФС55А15 және ФС55А20 маркалары үшін орташа кремний үшін 77%, алюминий үшін 73% болды;

«Бразилияда «Қазақстандық» (ферросиликоалюминий) құймасын еріту технологиясын тәжірибелік-өнеркәсіптік сынақтан өткізу» жобасы

бойынша қуаты 12 МВА рудатермиялық электрпеште «Ligas Gerais Eletrometalurgia Ltda» (Бразилия, Сан-Жуаль-Дель-Рей қаласы) ферробалқыту зауытында ферросиликоалюминий еріту бойынша тәжірибелік-өнеркәсіптік сынақ өткізілді.

Кремний мен алюминий алу коэффициенттері ФС55А15 маркасы үшін орташа 77-78% және 75-76%-ды құрады.

110 тонна ФС55А15 маркалы конденцаттық ферросиликоалюминий балқытылды; Бразилияның көмір шикізатынан ФСА алудың технологиялық регламенті түзетілді.

2013 жылғы негізгі жетістіктер:

- «KSPSteel» ЖШС-да (Павлодар қаласы) ферросиликоалюминий өндіру цехы пайдалануға берілді;
- Zhuzhou Smelter Group Co. (ҚХР) қорғасын зауыты іске қосылды;
- Jiangxi Copper Corporation (ҚХР) компаниясының қорғасын зауыты өнеркәсіптік пайдалануға тапсырылды-қабылданды;
- Портовезмдегі (Италия) КИВЦЭТ жаңғыртылған кешені өнеркәсіптік пайдалануға тапсырылды-қабылданды;
- «Efficient technologies in ferroalloy industry» INFACONXIII ферробалқытушылардың Он үшінші Дүниежүзілік Конгресі ұйымдастырылды және өткізілді;
- құрамында рений бар қождарды қайта өңдеу гидротелімдері жасалды;
- Металлургия Орталығының 1-кезегі іске қосылды;
- Ligas Gerais Eletrometalurgia Ltda (Бразилия) компаниясында ферросиликоалюминийді еріту технологиясы сынақтан өткізілді;
- RWSiliciumGmbh (Германия) және Posco (Оңтүстік Корея) зауыттарында рексиль сынақтан өткізілді;
- Астана қаласында («Тау-Кен Алтын» ЖШС) аффинаж зауыты іске қосылды.

ҚР МШКҚӨ ҰО стандарттау, сертификаттау, метрология және сапа жүйелері, мемлекеттік стандарттарды әзірлеу саласында қолданбалы ғылыми зерттеулер жүргізу арқылы техникалық реттеу және метрология жүйелерін дамытуға жәрдемдеседі.

27 өтінім беруші ұйымдардан түскен 100 Химиялық өнімдердің қауіпсіздік паспортына, 49 химиялық өнімнің Қазақстан Республикасының химиялық өнімдердің қауіпсіздігі саласындағы заңнамасының талаптарына сәйкестігіне сараптама жасалды. 60 оң қорытынды берілді.

1. «Қазақстан Республикасының ұлттық ядролық орталығы» РМК (ҚР ҰЯО РМК, Курчатов қаласы, ШҚО), құрамына атом ғылымы мен техникасы және радиациялық қауіпсіздік пен экология салаларында ғылыми зерттеулер жүргізетін екі филиал кіреді:

- «Атом энергиясы институты» филиалы атом және термоядролық энергетика объектілерінің қауіпсіздік проблемалары бойынша ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық жұмыстар атқарады, персипективалы ядролық және термоядролық реакторлардың жекелеген

тораптары мен элементтерін әзірлеу және сынақтан өткізу, қатты дене радиациялық физикасы және реакторлық материалтану, радийактивті қалдықтарды (РАҚ) және иондаушы сәулелену көздерін (ИСК) қолдану бойынша, атом саласының объектілерін жобалау, Қазақстан Республикасының атом саласы үшін кадрлар даярлау жұмыстарын атқарады.

• «Радиациялық қауіпсіздік және экология» филиалы радиациялық-қауіпті объектілерге радиоэкологиялық мониторинг жүргізу, бұрынғы Семей сынақ полигонының (ССП) аумағында радиациялық қауіпсіздікті қамтамасыз ету, сәулелену мөлшерін есепке алу және бақылау әдістерін, радийталдамалы әдістемелерді әзірлеу, радиациялық ластанған аумақтарды ремедиациялау, бұрынғы ССП проблемалары бойынша ақпараттық-ағарту жұмыстарын атқарады.

ҚР МШКҚӨ ҰО республикалық бюджеттен қаржыландырылатын төмендегі екі ғылыми-техникалық бағдарлама бойынша бас ұйым болып табылады:

- «Қазақстан Республикасында атом энергетикасын дамыту»;
- «Қазақстандық Токамак термоядролық материалтану реакторын жасау мен пайдалануға ғылыми-техникалық қолдау көрсету».

«Қазақстан Республикасында атом энергетикасын дамыту» бағдарламасының негізгі мақсаты атом энергетикасын дамытуға ғылыми-техникалық қолдау көрсетуді қамтамасыз ету және ядролық технологияларды дамыту болып табылады.

Бағдарлама бойынша ғылыми-зерттеу жұмыстары атом энергетикасының қауіпсіздік мәселелерін, реакторлардың активті аймағының конструкциялық материалдарын зерттеуді, ядролық физика, ядролық технологиялар саласындағы зерттеулерді, радийактивті материалдармен және пайдаланылған ядролық отынмен жұмыс істеу жүйесін құруды, радиоэкологиялық зерттеулердің әдістемелік және аппаратуралық базасын дамытуды, радиоизотоптық өнім шығарудың технологиялық негіздерін жасауды, ядролық қауіпсіздікке геофизикалық мониторинг жүргізу технологияларын дамытуды қамтиды. Бұдан басқа, аталған бағдарлама шеңберінде Қазақстанда атом энергетикасы мен өнеркәсібін дамытуды ақпараттық қамтамасыз ету жұмыстары атқарылуды.

Литий капиллярлы-кеуек құрылымды (ККК) үлгісі бар реакторлық ампула үшін нейтронды-физикалық және жылуфизикалық есептер жасалды, олардың негізінде үлгіні ИВГ.1М реакторында сынақтан өткізу параметрлері есептелді. Үлгінің 200-ден 500 °C дейінгі аралықтағы температура кезінде реактордың қуаты 1, 2 және 6 МВт болғанда сәулелену жағдайларында литий капиллярлы-кеуек құрылымды үлгіде тритий мен гелий өндірілу және бөліну үдерістерін зерттеу бойынша реакторлық эксперимент жасалды. Реактор қуатының, зерттелетін литий капиллярлы-кеуек құрылымды үлгінің температурасындағы және газдың үлгіге қатысты парциальдық қысымындағы өзгерістердің уақыттық тәуелділігі анықталды.

КТМ разрядты камерасына жақын камераішілік модульге монтаждау жасалды, сыртқы термотұрақтандыру жүйесі жөнделіп, қосылды. Газдың қысымы және жылуотасымалдағыштың шығыны анықталды, литий диверторы макетінің жүйелерін баптау режимі ішінара жасалды.

КТМ токамакының вакуумды камерасына орналастыруға арналған молекулалық шоктың газдинамикалық көзінің негізінде плазманың (плазманы коректендіру немесе өшіру жүйелері) тығыздығының өзгеру жүйесінің элементтері дайындалды.

2. «Ядролық физика институты» Республикалық мемлекеттік кәсіпорны (ЯФИ РМК), оның негізгі алаңы Алматы қаласында орналасқан.

ЯФИ РМК құрамына 2 филиал кіреді: Астана филиалы (Ауыр иондар үдеткіші базасындағы пәнааралық ғылыми-зерттеу кешені) және Батыс Қазақстан облысындағы Ақсай филиалы, сондай-ақ Атырау облысындағы Азғыр ғылыми-өндірістік экспедициясы. Институт қызметінің мақсаты Қазақстан Республикасын индустриялық-инновациялық және әлеуметтік-экономикалық дамыту мүдделерінде атом энергиясын бейбіт пайдалану саласында ғылым мен технологияларды дамыту және практикалық қолдану болып табылады.

ЯФИ РМК ядролық және радиациялық физика, қатты дене физикасы, материалтану, радийэкология, радийхимия, радийфармацевтика, зарядталған бөлшектер үдеткіші физикасы мен атомдық реакторлар физикасы салаларында кешендік ғылыми зерттеулер жүргізетін мамандандырылған ұйым болып табылады. Институт ҚР-да рефератталған ғылыми журналдардағы жарияланымдар саны бойынша алғашқы орындардың бірінде тұрақты түрде орын алады.

Өзегін 4 ірі үдеткіш кешені мен зерттеу реакторы құрайтын бірегей ғылыми инфрақұрылым іргелі және қолданбалы зерттеулерден ғылымды көп қажет ететін технологияларды енгізуге дейінгі инновациялық әрекеттердің толық циклін іске асыруға мүмкіндік береді.

ЯФИ РМК қызметінің нәтижелері тек ғылыми жарияланымдар ғана емес, сонымен бірге және медицина мен өнеркәсіпке арналған сұраныстағы радийизотоптық өнімдерді шығару үшін енгізілген және практикада қолданылатын жаңа технологиялар мен әдістемелер, ерекше қасиеттері бар материалдарды алу, адам денсаулығы мен қоршаған ортаны қорғау болып табылады.

Институт Қазақстандағы барлық жұмыс істейтін ядролық медицина бөлімшелерін қажетті радийфармпрепараттармен қамтамасыз етеді, осындай жаңа бөлімшелерді жобалау мен пайдалануға беруге қатысады, Қарашығанақ мұнай-газ конденсаттық кен орындарында мұнай-газ операцияларының радиациялық қауіпсіздігін қамтамасыз етеді, Ядролық медицина және биофизика орталығын және Ядролық қауіпсіздік бойынша оқу орталығын құру бойынша жобаларды іске асырады, жетекші университеттермен ынтымақтастықта атом саласы мен Қазақстан

экономикасының инновациялық секторы үшін білікті мамандарды даярлауды жүзеге асырады.

3. «Геофизикалық зерттеулер институты» РМК, Курчатов қаласы, ШҚО), құрамына ядролық-энергетика саласын және оны таратпау режимін қолдау бойынша геофизикалық зерттеулерді жүзеге асыратын үш филиал кіреді:

- «Арнаулы сейсмикалық ақпаратты жинау және өңдеу орталығы» филиалы (Алматы қаласы) Ядролық сынақтарға жаппай тыйым салу туралы келісімшарт жөніндегі ұйым (ЯСЖТКУ) деректерінің Халықаралық орталығына қатысты Ұлттық деректер орталығының қызметін, ДВЗЯИ-мен байланысты қолданбалы геофизикалық зерттеулер жүргізу, ерекше маңызды объектілердің орналасу аудандарының геодинамикалық режимін зерттеу, дерекқорлар құру жұмыстарын атқарады.

Ядролық қаруды таратпау режимін ілгерілету және ДВЗЯИ-ді күшіне енгізу мақсатында:

- ядролық сынақтарға мониторинг жүргізу жүйесінің қазақстандық ынтымақтасушы объектілеріне жаңғырту жүргізілді. Мемлекеттік комиссия Курчатов қаласындағы инфрадыбыстық стансаны қабылдады, жұмыс комиссиясы Курчатов қаласындағы жаңа инфрадыбыстық, магниттік, сейсмикалық стансалардың деректерін жинау және оларды Алматы қаласындағы Деректер орталығына беру жүйесін қабылдады; сонымен қатар Ортау, Подгорное стансалары үшін деректерді нақты уақыт режимінде беру ұйымдастырылды, Деректер орталығында инфрадыбыстық деректерді өңдеудің бағдарламалық дестесінің жаңа нұсқасы орнатылды;

- сейсмикалық және инфрадыбыстық стансалар тіркеген оқиғаларды локальдау мен танудың жеделдігі мен дәйектілігін арттыру үшін деректерді өңдеудің жетілдірілген әдістемесі әзірленіп, енгізілді, бұл стансадан түсетін ақпаратты көбейтумен қатар тіркелетін оқиғалар көздерінің, ең алдымен Солтүстік Кореядағы ядролық жарылыстың (12.02.2013) және жақын орналасқан Қытайдың, Үндістанның, Пәкістанның сынақ полигондарының аудандарындағы оқиғалардың дәйектілігін арттыруға, жер сілкіністерін, өнеркәсіптік жарылыстарды, ядролық жарылысты, микросейсмикаларды және т.б. тануға мүмкіндік береді.

Атом саласы объектілерінің геофизикалық, соның ішінде сейсмикалық қауіпсіздігін қамтамасыз ету мақсатында:

- Халықаралық төменбайытылған уран банкінің ықтимал орналасу ауданында опырылу белсенділігін зерттеу үшін өңірлік, жергілікті масштабтарды және тікелей телім аумағында (УМЗ) ГАЗ кешенді дерекқоры жасалды;

- әртүрлі орталықтар мен стансалардың сейсмикалық деректерін бір біріздендірілген тізімдемеге біріктіру әдістемесі әзірленді, атом саласы объектілерінің сейсмикалық қауіпсіздігін бағалау үшін пайдаланылатын «ҚР аумағын жалпы сейсмикалық зондтау» картасының жаңа редакциясы үшін ақпараттық негіз жасалды;

- атом саласы объектілерінде электрөлшеу жұмыстарын Қазақстан Республикасында қорғалған патенттермен, техникалық шешімдермен жүргізу үшін аспаптардың экспериментальды үлгілері жасалды;

- өлшемін, морфологиясын, күндізгі беткі қабатқа қатысты орналасуын және жақын маңдағы тектоникалық бұзылыстарды анықтай отырып, тәуекелдерді бағалау үшін геология-геофизикалық деректер бойынша ССП-дағы жерасты ядролық жарыстардың бірқатар ошақтық зонасына модельдеу жүргізілді.

Қазақстан Республикасының Ұлттық ғарыш агенттігі

«Ғарыш қызметі саласындағы қолданбалы ғылыми зерттеулер»
002 республикалық бюджеттік бағдарлама бойынша 6 бағытта 23 жоба орындалды.

Олардың ішінен неғұрлым маңызды нәтижелер қатарына төмендегілерді жатқызуға болады:

1 бағыт. Ғарыштық кеңістікті зерттеуге арналған ғылыми-эксперименттік базаны дамыту

Рентгенті дереккөздері бар қосарлы жұлдыздар жүйесіне, планеталық тұмандықтарға, галактиканың белсенді ядроларына және Күнге жақындау кезеңіндегі кометалардың ыдырауы үрдістеріне зерттеулер жүргізілді.

Геостационар орбитадағы кіші көлемді жасанды нысандарды іздеу және бақылау әдістері мен алгоритмдері әзірленді.

Спектрдің көрінетін және инфрақызыл диапазондарындағы көптүсті фотометрдің макеттік нұсқасы дайындалды және онда ауыспалы жұлдыздарды тестілеу фотометриялық бақылаулары жүргізілді.

2 бағыт. Ғарыш ауа райы мониторингі және болжаудың қазақстандық көпдеңгейлі жүйесін құру.

Геостационар орбиталардағы ғарыштық аппараттардың жұмысына кері әсерін тигізуші түрлі типтегі протонды оқиғаларды болжау әдістемесі әзірленді. Ол күндегі дақтар тобының қуатын, орналасқан орнын, санын және ерекшеліктерін, рентгендік фон деңгейін және протондық артулардың алдын ала бақылау тарихын есепке алады.

Жер сілкінуінің ионосфералық белгілерін тіркеу үшін, ионосферадан шағылысқан радиодабылдардың доплер жиіліктерін өлшеуге арналған қабылдау пункті құрылды.

3 бағыт. Қазақстан жер қыртысының жерүсті-ғарыштық геодинамикалық және геофизикалық мониторингі жүйесін, сондай-ақ пайдалы қазбалар кен орындарын болжау жүйесін құру

Нақты геологиялық-геофизикалық деректерді геомеханикалық модельдеу жолымен, түрлі тереңдік көкжиектерінде Солтүстік Тянь-Шань және Жетісу Алатауы аумағындағы жер қыртысының кернеулі-деформацияланған параметрлері анықталды.

COSMO-Sky-Med жер серігінен алынған жоғары кеңістіктік шешімдегі радарлы суреттерді өңдеу деректері бойынша Астана қаласы аумағындағы жекелеген ғимараттардың, құрылыстық құрылымдардың және қаланың оқшау учаскелеріндегі жер бетінің шөгуі заңдылықтары анықталды.

Бақылаудың жерүсті-ғарыштық әдістерін пайдаланып, Ботахан мұнай кен орны мысалында жер қыртысының жоғарғы қабатының кеңістіктік моделі әзірленді. Көмірсутегі шикізатын өндіруді одан әрі қарқындату кезеңдеріндегі геодинамикалық бақылау тораптарын жетілдірудің бағыттары негізделді.

4 бағыт. Жерді қашықтықтан барлау деректерін жедел қабылдау және тақырыптық өңдеу технологиясын дамыту.

Жер серігі ақпараттары негізінде өрттен келетін болашақ шығындарды болжауға арналған технологиялық кешен әзірленді және ол «Семей орманы» мемлекеттік орман табиғи резерваты» РММ енгізілді. Оңтүстік Қазақстан, Жамбыл, Солтүстік Қазақстан облыстары мен Астана қаласында ғарыштық мониторинг ситуациялық орталықтары құрылды.

Жайылымдық пайдалану жерлерінің негізгі сипаттамалары – өнімділігі, түсімділігі, топырақ-өсімдік қабаттарының бұзылуы деңгейінің жер серігі мен жерүсті деректерінің жоғары сәйкестігімен (80%-дан жоғары) сандық бағалау технологиясы әзірленді. Солтүстік Қазақстанның түрлі табиғи-климаттық аймақтарындағы астық дақылдары егістіктерін, оңтүстік облыстардың тестілеу учаскелеріндегі қар қабаты мен кәдімгі жайылымдық өсімдіктерді жерүсті биометриялық және спектрометриялық өлшеу және бақылау ақпараттық базасы құрылды.

Мұнай өндіру және мұнай- және газ құбырлары өтетін аумақтардағы топырақтың шөгуін дифференциалды интерферометрия әдісімен анықтау технологиясы әзірленді.

5 бағыт. Қазақстан Республикасында ғарыштық техника мен технологияларды құруды ғылыми-технологиялық қамтамасыз етуді әзірлеу

Ғылыми-технологиялық бағыттағы ғарыштық аппараттың ғылыми блогының ғылыми жабдықтары және бағдарламалық қамтамасыз ету әзірленді, ғарыштық аппараттардың негізгі қызметтік кіші жүйелері мен жұлдызды датчиктің оптикалық жүйесінің эксперименттік үлгілері дайындалды.

Қазақстан аумағының барлық нүктелеріндегі техникалық және стационар жылжымалы нысандардың мониторингін жүргізуге мүмкіндік беретін ұтқыр ғарыштық байланыс пен жер серігі навигациясы негізінде деректер жинау мен таратудың бірегей жүйесі әзірленді.

Геодезиялық, топографиялық және маркшейдер жұмыстарында пайдалану үшін лазерлі дальнометрия мен инерциялы навигация технологияларын пайдалану арқылы жаңа кластағы жер серігі геодезиялық жабдығының эксперименттік үлгісі әзірленді.

6 бағыт. Ғарыш қызметін экологиялық нормалау жүйесін дамыту

1999 және 2007 жылдары Қарағанды облысы мен оған шекаралас аумақтарда «Протон-М» ЗТ апатты құлауы ауданындағы экологиялық және эпидемиологиялық-санитарлық зерттеулер мен халықтың денсаулығы күйінің нәтижелеріне кешенді баға берілді.

Эксперименттік зерттеулер жүргізіліп, оның барысында керосин Т-1 (*Acinetobacter calcoaceticum*-18, *Bacillus* sp.-20, *Micrococcus roseus*-25, *Candida* sp.-12/5) зымыран жанармайын жақсы сіңіретін төрт микроорганизм культурасынан тұратын ассоциация анықталды.

Т-1 керосинімен залалданған топырақты детоксикациялау бойынша табиғи сынақтар жүргізу әдістемесінің жобасы әзірленді.

«Зенит» ЗГТ (РП №226) бірінші сатысының құлау ауданы мен Қарағанды облысының Ақтоғай, Шет және Қарқаралы шекаралас аумақтарында зымыран-ғарыштық қызметінің әсеріне ұшыраған табиғи экожүйенің төзімділігіне баға беру жүргізілді.

Жер қыртысындағы гидразиннің ШРК гигиеналық көрсеткіші жобасы жете зерттелді. Жоба ҚР Денсаулық сақтау министрлігінің санитарлық-эпидемиологиялық сараптамасынан өтті және бекітуге ұсынылды.

Масса-селективті детектірлеуші газды хроматография әдісімен жер қыртысындағы тетраметилтетразен (ТМТ массалық концентрациясын өлшеуді орындау әдісінің жобасы зерттелді. Әдіс қолданыстағы әдіске қарағанда біршама елеулі.

Жалпы, «Ғарыш қызметі саласындағы қолданбалы ғылыми зерттеулер» 002 РББ бойынша әзірленді:

- түрлі тұрпаттағы протондық оқиғалардың ықтималдығын болжау әдістемесі;

- геостационар орбиталардағы ғарыштық қоқыстарды табу әдістемесі және ПЗС-матрицалы «Карл-Цейс Йена» класты 1-м телескопта пайдалануға арналған тиісті бағдарламалық қамтамасыз ету;

- қараңғы материяны есепке алып, еселі галактикалар эволюциясының моделі;

- геологиялық-геофизикалық деректер кешенін есепке алып, Солтүстік Тянь-Шань мен Жетісу Алатауы аумақтары жер қыртысының кернеулі-деформацияланған күйі параметрлерін екіөлшемді және үшөлшемді бөлу карталары;

- Алматы қаласы аумағы жер қыртысының жоғарғы қабатының кернеулі-деформацияланған күйі параметрлерінің аномальді мәндерін екіөлшемді және үшөлшемді бөлу карталары;

- Ботахан кен орнын қоса, жер қыртысы блогындағы тығыздықтың біртектілік пен кернеулі-деформацияланған күйі параметрлерін бөлудің кеңістіктік моделі;

- жер серігі ақпараттары негізінде өрттерден келетін болашақ шығындарды болжауға арналған технологиялық кешен;

- ірі масштабтағы жерүсті нысандарының 3D модельдерін құру бағдарламалық-техникалық кешенінің дальномерлі кіші жүйесін құрудың

техникалық жобасы;

- GlobalStar, Inmarsat ұтқыр ғарыштық байланысы және жер серігі навигациясы негізінде деректер тарату бірегей жүйесі терминалының эксперименттік үлгісі.

Жер серігі ақпараты негізінде өрттен келетін болашақ шығындарды болжауға арналған технологиялық кешен «Семей орманы» МОТР» РММ енгізілді (2013 жылғы 28 қазандағы №1 енгізу акті).

Ірі масштабтағы жерүсті нысандарының 3D модельдерін құру бағдарламалық-техникалық кешенінің лазерлі қашықтық өлшеуіш жүйесі дала жұмыстарын жүргізу кезінде қашықтықты дәл өлшеу үшін «Точприбор» ЖШС енгізілді (2013 жылғы 29 қазандағы енгізу акті).

Қазіргі уақытта іргелі және қолданбалы зерттеулердің нәтижелері төмендегі салаларда қолданылады:

1) ҚР Ауыл шаруашылығы министрлігі үшін егістіктер мен өсімдік шаруашылығы өнімдерінің ғарыштық мониторингі орындалуда;

2) ҚР АШМ Су ресурстары комитеті үшін – су нысандары, суару жүйелерінің ғарыштық мониторингі технологиясы кешенін әзірлеу; трансшекаралық өзендер бассейнінде төтенше жағдайлар қатерінің ғарыштық мониторингі және бағалау кешенін құру;

3) «Қазагроинновация» АҚ үшін – жайылымдық пайдалану аумақтарының экологиялық-мелиоративтік ғарыштық және жерүсті мониторингі технологиясын әзірлеу, ирригация жүйелері мен гидротехникалық құрылыстардың техникалық күйін бағалау әдістерін әзірлеу;

4) «Теңізшевройл» ЖШС үшін – Каспий теңізі солтүстік-шығыс жағалауын ғарыштық мониторинг деректерімен ақпараттық қамтамасыз ету және жағалау мен өсімдік қабаты күйі флуктуациясын бағалау;

5) Қазақстанның 11 облысы үшін төтенше жағдайлардың ғарыштық мониторингі жүргізіледі;

6) «Қазақстан Ғарыш Сапары» Ұлттық компаниясы» АҚ тапсырысы бойынша жоғарыдәлдікті жер серігі навигациясы жүйесіне арналған базалық дифференциалды түзету станциясының сынақ үлгісін құру бойынша конструкторлық-сынақ жұмыстары жүргізілді, сынақ өндірісі ұйымдастырылды және 50 базалық дифференциалды түзету станциясы дайындалды.

Одан басқа, ҚР БҒМ ҒК шарты бойынша 2012-2014 жж. грантты қаржыландыруға ашық конкурс қорытындылары бойынша 14 жоба, 2013-2015 жж. – 10 жоба орындалуда, олардың жалпы сомасы 407 620,0 мың теңгені құрайды.

ТМД Үкіметтері басшыларының 2013 жылғы 31 мамырдағы шешімімен ТМД қатысушы-мемлекеттерінің Халықаралық инновациялық ынтымақтастық бағдарламасының 2020 жылға дейінгі пилотты жобаларының тізбесі бекітілді, оған сәйкес екі инновациялық жобаны іске асыру жаспарланған:

- болжау мониторингі көпмақсатты аэроғарыш жүйесін (БМКАЖ) әзірлеу және сертификаттау, сондай-ақ оның негізінде семантикалық және геокеңістіктік деректермен қатар табиғи және техногенді сипаттағы төтенше жағдайлар туралы алдын ала ақпарат ұсынудың кешенді сервистерін құру;

- қазіргі заманғы ақпараттық және телекоммуникациялық технологиялар негізінде ТМД қатысушы-мемлекеттері аумақтары бойынша өтетін халықаралық көлік дәліздерін басқару аппараттық-бағдарламалық кешенін құру.

Солтүстік-Шығыс Каспий ғарыштық мониторингінің геоақпараттық жүйесін құру жоспарлануда, ол мұнай жайылуларының алдын алуға, сондай-ақ су айдыны мен жағалау аймақтарында мұнаймен ластану көздерін, немесе соған қабілетті болашақ көздерді бақылауға алуға мүмкіндік береді.

Бағдарлама бойынша 191 мақала жарияланды, оның ішінде 76 – алыс және жақын шетелдерде. 10 монография мен жинақтар, оның ішінде – 6-уы Германияда басылып шықты.

ҚР 2 патенті алынды, өнертапқыштыққа 5 ұсыным тапсырылды.

Қазақстан Республикасы Денсаулық сақтау министрлігі

Соңғы жылдары медициналық ғылым ұйымдардың жүйесін дамыту бойынша нақты қадам жасалған. 2008 жылы медициналық ғылым ұйымдарының көлемі 18% (28-ден 33-ке дейін) өскен, соның ішінде Ұлттық медициналық холдинг шеңберінде 4 ғылыми ұйымдар құрылып және дамыды.

2013 жыл бойынша денсаулық сақтау саласы ғылыми-зерттеу қызметінің инфрақұрылымында 25 ғылыми-зерттеу ұйымдар (18 ғылыми орталық, 7 ғылыми-зерттеу институттар), 6 медициналық ЖОО-дар және 2 дипломнан кейінгі білім ұйымдары ұсынылған. Осы 25 ғылыми-зерттеу ұйымдардың 20-сы клиникалық профиль, 5 клиникалық емес болып табылады. Көптеген ғылыми ұйымдар жеке жоғарылату мақсатында жаңа жеке құқықтық-ұйымдастыру формасына көшті: олардың ішінде 9-ы акционерлік қоғам, 13-і республикалық мемлекеттік шаруашылық жүргізу құқығында, 11 - республикалық мемлекеттік қазыналық кәсіпорын.

С.Ж. Асфендияров атындағы Қазақ Ұлттық университеті және Қарағанды мемлекеттік медициналық университеті базасында 2 ғылыми молекулярлы-генетикалық зертханалар ұжымдық қолданыста жұмыс атқаруда, заманауи құралдарға рұқсат және студенттердің, магистрлердің, докторанттардың жас ғалымдардың және медициналық ғылыми ұйымдарының қызметкерлері және ЖОО-ның зерттеулерін орындауына қамтамасыз етеді.

Басты ғылыми ұйымдарда тәжірибелік ғылыми «қол шатыр» астындағы ғылыми ұйымдарының орындаушыларымен бірігіп қажеттілікке байланысты және бағдарламалық- нысаналы қаржыландыруды енгізуде консорциумдарды құру дами бастады. Қазақстан Республикасы медициналық экология

саласында ғылыми консорциум құрылымы сияқты табысты үлгіде қызмет ету.

Медициналық ғылымды басқару

Медицина ғылымын 2020 жылға дейін дамыту тұжырымдамасын бекіту туралы Қазақстан Республикасы Денсаулық сақтау министрінің 2013 жылғы 23 тамыздағы №485 бұйрығы және оны іске асыру бойынша іс-шаралар жоспары. Отандық медициналық ғылымды дамытудың негізгі мақсаты Қазақстан Республикасы халқының денсаулығын жақсарту және сақтаумен қамтамасыз ету, оларды негізінде озық медициналық технология және инновацияны енгіздіру. Отандық медицина және фармацевтикалық ғылым саласында сұраныстарды өндеу және бәсекеге қабілеттілікке жетуді анықтаған.

Концепцияның іске асырылуы келесі ұстанымдарға негізделеді: денсаулық сақтау саласындағы ғылыми және инновациялық қызмет мекен-жай қолдау жүйесінің эффективті құралымы; медицина мен фармацевтикалық ғылым жүйелерінің және денсаулық сақтаудағы инновациялардың, ғылыми ұйымдардың, зерттеу ұйымдары мен жеке зерттеушілердің институционалды потенциалының дамуы; отандық денсаулық сақтау қажеттіліктерінің болжамы негізінде ғылыми және инновациялық салалардың басымдықтарының дамуының құралымы; барлық дәрежедегі денсаулық сақтау ұйымдарының инновацияларға ұғымдылық дамуы; медицина және фармацевтика ғылымдарындағы бәсекелестік ортаның дамуы; отандық және шетелдік инвесторлар үшін денсаулық сақтаудың ғылыми-инновациялық секторының инвестициялық тартымдылығының жоғарылауы; отандық медициналық және фармацевтикалық ғылымдардың әлемдік зерттеу ортасына интеграциялануы; ғылым мен ғалымдар ұйымының эффективтілік бағалау барысындағы жоғары халықаралық стандартқа бағдарлануы; "идея-зертхана-клиника" атты жалғыз инновациялық тармақтың құрылуын қамтамасыз ететін трансляциялық зерттеулердің дамуы.

Тұжырымдаманы іске асыру шеңберінде 2016 жылға дейін алғашқы кезеңде білім және тәжірибе, медициналық және фармацевтикалық ғылымдар интеграциясы үшін шарттарды құру, ғылыми кадрларды дайындаудың сапасын жақсарту, ғылыми және инновациялық инфрақұрылымды дамыту бойынша іс-шараларды қабылдау, барлық деңгейде ғылыми және инновациялық процестің менеджментін жетілдіруді қамтамасыз ететін болады.

Екінші кезеңде 2017 жылдан 2020 жылдар бойынша денсаулық сақтау саласында ғылыми инновация және өндеулердің бәсекеге қабілеттілігін жоғарылату және сапасын арттыру бойынша іс-шараларды жүзеге асыратын болады, әлемдік зерттеу кеңістігінде қазақстандық медицина және фармацевтикалық ғылымдар интеграциясына мүмкіндік туғызады.

Қаржыландыру

2008 жылдан бастап қолданбалы ғылыми зерттеулерді қаржыландыру көлемі екі есе өсіп 1 415 022 мың теңгені (007 «Қолданбалы ғылыми зерттеулер» бюджеттік бағдарламасының 100 «Денсаулық сақтау саласында» кіші бағдарлама) құрады. 2013 жылы осы бағдарлама шеңберінде 19 ҒТБ орындалды.

Отандық медициналық ғылыми ұйымдар және ЖОО-ы үшін қаржыландыру көзі бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру болып табылады, 2013 жылы ҚР БҒМ (055 бюджеттік бағдарлама) іске асырылып, 14 бағдарламалық-нысаналы ҒТБ орындалды; 2013 жылы отандық грант беруші жағынан гранттық қаржыландыру 67 ҒТБ орындады, олардың ішінде 62 ҒТБ-ны ҚР БҒМ Ғылым комитеті қаржыландырылған, 5 инновациялық грантты Технологияны дамыту бойынша ұлттық агенттік қаржыландырды.

2013 жылы шет елдің грант беруші жағынан олардың қаржысынан 24 ҒТБ, 85 бағдарлама және жобалар (бизнес-құрылым тапсырысы бойынша, ұлттық компания) орындалды. 2013 жылы зерттеу және инновациялық жобалардың, ғылыми зерттеулерге отандық медициналық ғылыми ұйымдар және ЖОО-ы тартатын, жалпы қаржы көлемі 6 380 874 мың теңгені құрады.

Медициналық ғылымның кадрлық ғылыми потенциалы

2013 жылдың 1-ші қаңтарда ғылыми-зерттеу және ғылыми-педагогикалық кадрлар саны 7556 адамды құрады. Соңғы жылдары ғылыми-зерттеу және ғылыми-педагогикалық кадрлар жас шамасының динамика құрамын жас мамандар алады. Мамандардың көбін «жас ғалымдар» санатына (39 жасқа дейін) жатады, 2003 жылдан бастап 2,5 есе өсіп, 15,3%-дан 40,7%-ды құрады, сол уақытта ғылыми-зерттеу және ғылыми-педагогикалық кадрлар үлесі 65 жастан жоғары болып, 2003 жылы 20,7% - дан 2013 жылы 10,7%-ға дейін екі еседей төмендеді. Осының барлығы «Болашақ» халықаралық стипендия шеңберінде бұрын оқығандарға, шет елдің ЖОО-нан түлектер ағымы, PhD докторантура және магистратура ғылыми-педагогикалық кадрларды дайындау бағдарламасы соңғы жылдары (2005 жылдан бастап) отандық медициналық білім жүйесіне енгіздіруге байланысты.

Отандық медициналық және фармацевтикалық білім жүйесінде PhD докторантура және магистратурада ғылыми қызметкердің жаңа формасын енгіздіре бастады. Жалпы ғылыми дәрежеленуі (ғылым кандидаты және докторлары, доктор PhD және магистрлерді қоса алғанда) 2013 жылдың басында 61,4%-ды құрады. Барлық медициналық ғылым ұйымдарында және ЖОО-да 736 ғылым докторлары, 2105 ғылым кандидаты, 39 доктор PhD, 433 магистрлер жұмыс жасайды.

Ғылыми жұмыстың нәтижелері

2013 жылы 007 «Қолданбалы ғылыми зерттеулер» бюджеттік бағдарламасының 100 «Денсаулық сақтау саласында» кіші бағдарлама бойынша 19 ғылыми-техникалық бағдарлама орындалып, жалпы қаржыландыру көлемі 1 415 022 теңгені құрады.

Басымдық бағыттар шеңберінде **«Балалар денсаулығы және ұрпақты**

болу денсаулығын сақтау технологиясы»:

- Ана мен бала ғылыми орталығы – фетоинфанти технологиямен балалар өлімі және репродуктивті төмендетуді өңдеу, оның ішінде 17 емдеу және диагностика хаттамалар жасалған;

- Академик Б.О. Жарбосынов атындағы Урология ғылыми орталығы – Балалардың, жасөспірімдердің және ерлердің несеп-жыныс жүйесінің ауруларын диагностикалау мен емдеудің инновациялық технологиялары өңделген, оның ішінде 7 емдеу және диагностика хаттамалар жасалып, 14 патенттер алынған;

- Педиатрия және балалар хирургиясы ғылыми орталығы - туа біткен ақау, асқазан ішек жолы, өкпе ауруларының кең жайылу кезінде балаларға медициналық көмек көрсету технологиясы өңделген, оның ішінде 3 емдеу және диагностика хаттамалар жасалып, 1 патент алынған;

- Акушерия, гинекология және перинатология ғылыми орталығы – Қазақстан Республикасында ана және перинаталды аурулар мен өлімді төмендету үшін жүктілік кезінде дифференцирленген алгоритмді жасау және преэклампсия даму болжамдау маркерін және этиопатогенетикалық тетіктеріне зерттеу жүргізіліп жатыр, оның ішінде 7 емдеу және диагностика хаттамалар жасалып, 1 патент алынған.

Басымдық бағыттар шеңберінде «Экология және денсаулық»:

- Семей қаласының мемлекеттік медицина университеті – ҚР ШҚО қолайсыз экологиялық аймақта тұратын халықта мультифакторлы аурулар қауіпін радиациялық емес факторлар және радиациялық минимизация технология және ғылыми негізі жасалып жатыр, емдеу және профилактикаларды болжаудың жаңа жолдарын жасау негізінде, оның ішінде 5 патенттер алынып, Халықаралық академия ғылыми ашқан жаңалықтарына және басылымдары бар авторларға (Ресей) диплом берілген;

- Астана медицина университеті – Қазақстандағы уран өндіріс орындарында радиациялық қауіпсіздікпен қамтамасыз етудің біріккен медициналық жүйесін құру және өндірістік ауруларға шалдығу қауіпін төмендету бойынша өңдеулер жасалынып жатыр, сонымен қатар әлеуметтік мағынасы бар ауруларды кең көлемде диагностикалау және емдеу бойынша өңдеулер іске асырылуда, оның ішінде 35 емдеу және диагностика хаттамалар жасалып, 8 патент алынған;

- Х. Жұматов атындағы гигиена және эпидемиология ғылыми орталығы – ауылды аймақтағы халыққа санитарлық-эпидемиологиялық жағдаймен қамтамасыз ету және денсаулықты қорғау саласында кешенді бағдарлама жасалып жатыр.

- Қазақ онкология және радиология ғылыми-зерттеу институты - Батыс-Қазақстан облысы онкологиялық аурулардың жайылу ерекшелігі анықталып және қоршаған ортаны ластану деңгейі анықталған, негізгі ісіктің (бас және мойын ісігі, өкпе ісігі, жатыр мойнының ісігінің) жайылу кезінде мүшені сақтау және реконструктивті-пластикалық технологиясын, қатерлі ісіктерді емдеудің (өкпе ісігі, бас және мойын ісігі, асқазан ісігі және колоректальды

ісік, сүт безінің және жатыр мойынның, құйық ісігі) мультимодальдық әдісін әзірлеу және енгізу, оның ішінде 3 патент алынған.

Басымдық бағыттар шеңберінде **«Белсенді ұзақ өмір сүру»:**

- С.Ж. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті - Қазақстанның егде жастағы адамдарының белсенді өмір сүруін қамтамасыз етудегі қартаюға қарсы үлгі ұсынылған және белсенді өмір сүру үшін жаңа технологиялар әзірленген, қартаю процестің теориялық, іргелі және клиникалық қазіргі жағдайы зерттелген. Қартаюға қарсы үлгі шеңберінде, сонымен қатар кең көлемде әлеуметтік мәні бар ауруларды диагностикалау және емдеу технологияларын әзірлеу негізінде 12 хаттамалар жасалып, 28 патент алынған.

Басымдық бағыттар шеңберінде **«Регенеративті медицина»:**

- Ұлттық ғылыми медициналық орталығы – инновациялық жасушалық технологияларды қолдану жүйесі және жойылған мүшелер функциясының орнын басу терапиясы және қалпына келтіру әдісін жетілдіруге бағытталған өңдеулер жүргізіліп жатыр. Жасушалық технологиялар саласында әзірлемелер шеңберінде, сонымен қатар кең көлемде әлеуметтік мәні бар ауруларды диагностикалау және емдеу технологияларын әзірлеу негізінде 5 емдеу және диагностика хаттамалар жасалып, 3 патент алынған.

Басымдық бағыттар шеңберінде **«Жарақат және сырқаттан еңбекке қабілеттілігін жоғалту және мезгілсіз өлімнің алдын алу технологиясы»:**

- Травматология және ортопедия ғылыми-зерттеу институты - туа біткен және идиопатикалық сколиозды оперативті емдеуден кейін омыртқаның майысқан қалдығын операция алдында диагностикалау тәсілі әзірленген, жедел көп қан жоғалтудың жиілігіне бағалау жүргізіліп, оның ауыр жарақаты бар науқастың асқынуы және емдеудің аяқталуы, соның ішінде 11 емдеу және диагностика хаттамалар жасалып, 5 патент алынған;

- А. Н. Сызганов атындағы Ұлттық хирургиялық ғылыми орталығы – қалқанша безі ауруларын хирургиялық емдеу және операция алдына дайындау, жаңа концептуальды диагностика қағидалары әзірленуде, бауыр трансплантацияны жасау үшін емдеу-диагностикалық іс-шаралар кешенін жетілдіру жүргізіліп жатыр, жоғары қауіптегі ишемиялық инсультпен ауыратын науқастардың өмір сүру сапасын жақсарту және емдеу тиімділігін жоғарылату бойынша өңдеулер жасалуда, трахеобронхиальды тармақтың тарылуына хирургиялық емдеу нәтижесінің жақсаруы, дененің кез келген жерінде ақаулар мен жамылғы тіндердің деформациясына реконструктивті және пластикалық микрохирургия нәтижелерінің жақсаруы, нәресте жүрегіндегі қарыншааралық далда ақауларды рентгеноэндоваскулярлы емдеу тиімділігін жоғарылату, сонымен қатар балалар өлімін төмендету, өмір сүру сапасын жақсарту және оңалту уақытын қысқартуға бағытталған. Орталықтың зерттеу жұмысы шеңберінде 13 патент алынған.

- Ұлттық салауатты өмір салтын қалыптастыру проблемалары орталығы Қазақстанда шылым шегудің таралуын Жаһандық халыққа сұрау салу жолымен зерттеу, халықтың шылым шегудің ерлердің репродукциялық

денсаулығына, сондай-ақ дем алу органдары ауруларының (өкпе обыры) дамуына әсері туралы пікірін бағалау жұмыстарын жүргізеді;

- Республикалық денсаулық сақтауды дамыту орталығы Қазақстан Республикасының денсаулық сақтау жүйесінде алғашқы медициналық-әлеуметтік көмектің әлеуметтік тұрғыдан бағдарланған моделі бойынша ғылыми тұрғыдан негізделген ұсыныстарын берді;

- Республикалық медициналық-әлеуметтік нашақорлық проблемалары ғылыми-практикалық орталығы кәметке толмағандар арасында ойынқұмарлыққа бой алдыру қаупін диагностикалау бағдарламасын, кәметке толмағандар арасында ойынқұмарлыққа бой алдыру (компьютерлік тәуелділік) қауіпмен байланысты психологиялық түзету жұмыстары технологиясының критерийлерін әзірледі. Психикалық және мінез-құлық ауытқуларын емдеудің тиімділігін арттыру мақсатында орталық диагностикалау мен емдеудің 7 хаттамасын әзірледі;

- Кардиология және ішкі аурулар ғылыми-зерттеу институты ауылдық денсаулық сақтауды жетілдіру және ҚР ауыл тұрғындарының әлеуметтік-маңызды ауруларын анықтау кезінде мамандандырылған және жоғарытехнологиялы көмекке жуықтату жолын сапалы жақсарту бойынша жұмыстарды, атап айтқанда, жылжымалы мобильді кешендерді қолдану арқылы жүргізіп келеді. Диагностикалау мен емдеудің 8 хаттамасы әзірленді.

Басымдық бағыттар шеңберінде «инфекциялық әлеуметтік–маңызы бар ауруларды уақытша төмендету және алдын алу технологиясы»:

- Айқымбаев атындағы Қазақ карантинді және зоонозды инфекциялар ғылыми орталығы – халықтың өмір сүру сапасын жоғарылату үшін профилактика және биологиялық қауіпсіздікпен қамтамасыз ету жүйесі, зертханалық диагностика тәсілдері мен жаңа құралдары әзірлеу, қазіргі технология негізінде карантинді және зоонозды инфекция мониторинг жүйесін әзірлеу іске асырылып жатыр, оның ішінде 3 патент алынған;

- Қазақстан Республикасының туберкулез проблемалары ұлттық орталығы – туберкулезбен ауырған науқастардың дәріге тұрақтылық формалар микробактерия туберкулездің молекулярлы-генетикалық ерекшелігіне зерттеу жүргізіліп жатыр.

2013 жылы жалпы басылымдар (мақалалар) саны 5449 құрайды, олардың ішіндегі қазақстандық баспаларда – 4410 мақалалар, шетелдік басылымда 1039 мақалалар (шетелдік басылымда мақаланың үлес салмағы 19,1%), халықаралық рецензиялау баспаларында мақалалар саны 91 (халықаралық рецензиялау баспаларында мақалалардың үлес салмағы - 8,76%). 2013 жылы халықаралық рецензиялау баспаларында мақалалар саны 2012 жылға салыстырғанда 75% (52-ден 91-ге) өсті. Бұл ретте мақалалар үлесі 2-ге дейін импакт-фактормен 62,6%, 2-ден көбірек импакт-факторы бар мақалалар үлесі 13,2%.

2013 жылы алынған **патенттер** саны 21,4% (84-ден 102-ге дейін) өсті. Бұл ретте шетелдік патентер 4,9% (5 патенттер) құрады. 102 патенттің 17-і

ұлттық патенттер, 80 – инновациялық патенттер ұсынылған. 30 ғылыми өңдеулер зияткерлік меншік объектісін сақтау жөнінде куәлік алған.

Медициналық жоғары оқу орындары жұмысының тәжірибелік ғылыми-зерттеуді нығайту бойынша мемлекет Елбасының тапсырмасын орындау үшін Денсаулық сақтау министрлігінде «Қазақстан-2050» Стратегиясында айтылған, барлығынан бұрын жоғары оқу орындар ғылымын дамыту аса маңызды екенін ескере отырып, 2013 жылы медициналық ЖОО-ы денсаулық сақтау жүйесін іске асыратын қаржыландырудың барлық үлгі жобасын және ғылыми бағдарламаның 54% (174) орындалды. Соңғы жылдары медициналық ЖОО-ды атап айтқанда медициналық ғылымды дамытуды жетекші және үйлестіруші рөлін, саланы бағыттауға арналған стратегиялық мәні бойынша ғылыми зерттеулерді орындау үшін ғылыми ұйымдардың біріктірген желісі, ғылыми бірілестікті құру бастаушысы болуды бастайды. Халықаралық рецензияланатын басылымдардағы мақалалар 78% (71) және 50% (51) патенті медициналық ЖОО-дың қызметкерлері алған.

Ғылыми ұйымдардың және ЖОО-ң мамандары 138 емдеу стандарттар мен клиникалық хаттамаларды, 100 аса әдістемелік нұсқаулар әзірленіп, 1020 енгізу актісі алынған. 2013 жылы жалпы конференциядағы баяндамалар саны 3587 құрайды, олардың ішінде халықаралық конференция – 1891, республикалық – 1266, аймақтық жергілікті – 439.

Халықаралық ынтымақтастық

Бүгінгі таңда медициналық ғылым ұйымдары 42,2% (14) Темпус бағдарламасы шеңберінде, Жетінші негіздеме бағдарламалар, UNODS, UNFPA, UNICEF, туберкулез және малярия, ЖҚТБ күресу, туберкулезге және малярияға қарсы күрес жөніндегі Ғаламдық Қоры «Ашық қоғам» институттың (Сорос қоры) қолдауы және қатысу кезінде ғылыми-зерттеу бағдарламасын орындайды. Барлық медициналық ғылыми ұйымдар шетелдің орталықтарымен әріптестігімен 49 ғылыми бағдарлама орындалып жатыр.

Халықаралық рецензияланған баспаларда бірлескен авторлар 38,4% мақалалары Ресей, Германия, Ұлыбритания, Жапония, АҚШ-ң шетелдің ғылыми орталықтарының өкілдерімен жарияланады.

Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігі

Қазақстан Республикасының Президенті Н. Ә. Назарбаевтың 14.12.2012 ж. «Қазақстан-2050» Стратегиясы» атты Қазақстан халқына Жолдауында белгіленген уақыт талаптарының бірі – жаһандық сауда-саттық қауіпсіздігінің қауіп-қатері.

Қазақстан дәнді дақылдарды экспорттаушы ірі елдердің қатарына қосылып келеді. Еліміз экологиялық таза ұланғайыр территорияға ие және осыған орай экологиялық таза азық-түлік өндіре алады. Егістік алаңдарын ұлғайту және астық мөлшерін айтарлықтай өсіру үшін отандық және шетелдік селекция, генетика, биохимия, физиология, молекулалық биология

жетістіктерін пайдалану негізінде кешенді қасиеттері мен белгілері бар жаңа сұрыптар мен гибридтер шығару қажет.

Жолдауда су тапшылығы мен табиғи ресурстардың сарқылуы жағдайында ылғалдылықты үнемдеу технологияларына кешенді түрде көшу міндеті қойылған болатын. Осы орайда жаңа технологияларды енгізу, экологиялық тазалыққа негізделген бәсекеге қабілетті ұлттық брендтерді жасап шығару қажеттілігіне баса назар аударылды. Агроөнеркәсіптік кешен жаһандық экологиялық таза өндіріс саласында басты рөлге ие болуы тиіс.

Мемлекет басшысының жаңа технологиялар мен технологиялық, басқарушылық жетістіктерді, әлемдік деңгейдегі мал шаруашылығының жемшөп базасын жасақтауға қажет зор әлеуетті ескере отырып, мал шаруашылығын қайта жаңғырту жөніндегі алға қойған міндеттері жайылымдарды пайдалану мәселесін шешуге бағытталған. Бұл – бүгінгі күн талабынан туындаған қажеттілік. АӨК жетекші салаларының бірі – мал шаруашылығын дамыту стратегиясында жайылым ресурстарын пайдаланудың ғылыми негізделген амал-тәсілдерін қолдану елеулі мәнге ие болмақ.

Сонымен қатар ауыл шаруашылығы өніміне жаһандық сұраныстың өсуін ескере отырып, ауыл шаруашылығын барынша жаңғырту бойынша міндеттер де айқындалды.

Қазақстан республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігі агроөнеркәсіптік кешен саласындағы 2012-2014 жылдарға арналған қолданбалы ғылыми зерттеулер бағдарламасының администраторы болып табылады. Ал «Өмір туралы ғылым» басымдығы бойынша Ұлттық ғылыми кеңес шешіміне сәйкес жоғарыда аталған бағдарламаның негізгі орындаушыларының бірі – «Қаз АгроИнновация» Акционерлік қоғамы.

Ғылыми-зерттеу жұмыстарының басым бағыттары:

– Ауыл шаруашылығы өсімдіктері өнімділігінің генетикалық әлеуетін арттыру және Қазақстан Республикасының түрлі агроэкологиялық аймақтарына арналған агротехнологияларды кемелдендіру;

– өнімділіктің генетикалық әлеуетін арттыру, қоректендіру технологияларын кемелдендіру, Қазақстан Республикасының түрлі аймақтарында ауыл шаруашылығы жануарларын, құс, балық және ара өсіру;

– Ауыл шаруашылығы шикізаттарын бастапқы әрі терең өңдеу мен ары қарай сақтау техникалары мен технологияларын жетілдіру;

– Ауыл шаруашылығы жұмыстары барысында табиғи ресурстарды сақтау мен қайта өндіруді қамтамасыз ету;

– Ауыл шаруашылығы өндірісі мен ауылды жерлерді дамытудағы тиімді факторларды зерттеу.

Орындаушы ұйымдар

Ғылыми-техникалық бағдарламаның жүзеге асыруына 50 ғылыми ұйымдар мен жоғарғы оқу орындарының ғалымдары қатысады, соның ішінде: АҚ «ҚазАгроИнновация» 32 еншілес ұйымдары, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақ ұлттық аграрлық университет,

С. Сейфуллин атындағы ҚазАТУ, Жәңгір-хан атындағы БҚАТУ, С. Торайғыров атындағы Павлодар МУ, Көкшетау МУ, Алматы ТУ, М.Х. Дулати атындағы Тараз МУ, Қ.И. Сатпаев атындағы ҚазҰТУ, ББМ ҒЗИ, ББӨИ, ҚБ «АШҒА», Қазақстан ғарыш сапары, ҚБ «ОРЛП», «Майлы дақылдардың» ТШ, АҚ «КЗТ ҰО», СИММИТ-Қазақстан, ИНРА (Франция), АЦФГР (Австралия).

Бұл бағдарламаны қаржыландыру 2013 жылы – 3,3 млрд. теңге болған (3 315 387 мың теңге).

2013 жылы аграрлық ғылым мынадай жетістіктерді игерген: өсімдік шаруашылығы және егіншілік, мал шаруашылығы және ветеринария, ауыл шаруашылығын механикаландыру, ауыл шаруашылығы өнімін қайта өңдеу және табиғат ресурстарын басқару саласында 178 қорғау құжаты алынды, оның ішінде: өнертапқыштық үшін 8 патент; өнертапқыштық үшін 81 инновациялық патент; селекциялық жетістіктер үшін 89 патент, бұлар Қазақстан Республикасының селекциялық жетістіктерінің мемлекеттік тізіліміне енгізілген.

Көрсетілген мерзім ішінде қорғау құжаттарын алу үшін 165 өтінім берілді, оның ішінде: өнертапқыштық үшін патент алуға 10 өтінім; өнертапқыштық үшін инновациялық патент алуға 122 өтінім; селекциялық жетістіктер үшін патент алуға 31 өтінім; пайдалы модель үшін патент алуға 2 өтінім.

«Қазақстан Республикасының әртүрлі агроэкологиялық аймақтары үшін ауыл шаруашылығы өсімдіктері өнімділігінің генетикалық әлеуетін арттыру және агротехнологияларды жетілдіру» деген бағыт бойынша селекциялық және биологиялық (физиологиялық-биохимиялық, биотехнологиялық, иммунологиялық, технологиялық) зерттеулер, экологиялық сорт сынақтарын жүргізудің нәтижесінде Қазақстанның ғылыми-зерттеу ұйымдары дәнді, дәнді-бұршақ, астық-жемшөп, жарма, көкөніс-бақша және картоп, майлы, қант қызылшасы, жеміс-жидек және жүзім, мал азығына арналған дақылдардың 42 сорты мен буданын шығарды.

Үш жылға созылған сынақтардың нәтижесінде Қазақстан Республикасында қолдануға рұқсат берілген Селекциялық жетістіктердің мемлекеттік тізіліміне ауыл шаруашылығы дақылдарының қазақстандық жаңа 20 сорты енгізілген.

Өсімдіктер селекциясында молекулярлық биология тәсілдері кеңінен қолданылады. Бидайдың сорт үлгілерінің жергілікті популяциялары арасынан таттану түрлеріне кешенді төзімділігімен ерекшеленген тұқымдар бөлініп алынды. Маркиз және Тэтчер сорттарының тұқымдары тізбегінің негізінде бидай сабағының таттануына төзімді 7 ген және қоңыр таттануға төзімді 16 ген бөлінді. Септориозға төзімділігі бойынша 19 үлгі бөлінді.

Өсімдік қорғау және карантин саласында бұрын болмаған немесе аз ғана көлемде таралған карантиндік зиянкес организмдердің (бұдан әрі - КЗО) Кедендік одақ елдерінің аумағына сырттан әкелінуін және таралуын болдырмау үшін 51 КЗО-ға фитосанитариялық қатер бойынша талдау

жасалды. Қазақстан Республикасының аумағы үшін бұл организмдер төндіретін фитосанитариялық қатердің ықтимал зардаптары орташадан жоғары (1,25) деп айқындалды. Зиянкестердің 31 түрі бойынша бұл көрсеткіш 1,56 - 7,8; нематодтың 1 түрі бойынша - 2,35; аурудың 11 түрі - 3,5 - 6,9; арамшөптің 8 түрі бойынша - 2,3 - 8,9 болды.

Егіншілікте, 2012 жылдан бастап ГАЖ-технологияларды, егіншіліктің ресурс үнемдейтін технологияларын (топырақ өңдеудің минималды және нөлдік технологиялары, бірқатар дақылдарды жалдау-атыздау технологиясын қолдана отырып себу, жүгері мен қытайбұршаққа арналған жабын үлпегін қолдана отырып тамшылатып суару, тұқым ауыстырылатын ауыспалы егістіктер, картоп және көкөніс дақылдарына арналған тамшылатып және жаңбырлатып суару, т.б.); топырақтың құнарлылығын жақсарту және эрозиядан қорғаудың тәсілдері мен әдістерін, оның ішінде ауыспалы егісте топырақ диагностикасы негізінде минералдық және органикалық тыңайтқыштарды әртарапты енгізуді қолдану және т.б. негізінде дәлме-дәл және органикалық егіншіліктің әдістемелік негіздерін әзірлеу жөніндегі зерттеулер жүргізілуде.

Қазақстанның бүкіл агроэкологиялық аймақтарында ауыл шаруашылығы дақылдарының көптеген түрлеріне арналған тұқым ауыстыратын ауыспалы егістердің тиімділігі көрсетілді.

2013 жылы АӨК-де ресурс үнемдейтін технологиялар қолданылатын егістік алқаптар көлемі 12,5 млн гектарға дейін ұлғайтылды, 2011 жылы 11,7 млн га болған еді.

Егіншілік саласында қолданбалы сипаттағы барлығы 55 ғылыми ұсыным әзірленді, ауыл шаруашылығы машиналары мен құралдарының 12 үлгісіне арналған техникалық құжаттама әзірленді. Сондай-ақ 1000-нан астам ғылыми мақалалар мен тезистер, оның ішінде ТМД елдерінде 100-ден астам, жақын және алыс шетелдерде 70-тен астам, оның ішінде импакт-факторлы шетелдік басылымдарда 6 мақала жарияланды.

«Қазақстан Республикасының әртүрлі өңірлерінде ауыл шаруашылығы малдарының, құстардың, балықтар мен бал арасының өнімділігінің генетикалық әлеуетін арттыру, азықтандырудың, күтіп-бағудың және өсірудің технологияларын жетілдіру» деген бағыт бойынша.

Генетикалық, биотехнологиялық, биохимиялық, физиологиялық және басқа да тәсілдерді қолдана отырып, ауыл шаруашылығы малдарының 4 тұқымы мен аталық ізі, оның ішінде: Ордабасы қой тұқымының ішкі тұрпаты, ет бағытындағы қазақы ақ бас мүйізді ірі қара малдың 3 зауыттық аталық ізі (Макет 6527; Микрон 6191; Адонис 3410) шығарылды.

Мал шаруашылығы және ветеринария бойынша 6 патент; Мал шаруашылығы және ветеринария бойынша 26 инновациялық патент; селекциялық жетістіктерге 31 патент алынды.

Ауыл шаруашылығы құстарына арналған құрама жемнің 3 рецепті, құлындарға арналған жемдік қоспаның 1 рецепті, қойларға арналған құрама

жемнің 3 рецепті, мал басын көбейту үшін құнажындарды өсірудің 1 технологиясы, құйрықты қой тұқымының төлін толыққанды азықтандырудың 2 технологиясы, сапалы қозы етін өндіруді ұлғайтудың 2 технологиялық тәсілі әзірленді.

Жел қуатымен электрлендіру және жел қуатымен су көтеру қондырғыларының тәжірибелік үлгілері дайындалды. Елтірілік қой шаруашылығының асыл тұқымдық және зоотехникалық есебін жүргізуде қолданылатын электрондық ақпараттық-талдама бағдарламасын жасау жөніндегі жұмыс жалғастырылуда.

Ветеринария саласында 8 түрлі жұқпалы ауруға қарсы вакцинаның эксперименттік сериясы әзірленді: некробактериозға және тұяқ шіруіне қарсы, жылқы сақауына, сальмонеллезге, пастериллезге, трихофития және микроспория, құтыру ауруларына қарсы.

«Ауыл шаруашылығы ишкізатын бастапқы және тереңдете қайта өңдеу және оны сақтау технологиясын жетілдіру» деген бағыт бойынша.

Зерттеулердің нәтижелері бойынша құралдың 1 үлгісіне арналған конструкторлық құжаттама; өсімдік шаруашылығының қайта өңделген қайтарма өнімінің негізінде құрама жем және жемдік қоспалар бойынша нормативтік-техникалық 1 құжат; бидайдан және жүгеріден түрлендірілген крахмалдар алудың 2 технологиясы; жартылай қатқыл ірімшік өндіру технологиясы, барынша мол фосфатидтер ала отырып қытайбұршақ және күнбағыс майларын ферменттік гидратациялау технологиясы әзірленді. Құрама жемге арналған препарат алу үшін қышқыл сүт бактериялары мен ашытқылардың 1 консорциумы шығарылды. 53 түрлі сынаманың микробиологиялық мониторингі негізінде бар коллекцияны жаңадан бөлінген 15 штаммен толықтыру жүргізілді, 10 штамм сақтауға берілді және 15 штамм гендік типтендірілді. Жартылай қатқыл ірімшік өндірудің тәсіліне арналған инновациялық патент алу үшін 2 өтінім берілді.

Зияткерлік меншікке арналған қорғау құжаттарын алуға 22 өтінім берілді, 181 ғылыми мақала жарияланды, оның ішінде: отандық басылымдарда – 135, ТМД елдерінде – 26, алыс шетелдерде – 20.

«Ауыл шаруашылығы қызметінің барысында табиғат ресурстарын сақтауды және қалпына келтіруді қамтамасыз ету» деген бағыт бойынша.

Топырақ астын және тамшылатып суарудың, суару процесін автоматтандырудағы ұсақ жаңбырлатудың ресурс үнемдейтін құралдары әзірленді. Тамшылатып суару және топырақ астын суландыруда сәбіз өсірудің су үнемдейтін технологиясы әзірленді.

Ғарыштан және жер бетінен мониторинг жүргізу деректерін қолдану арқылы жайылымдық жерлердің экологиялық-мелиоративтік жай-күйін бағалаудың әдістемесі әзірленді, жайылымдық пилоттық аумақтарды экологиялық-мелиоративтік аудандастырудың электрондық картасы жасалды, масштаб 1: 1 000000.

Қайтарма осмос тәсілімен минералданған жерасты суларын тұщыландыру бойынша технологиялық құралдың конструкторлық құжаттамасы және эксперименттік үлгісі әзірленді. Жерасты суларының (шахта құдықтарының және ұңғымаларының) су жинағыштарын қалпына келтіру әдістерін таңдау жөніндегі ақпараттық-кеңес жүйесі (АКЖ) құрылды.

Арал теңізінің кеуіп қалған түбіндегі (150 мың га) топырақтың қазіргі жай-күйі зерделенді. Арал теңізінің кеуіп қалған түбінің топырақ картасының қазіргі заманға лайық электрондық нұсқасы жасалды.

Павлодар облысы Ертіс жағалауы төңірегіндегі каштан топырағына биогумус енгізудің әсері жөнінде зерттеулер жүргізілді.

Тыңайтқыштар мен гербицидтерді қолдана отырып бидайды ауыстырмай сепкенде тың жердің топырағымен (0,91%) салыстырғанда қозғалмалы органикалық заттар азаятыны (0,38-0,42%), алайда, олардың гумус құрамындағы үлесі мейлінше аз өзгеріске ұшырайтыны анықталды.

Зерттеулердің нәтижелері 45 конференцияда және семинарда сыналды, ғылыми жарияланымдарда 167 мақала жарияланды: отандық басылымдарда – 97, ТМД елдерінде – 29, алыс шетелдерде – 41, сонымен бірге, БАҚ-та 48 мақала, теледидар арқылы 18 көрсетілім берілді.

«Ауыл шаруашылығы өндірісінің тиімділігі және ауылдық аумақтарды дамыту факторларын зерттеу» деген бағыт бойынша:

12 ұсыныс, ұлттық аграрлық азық-түлік нарығының конъюнктурасына мемлекетаралық ықпалдастыққа қатысушы елдердің оңтайлы әсерінің 1 моделі (өнімнің және азық-түліктің әр түрі бойынша), нарық конъюнктурасы жай-күйінің мемлекетаралық ықпалдастықтың даму деңгейіне тәуелділігі бойынша 1 сценарий, ауылдық өңірлерді әлеуметтік тұрғыдан жаңғырту негізінде 2020 жылға дейінгі кезеңде ауылдық еңбек ресурстарын өзгертудің 1 болжамы есептелді.

Аграрлық ғылым мен инновацияларды дамыту жөніндегі іс-шараларды қаржыландыру туралы:

2013 жылы «ҚазАгроИнновация» АҚ мынадай бағдарламалар шеңберінде ғылыми зерттеулер жүргізу және консалтинг қызметтерін көрсету бойынша іс-шараларды іске асырды:

1) бағдарламалы-нысаналы қаржыландыру бойынша - 3 315,387 млн теңге;

2) 32 субъектіні негізгі қаржыландыру бойынша - 960,378 млн теңге;

3) қоршаған ортаны қорғау саласындағы ғылыми зерттеулер (003 бюджеттік бағдарлама) – 84,89 млн теңге;

4) «Ауыл шаруашылығы саласындағы жоспарлау, реттеу, басқару» деген 001 бюджеттік бағдарлама, «АӨК субъектілерін өтеусіз негізде ақпараттық тұрғыдан қамтамасыз ету» деген 101 кіші бағдарлама - 277,198 млн теңге;

5) «ҚазАгроИнновация» АҚ-ның 9 ұйымын гранттық қаржыландырудың жалпы сомасы 592,1 млн теңге;

6) іргелі және қолданбалы зерттеулер (055 бюджеттік бағдарлама) – 20,8 млн теңге;

7) 019 бюджеттік бағдарлама шеңберінде жергілікті бюджеттерден – 104,4 млн теңге.

2013 жылдың қорытындылары бойынша бюджеттік бағдарламалардың игерілуі 100%.

АӨК-ге енгізу.

2013 жылы жалпы сомасы 895 407 мың теңгеге ҒЗТКЖ нәтижелерін енгізу жөніндегі іс-шаралар жүргізілді, оның ішінде:

1) жалпы сомасы 269 542 мың теңге қызметтер көрсету және ҒЗТКЖ нәтижелерін енгізу іске асырылды;

2) жалпы сомасы 329 476 мың теңге ауыл шаруашылығы техникасы дайындалып сатылды, сондай-ақ оларды ғылыми тұрғыдан қолдау және өндіріске енгізу жүргізілді;

3) жалпы сомасы 286 882 мың теңге тұқымдық материал сатылды; жалпы сомасы 9 506 мың теңге лицензиялық келісімдерге қол қойылды.

Келтірілген деректер ауыл шаруашылығы тауарын өндірушілердің ҒЗТКЖ нәтижелерін практикада пайдалануға мүдделі екендігін дәлелдейді.

Білім тарату жүйесі. Білім тарату орталықтары арқылы ауылдағы тауар өндірушілерді озық технологияларды қолдануға оқыту бойынша жұмыстар жалғастырылуда.

2013 жылы Білім таратудың 10 орталығы арқылы 105 ғылыми-практикалық семинар өткізіліп, 2794 адам оқытылды. Ауыл шаруашылығының әртүрлі бағыттары бойынша 72 ұсыным, әртүрлі ақпараттық өнім шығарылды.

Ғылыми-практикалық семинарлардың тақырыптары көрсетілетін қызметтерді пайдаланушылар арасында жүргізілген сауалнама нәтижелері бойынша АӨК субъектілерінің нақты сұраныстарының негізінде қалыптастырылды.

2013 жылы «ҚазАгроИнновация» АҚ Алматы облысындағы ірі шаруашылық «Байсерке-Агро» ЖШС базасында ғылыми оқыту-өндірістік орталығын ашты. Ұсынылып отырған бұл жобада білім беру, ғылым және өндірісті ықпалдастыру тетіктері қамтылған.

Қазақ ұлттық аграрлық университетінің ғылыми-зерттеу ұйымдарымен және ең үздік шаруашылықтармен өзара қарым-қатынасы ауыл шаруашылығы өнімін өндірудің толық циклын қамтыған және аграрлық саладағы жоғары білім беретін ұйымдардың студенттері үшін практикалық дағдылануды арттыруға, ғалым магистранттар мен докторанттардың ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүргізуіне және ауыл шаруашылығы тауарын өндірушілерге тиімділігі жоғары технологияларды оқытуға мүмкіндік береді.

«Байсерке-Агро» ЖШС-тің өндірістік базасында ғылыми-өндірістік оқыту орталығы жарақтандырылған және бір тараптан Университеттің өндірістік оқыту базасы ретінде, ал екінші тараптан АӨК саласындағы Білім

тарату орталығы ретінде қызмет атқарады, мұнда білім беру, практикалық іс-шаралар және тиімділігі жоғары технологияны ауыл шаруашылығы өндірісіне енгізуге арналған ғылыми әзірлемелерді көрсету жүргізіледі. 2013 жылы «Байсерке-Агро» Білім тарату орталығында АӨК-нің 129 субъектісіне арналған 5 ғылыми-практикалық семинар өткізілді.

Білім тарату жүйесі жүйесінің жұмысын бағалау нәтижесі көрсеткендей, бұл жүйе АӨК мамандарының білімін жетілдіруіне, ауыл шаруашылығын жүргізудің ең үздік әдістері мен технологияларын игеруге мүмкіндік бермек. Білім тарату орталықтарында өз мамандарын оқытуға ауыл шаруашылығы құрылымдарының мүдделілігі жоғары болуы мұның айқын дәлелі бола алады. «ҚазАгроИнновация» АҚ шетелдік компаниялар қатарынан «Extension» жүйесін дамытуға стратегиялық әріптестерді қатыстыру бойынша жұмыс жүргізуде.

Халықаралық ынтымақтастық.

«ҚазАгроИнновация» АҚ есепті кезеңде ұлттық зерттеулердің ең үздік әлемдік жүйелерімен және халықаралық ғылыми ұйымдармен ынтымақтастықты дамыту арқылы ауыл шаруашылығы зерттеулерінің ғылыми әлеуетін жақсарту жөніндегі іс-шараларды жүзеге асырды. Мысалы: Қуаңшылық өңірлеріндегі ауыл шаруашылығы зерттеулерінің халықаралық орталығы (ИКАРДА) және Жүгері мен бидайды жақсарту жөніндегі халықаралық орталық СИММИТ), Көкөніс шаруашылығының дүниежүзілік орталығы (AVRDC), Халықаралық картоп орталығы (CIP), БҰҰ-ның азық-түлік және ауыл шаруашылығы ұйымы (ФАО), Халықаралық күріш шаруашылығы орталығы (IRRI).

2013 жылы шетелдік ғылыми ұйымдарда 148 ғылыми қызметкер біліктілігін арттырды. Ресей, Беларусь, Украина, Қытай және Германия сияқты елдердің ғылыми-зерттеу ұйымдарымен әріптестік орнатылған. Халықаралық ынтымақтастықтың серпінді жобалары ретінде мыналарды атап көрсетуге болады:

1) «Қазақстанның сүт бағытындағы малдарының генетикалық әлеуетін арттырудың қазіргі заманға лайық технологияларын әзірлеп бейімдеу».

Осы жобаның шеңберінде фенотип және өнімділік көрсеткіштері бойынша бағаланған, ДНК бөлу үшін қан үлгілері алынған, голштиндік және голштинделген мал тұқымдарынан сүт бағытындағы 7000 бас мал бойынша деректер базасы жасалды.

Францияның Ұлттық ауыл шаруашылығы зерттеулері институтының (INRA) Labogena зертханасының базасында Illumina (Tecan Robot) тұғырнамасында Қазақстандық сүт бағытындағы малдың 2000 ДНК үлгісін генотиптендіру жүргізілді.

2) «Қазақстандық-германдық аграрлық-саяси диалог». Жобаның мақсаты – Қазақстанның АӨК саласында консультациялық және сарапшылық қызметтер көрсету үшін Германиядан сарапшылар шақырып қатыстыру.

ҚР АШМ мен ГФР-дың Азық-түлік, ауыл шаруашылығы және тұтынушылардың құқығын қорғау министрлігі арасындағы ынтымақтастық шеңберінде Қазақстанның АӨК-де тұңғыш рет 2011 жылы «Неміс аграрлық орталығы» деген кооперациялық жоба іске қосылып жүзеге асырыла бастады. Бұл жобаның мақсаты – отандық агробизнес субъектілеріне неміс мамандарының және ауыл шаруашылығы техникасы мен өнімін өндірушілерінің ең үздік білімдер мен технологияларды үйретуі. 2013 жылы 39 семинар өткізіліп, 790 тыңдаушы оқытылды және тұтас алғанда орталық жұмыс істеген үш жыл ішінде 79 семинар өткізіліп, 1465 тыңдаушы оқытылды.

3) «Орта Азиядағы азық-түліктік қауіпсіздікті қамтамасыз ету үшін Қазақстанда бидай өндірудің климаттың құбылуына төзімділігін арттыру» деген жоба.

«ҚазАгроИнновация» АҚ БҰҰ Даму бағдарламасымен (USAID), АҚШ-тың халықаралық даму агенттігімен және Қазақстан Республикасы Үкіметімен бірлескен жоба шеңберінде БҰҰ Даму бағдарламасының осы жоба жөніндегі негізгі ұлттық әріптесі болып табылады.

«Климаттың өзгеруіне бидайдың төзімділігін қамтамасыз етуге қажетті бейімдеу шараларын енгізу» екінші бағыт шеңберінде Жоба тікелей «ҚазАгроИнновация» АҚ-ның үш білім тарату орталығымен бірлесіп жұмыс атқарады, бұл орталықтар Қазақстанның ең негізгі астық өсіретін облыстарында орналасқан, - «Шортанды» БТО, «Қостанай» БТО және «Қызылжар» БТО. Бейімдеу технологияларын тікелей игеру А.И. Бараев атындағы (Шортанды) ҒӨО, Қостанай ауыл шаруашылығы ҒЗИ және Солтүстік Қазақстан мал шаруашылығы және өсімдік шаруашылығы ҒЗИ тәжірибелік егістік алқаптарында жүргізіледі.

Көрсетуге арналған тұқым себудің нәтижелері түсімділіктің мейлінше ұлғайғанын ғана емес, бидай өсіруге бейімдеу көзқарасының экономикалық тұрғыдан тиімділігі жоғары екенін де дәлелдеп отыр.

Қазақстан Республикасының Мәдениет және ақпарат министрлігі

ҚР Үкіметінің жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия айқындаған ғылымды дамытудың басым бағыттары бойынша 2013 жылы Министрлік әкімшілігіндегі 005 «Қолданбалы ғылыми зерттеулер» бюджеттік бағдарламасы шеңберінде 135 630 мың теңге қаржы қарастырылып, 6 қолданбалы ғылыми зерттеулерге және 88 210 мың теңге 10 археологиялық зерттеулерге бағытталды.

Қолданбалы ғылыми зерттеулер министрліктің бағынысындағы ғылыми субъекті аккредитациясына ие Орталық мемлекеттік музеймен (4 жоба), Қазақ ғылыми-зерттеу мәдениет институтымен (2 жоба) жүзеге асырылды.

Орталық мемлекеттік музей жүзеге асырған «Қазақтардың тарихи этнографиясы Ресей Ғылым академиясының Ұлы Петр атындағы

Антропология және этнография музейі (Кунсткамера) коллекциясында» атты ғылыми жоба аясында жыл көлемінде аталған музей қорынан қазақ тарихы, этнографиясы, мәдениетіне қатысты анықталған 200 музейлік бұйым ғылыми өңдеуден өткізіліп, жүйеленді. Аталған бұйымдар қазақтың дәстүрлі ұлттық ойындары мен оған қатысты ойын құралдарын, тұрмыстық, киім бұйымдарын құрады.

Келесі «ҚР Орталық мемлекеттік музей қорындағы Қазақстанның тарихы мен мәдениеті бойынша музейлік деректер (XX ғ. 20-30 жж.)» ғылыми жоба шеңберінде аталған музейдің коллекциясы тақырыптық және хронологиялық принциппен жүйеленіп, олар акпараттық, репрезентативтік тұрғыдан сарапталды. Есептік жылы «Музыка өнері», «Индустриализация», «Коллективизация» және т.б. бөлімдер бойынша фотодокументалды материалдар жүйеленіп, өңделді. Нәтижесінде Қазақстанның XX ғасырдың 20-30 жылдардағы тарихы мен мәдениеті бойынша каталог-монография жасақталып, жарыққа шығарылмақ.

Бұдан өзге мазмұны мен ғылыми мәні зор «ҚР Орталық мемлекеттік музей қорындағы айрықша ортағасырлық жібек маталар. XIII-XIV ғ. қоғары көшпелі аристократияның салтанатты киімін қайта жаңғырту» және «Қазақтың дәстүрлі таңбалау жүйесі (XV-XX ғ. I-жартысы): музейлік мәнді деректерді тарихи-салыстырмалы талдау» ғылыми жобалары іске асырылды. Жобалар аясында қазақ ру-тайпаларының таңбаларына қатысты сан алуан мәліметтерді ғылыми талдау, сараптау жүргізілді, нәтижесінде қазақтың дәстүрлі таңба жүйесі жөнінде кешенді зерттеу жұмысы дайындалды. Сонымен қатар, жібек маталар мен кестелердің технологиялық, құрылымдық, семантикалық зерттеуі жүргізіліп, ғылыми негізделген монография әзірлеу жоспарланып отыр.

Көрсетілген ғылыми жұмыстардың нәтижелері бойынша ғылыми каталогтар, еңбектер басып шығарылады.

Бұдан өзге, жоғарыда аталған Институтпен Қазақстанның әлемдік мәдени кеңістігіне кірігу бағыттары саласындағы ғылыми жоба жүзеге асырылды. Жобаның жалпы мақсаты: мәдениет саласындағы интеграциялық үрдістер мен замануи процесін зерделеу және талдау, еліміздің қазіргі кезеңдегі мәдени оқиғаларының көлемін саяси-экономикалық бағытын ескере отырып, бағалау болып табылды.

Көрсетілген мақсаттарға қол жеткізу жолында ғылыми экспедициялар, шетелдік және отандық ғалымдардың, мамандардың қатысуымен семинар, дөңгелек үстел ұйымдастырылып, ой-пікірлер ортаға салынды.

Атап айтқанда, зерттеу жұмысының нәтижесінде «Еліміздің мәдени әлеуетін дамытудың негізгі бағыты» атты талдамалық баяндама әзірленіп, «Қазақстан мәдениетінің интеграциялық бағыттары және мәдениеттегі жаңашыл үрдістері» халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференция өткізілді. Сонымен қатар, «Әлеуметтік мәдени контекстіндегі дәстүрлі музыкалық мәдениет», «Ұлы даланың рухани мәдениеті және қазіргі заман» монографиялары әзірленіп, жоба шеңберінде жүргізіліп жатқан

социологиялық зерттеудің екінші кезеңі жүзеге асырылды. Сондай-ақ, мәдениет саласының мәселелеріне арналған «АРТеФАКТ» журналының алғашқы нөмірі жарық көрді. Бұдан өзге республиканың мәдениет өмірі туралы төлқұжат дайындау мақсатында 14 облысқа ғылыми іссапарлар ұйымдастырылып, материалдар жинақталды. Нәтижесі бойынша 2014 жылы алғашқы рет «Қазақстан Республикасының мәдени өмірінің төлқұжаты» жинағы жарыққа шығарылмақ.

2013 жылы археологиялық ғылыми қазба жұмыстарымен Қазақстан аумағындағы тарихтың әр кезеңіне қатысты 10 ескерткіш қамтылды. Олар Ақмола облысындағы Бозоқ қалашығы, Шығыс Қазақстан облысындағы Берел қорғаны, Оңтүстік Қазақстан облысындағы Сығанақ, Жуантөбе, Қараспан, Қызылорда облысындағы Баланды, Қарағанды облысындағы Беғазы-дәндібай және Тасмола мәдениеті ескерткіштері, Ақсу-Аюлы кешені және басқалар.

Соның ішінде соңғы қола дәуірінің Беғазы-дәндібай мәдениеті мен ерте темір дәуірінің Тасмола мәдениетінің ескерткіштерін зерттеу бойынша кешенді іс-шаралар жүргізілді.

Ағымдағы жылы жоғарыда көрсетілген мақсатқа сәйкес төмендегідей бөлімдерді қамтыған міндеттер кешені қойылды:

- кейінгі қола мен ерте темір дәуірінің қыш кешендері бойынша сараптамалық жұмыстар атқару;
- кейінгі қола дәуірінің Беғазы-дәндібай мәдениетінің ескерткіштерін зерттеуге бағытталған далалық жұмыстар атқару;
- ерте темір дәуірінің Тасмола мәдениетінің ескерткіштерін зерттеуге бағытталған далалық жұмыстар атқару;
- "Далалық Еуразияның Беғазы-дәндібай мәдениеті" атты ғылыми мақалалар жинағын баспадан шығаруға дайындау жұмыстарын жүргізу.

Далалық зерттеулер Павлодар облысының Баянауыл ауданында, Шығыс Қазақстан облысының Абай мен Бесқарағай аудандарында, Қызылорда облысының Қармақшы аудандарында жүргізілді.

Табылған түгел артефактылар алғашқы далалық өңдеуден өтіп, қазіргі таңда зертханалық жағдайда зерттеу үстінде.

Есепті жылы аталған объектіде жүргізілген археологиялық қазба жұмыстары барысында 15 металл бұйымдары табылды. Барлық бұйымдар түсті металдан, соның ішінде қоладан жасалған, өте қатты тот басқан.

Сонымен қатар, қазба нәтижесінде 1993 керамика бұйымдардың фрагменттері табылды. Табылған бұйымдар беғазы тұрпатындағы әшекейленген және сырты бедерлі ыдыстардың сынықтары.

Беғазы қорғанында жүргізілген жұмыстардың бірі этнографиялық кезеңдегі қабір ескерткіштерін жаңғырту болды. Аталған жұмыс барысында 20 жерлеу қабірлері жаңғыртылды. Әр ескерткіштің орташа көлемі 2×1 ш.м, биіктігі шамамен 0,7 м.

Қазақстанда ірі ескерткіштердің бірі Бөріжар қорымы. Аталған объектіде Оңтүстік Қазақстан кешенді археологиялық экспедициясының Бөріжар отряды жұмыс атқарды.

Жұмыстардың мақсаты б.д. III-II ғғ. дан VIII ғ. дейін қамтитын Оңтүстік Қазақстанның жерлеу құрылыстарын зерттеуін жалғастыру.

2013 жылғы далалық зерттеулер барысында 3 катакомба және 10 сағана ашылды. Қазба барысында жерлеу құрылыстардың жобалары ашылды және көптеген материалдар алынды, олар қыш ыдыстар, темірден, мыстан, күмістен, алтыннан жасалған бұйымдар және әшекей бұйымдар.

Кезекті зерттеу нысаны Қараспан қалашығы болды, ол Оңтүстік Қазақстан обылысы, Ордабасы ауданындағы Қараспан аулының солтүстік-батыс беткейінде, Арыс өзенінің орта ағысы бойындағы сол жақ жағалауында орналасқан.

Зерттеу жұмыстарының мақсаты Қараспан қалашығы цитаделіндегі археологиялық құрылымдарды таба отырып, қалашықтың төменгі, яғни ертеректегі қабатын, сондай-ақ жоғарғы құрылыс қабатын, яғни соңғы өмір сүру кезеңін зерттеу болып табылды. Сонымен қатар зерттеу мақсаты рабадтың мәдени қабаттарын зерттеу болып табылды.

Қазақстан Республикасының Қорғаныс министрлігі

Қазақстан Республикасы Қорғаныс министрлігі ғылыми жұмыстарының негізгі бағыттары мыналар болып табылады: жалпы тактика мен жедел өнер бойынша әскери өнер мәселелерін зерттеу; әскери оқу және тәрбиелеу, әскерлердің жауынгерлік даярлығын және күнделікті қызметін, гуманитарлық (жаратылыстану) ғылымдардың әскери проблематикасын ұйымдастыру проблемаларын зерттеу; қару-жарақ пен әскери техника саласындағы әскери-арнайы зерттеулерді жүргізу; әскери тарих, әскери өнер тарихы, Қарулы Күштердің құрылысы және оның даму тарихы жөніндегі зерттеулерді орындау.

2013 жылы Қазақстан Республикасы Қорғаныс министрлігінің тапсырыстары бойынша мынадай проблемалар бойынша 20 ғылыми-зерттеу жұмысы жүргізілді: Қазақстан Республикасының әскери қауіпсіздігін қамтамасыз ету; әртүрлі қарқындағы әскери жанжалдарда операциялар мен жауынгерлік іс-қимылдарды дайындау және жүргізу; қару-жарақ пен әскери техниканы жаңғырту мақсатында жүргізілетін ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық жұмыстардың тиімділігін арттыру.

18 оқу құралы әзірленді және шығарылды.

17 ғылыми семинар өткізілді, 70 баяндама мен мақала дайындалды.

2013 жылы 15 ғылыми конференция өткізілді.

2014 жылғы 1 қаңтардағы жағдай бойынша Қазақстан Республикасының Қарулы Күштерінде ғылыми дәрежесі бар әскери қызметшілер мен қызметшілер мынаны құрайды: ғылым докторлары - 16 адам; ғылым кандидаттары - 106 адам. Жиыны: 122 адам.

ҚР Қарулы Күштері, басқа әскерлері мен әскери құралымдары үшін ғылыми және ғылыми-педагогикалық кадрларды даярлау Ұлттық қорғаныс университетінде мынадай екі саты бойынша жүзеге асырылады:

1) әскери білім мамандығы бойынша ғылыми-педагогикалық магистратурада;

2) әскери өнер; қару-жарақ пен әскери техника; әскери тарих мамандықтары бойынша PhD докторантурада.

Әскери ғылымды дамыту мақсаты Қазақстан Республикасының әскери қауіпсіздігін қамтамасыз етуге бағытталған ғылыми зерттеулерді жүргізуді жетілдіруді және жандандыруды қамтиды.

Қазақстан Республикасының Қарулы Күштерінде әскери ғылымды дамытудың негізгі міндеттері мыналар болып табылады:

қазіргі заманғы жағдайларда Қазақстан Республикасының әскери ғылымын дамыту бағыттарын жасау;

Қазақстан Республикасының Қарулы Күштерінде ғылыми бөлімшелердің ұтымды құрылымын құру;

Қазақстан Республикасының Қарулы Күштері үшін ғылыми қызметкерлерді даярлау деңгейіне қойылатын қазіргі заманғы талаптарға сәйкес анағұрлым басым бағыттар бойынша ғылыми кадрларды дайындау;

Қазақстан Республикасы Қарулы Күштерінің ғылыми және ғылыми-техникалық әлеуетін дамыту;

Қазақстан Республикасының Қарулы Күштерінде ғылыми және ғылыми-техникалық қызметті Қазақстан Республикасының әскери қауіпсіздігін қамтамасыз ету мүддесінде әскери іс теориясы мен практикасын, қару-жарақ пен әскери техниканы, Қазақстан Республикасы Қарулы Күштерінің әскери құрылымы мен дайындығын дамытуға бағыттау.

2014 жылы Қазақстан Республикасының Қарулы Күштерінде әскери ғылымды дамытудың негізгі бағыттары мыналар болып табылады:

1) «Ғылым туралы» Қазақстан Республикасының Заңына сәйкес мынадай міндеттерді шешу үшін әскери ғылым жөніндегі Ұлттық ғылыми кеңесті құру: Жоғары ғылыми-техникалық комиссия айқындаған басымдықтарға сәйкес әскери ғылымды дамытудың ғылыми бағыттарын қалыптастыру; ғылыми зерттеулер жүргізу үшін бөлінген қаржыландыру нысандары мен көлемдерін айқындау; ғылыми жаңалықты, ғылыми-техникалық деңгейді, ұсынылған ғылыми, ғылыми-техникалық жобалар мен бағдарламалардың перспективалылығын, ұсынған әзірлену дәрежесін бағалау; сұратылған қаржыландыру көлеміне экономикалық негіздеме; жаңа әскери ғылыми бағыттарда республиканың қажеттіліктерін бағалау; мемлекеттік бюджеттен қаржыландыруға ұсынылған іргелі және қолданбалы зерттеулер бойынша ғылыми, ғылыми-техникалық жобалар мен бағдарламаларға конкурстық іріктеуді жүзеге асыру; жүргізілетін ғылыми зерттеулерді іске асыру барысын мониторингілеу;

2) Қазақстан Республикасы Қарулы Күштерінің ғылыми бөлімшелерінің құрамы мен құрылымын оңтайландыру. Қазақстан

Республикасының Қарулы Күштерінде ғылыми және ғылыми-техникалық қызметтің тиімділігін арттыру үшін мынадай ғылыми бөлімшелерді оңтайландыруды жүргізу ұсынылады:

а) Ұлттық қорғаныс университетінің ғылыми орталығын Ұлттық қорғаныс университетінің Ғылыми-зерттеу институтына (ҰҚУ ҒЗИ) қайта құру;

3) ұжымдық пайдалану қағидаты бойынша Ұлттық қорғаныс университетінің ғылыми-эксперименттік базасын дамыту;

4) Қазақстан Республикасының Қарулы Күштері үшін әскери мамандықтар бойынша ғылыми кадрларды даярлау және әскери ғылымды дамыту үшін олардың әлеуетін пайдалану;

5) Қазақстан Республикасының және шет елдердің ғылыми ұйымдарында магистранттар мен докторанттардың ғылыми тағылымдамадан өткізуін жүргізу;

6) Қазақстан Республикасы Қарулы Күштері ғылыми қызметкерлерінің біліктілігін арттыру;

7) Қазақстан Республикасы Қарулы Күштерінің ғылыми қызметкерлерін ынталандыру тетігін енгізу.

Қазақстан Республикасының Төтенше жағдайлар министрлігі

ТЖМ жүйесінде ғылыми-қолданбалы қызметті мынадай ғылыми ұйымдар жүзеге асырады:

1. «Өрт қауіпсіздігі және азаматтық қорғаныс ғылыми-зерттеу институты» АҚ (бұдан әрі – «ӨҚЖАҚ ҒЗИ» АҚ) (Алматы қ.).

Институттың қызметі Қазақстанда табиғи және техногендік сипаттағы төтенше жағдайлардың алдын алу және жою саласындағы ғылыми-зерттеу жұмысын дамытуға, сондай-ақ жұртшылықты өрт қауіпсіздігі мен азаматтық қорғаныстың проблематикасына тартуға бағытталған.

Қызметкерлердің штаттық саны 46 қызметкерді құрайды, олардың 32-сі ғылыми-техникалық персонал, оның ішінде 5 ғылым кандидаты, 2 магистр, 1 профессор.

ТЖМ «ӨҚЖАҚ ҒЗИ» АҚ зертханалық-сынақ базасы өрт сынақ зертханасы мен сынақ полигонынан, азаматтық қорғаныстың химиялық-радиометрлік зертханасынан тұрады.

Өрт сынақ зертханасының (бұдан әрі – ӨСЗ) негізгі міндеті – заттардың, материалдардың және олардан жасалған бұйымдардың өрт қауіптілігіне зерттеулер жүргізу, сондай-ақ өрт-техникалық өнімнің ҚР нормативтік құжаттарының талаптарына сәйкестігіне зерттеулер және сынақтар жүргізу.

ӨСЗ жыл сайын заттардың, материалдардың және олардан жасалған бұйымдардың, атап айтқанда құрылыс құрастырылымдары мен материалдарының, кәбіл және электр техникасы өнімдеріне, металл құрастырылымдары мен ағаштан жасалған бұйымдардың отқа төзімділігін арттыруға арналған оттан қорғау жабындары мен құрамдарының, өрт және өрт-

күзет дабылдамаларының, мұнай өнімдері мен мұнайхимиясының, лактар, бояулар, желімдер және басқа да материалдардың, декоративтік маталар мен еден жабындарының, әртүрлі жабдықтардың, алғашқы өрт сөндіру құралдарының, өрт жабдығы, көбіктүзгіштер, автоматты өрт сөндіру қондырғылары элементтері, өрт сөндірушінің жауынгерлік киімі, өрт сөндірушінің керек-жарақтарының өрт қауіптілігіне 40-тан астам көрсеткіш бойынша 800-ге жуық сынақ жүргізеді.

Өрт сынақ зертханасы Қазақстан Республикасының Техникалық реттеу жүйесінде аккредиттеуден өтті.

ТЖМ «ӨҚЖАҚ ҒЗИ» АҚ-мен жүргізілетін **ғылыми-зерттеулерді қаржыландыру** мемлекеттік тапсырыстарды орындау аясында және шаруашылық келісімдер есебінен мемлекет бюджетінің қаржысы арқылы жүзеге асырылады.

Ұйымдар мен жеке тұлғалардың тапсырысы бойынша заттар, материалдар және олардан жасалған бұйымдардың өртке қауіпсіздігіне зерттеу жүргізіледі, өрт кезінде өрттің таралуын шектеу үшін нысандардың өрт қауіпсіздігін зерттеу және шараның технологиялық үдерісін әзірлеу, өртке қарсылықты қысқарту, қауіпті өрт факторына ықпал ету дәрежесін төмендету, өрт тәуекелін бағалау бойынша зерттеулер жүргізу өткізіледі.

ТЖМ «ӨҚЖАҚ ҒЗИ» АҚ-ның инфрақұрылымы үшін базалық қаржыландыру бойынша 2013 жылы 26,185 млн теңге бөлінді. Бөлінген қаржы нормативтік құжаттарда көрсетілген талаптарға сай жұмсалды.

«Төтенше жағдайлар саласындағы қолданбалы ғылыми зерттеулер» бюджеттік бағдарламасы аясындағы ҒЗЖ-ын қаржыландыруға 2012 жылы ТЖМ «ӨҚЖАҚ ҒЗИ» АҚ-на 34,99 млн.теңге бөлінді.

ҒЗЖ орындалу барысында келесі нәтижелер алынды:

-әлеуметтік-экономикалық, табиғи-климаттық және республика аймақтарының басқа да ерекшеліктері бойынша мәліметтерді өрт статистикалық және эмпирикалық ақпараттар мен Қазастандағы оперативтік жағдайын жинау және әзірлеу жүргізіледі;

-өрт қауіпсіздігіне және өртке қарсы қызмет бөлімшелерінің жұмысына әсер ететін негізгі қауіп төндіруші факторлар анықталды;

-елді мекендердегі мемлекеттік және мемлекеттік емес өртке қарсы қызметті құру үшін критерийлер әзірлеу үшін жиналған мәліметтердің талдауын өткізу үшін математикалық модель анықталды;

2. Астана қ. **«Өнеркәсіп қауіпсіздігінің ұлттық ғылыми-техникалық орталығы» АҚ** (бұдан әрі – **ӨҚҰҒТО**), құрамында салалық бағыттылығы бойынша 4 филиалы бар:

- **Қарағанды өнеркәсіп қауіпсіздігінің ғылыми-зерттеу институты (ҚарӨҚ ҒЗИ филиалы)** (Қарағанды қ.).

Қызметтің негізгі мәні өнеркәсіптің тау-кен және көмір саласы, қара металлургия, сондай-ақ тауда құтқару ісі саласындағы кәсіпорындарда ғылыми-өндірістік қызметті жүзеге асыру болып табылады.

- **Шығыс филиалы** (Өскемен қ.).

Қызметтің негізгі мәні түсті металлургия объектілеріндегі техногендік сипаттағы ТЖ туындауының жоғары қауіптілігімен жұмыстарды қауіпсіз жүргізу бойынша ғылыми-өндірістік және шаруашылық қызметті жүзеге асыру болып табылады.

- Оңтүстік филиалы (Шымкент қ.).

Қызметтің негізгі мәні химия, мұнай-химиясы, мұнай-газ өңдеу, микробиология, химиялық-фармацевтикалық және тамақ өнеркәсібі объектілерінде ғылыми-зерттеу және жобалау жұмыстарын орындау болып табылады.

- Батыс филиалы (Атырау қ.).

Қызметтің негізгі мәні мұнай-газ өнеркәсібі, мұнай және газ бойынша геология объектілерінде қауіпсіздік және аварияға қарсы құралдарды, жабдықтарды жетілдіру және жаңарту бойынша ғылыми-зерттеу және жобалау жұмыстарын орындау болып табылады.

ТЖМ «ӨҚҰҒТО» АҚ филиалдармен бірге алғандағы жалпы штат саны: штат бойынша - 206; нақты - 231 адамды құрайды, оның ішінде ғылыми кадрлар: 7 ғылым докторы, 18 ғылым кандидаты

«ӨҚҰҒТО» АҚ зертханалық-сынау базасы Орталық филиалдарында қызмет ететін 2 сынақ жүргізу және 1 зерттеу зертханасын қамтиды.

Өрт сынақ зертханасының (бұдан әрі – ӨСЗ) негізгі міндеті – заттардың, материалдардың және олардан жасалған бұйымдардың өрт қауіптілігіне зерттеулер жүргізу, сондай-ақ өрт-техникалық өнімнің ҚР нормативтік құжаттарының талаптарына сәйкестігіне зерттеулер және сынақтар жүргізу.

Қазіргі уақытта ББЗ 2 ультрадыбыстық (УД) дефектоскоппен, 3 УД қалыңдық өлшеуішпен, сондай-ақ КАМАЗ автомашинасы базасында мобильді жағдайларда өлшеу жүргізу үшін (УД) диагностикалау ББ жылжымалы зертханасымен жарақталған.

Қазақстан ғылымының жетістіктерін талдау, ғалымдардың зерттеу белсенділігінің көзсеткіштері.

2013 жылы ТЖМ ғылыми ұйымдары рейтингілік ғылыми журналдар мен басылымдарда 52 ғылыми мақала жариялады.

2013 жылы келесі өнертабыстарға Қазақстан Республикасының 2 алғы патенті алынды:

1) «Кабель желілері мен электр құрылғыларды диагностикалау тәсілі» Мем.тіркеу № 2012/10245.

2) «Аюбаевтардың көпмақсатты бу өрт машинасы (АКБӨМ)» мем.тіркеу № 2010/1144.1

Министрліктің ғылыми мекемелері отандық және шетелдік ғылыми-зерттеу және конструкторлық жобалау ұйымдарымен ынтымақтастық бойынша жұмыстарды реттеді. Таяу және алыс шет елдердің 23 бейіндік мекемесімен келісімдер жасалып, жүзеге асырыла бастады.

Министрлік тарапынан Азия, Еуропа, соның ішінде Ресей ғалымдарының ғимараттар мен құрылыстардың инженерлік жүйесін

құрылымдық жүйе бойынша мониторингілеу және басқару; қауіпті, бірегей және техникалық күрделі нысандар мен шұғыл қызметтерге, халыққа автоматты хабарлама беру жағдайларын автоматты түрде қашықтықтан мониторингілеу; мобильді диагностикалық кешенді пайдалана отырып, ғимараттар мен құрылыстардың инженерлік конструкциясының сейсмикалық тұрақтылығы мен қалдық ресурстарын бағалау салаларындағы қолданбалы әзірлемелеріне айтарлықтай назар аударылады.

Жерге қашықтықтан барлау жүргізу әдісімен мониторингілеу арқылы табиғи және техногенді сипаттағы төтенше жағдайларды алдын ала анықтаудың перспективалы технологиялары Қазақстанда зор сұранысқа ие.

Осылайша, Министрліктің ғылыми құрылымдары үш елдің біріккен ҒТК жұмыстарына қатынасады. Осы орайда төтенше жағдайлардың алдын алу мен болдырмау саласында ғылымға негізделген өнімдер мен технологияларды бірлестікте өндіру, оларды тараптардың тәжірибеге енгізуі мақсат етіледі. Біріккен ҒТК жұмысы халықты, нысандар мен территорияларды табиғи апаттар мен катастрофалардан қорғау бойынша ғылыми-практикалық жұмыстардың ортақ арнасын қалыптастыруға жол ашып, апаттардың туындау қатерін азайтудағы инновациялық амал-тәсілдерді жетілдіре түсуге септігін тигізбек.

Министрлік табиғи апаттар мен катастрофалардың болу мүмкіндігін азайтуда инновациялық әрі интерграциялық ыңғайларды негізге алады. Осы ретте бұл жағдай мемлекеттің тұрақты дамуының бір бөлігі ретінде зерделенеді. Ел Президенті инновацияларды жалпыұлттық басымдық – болашаққа жол деп жариялаған болатын. 21 ғасырда олар прогрестің мәндес бір ұғымына айналды.

Азаматтық қорғаныстың кешенді ғылыми-практикалық негізінің қалануы осы саладағы басымдықтардың бірі болып табылады. Төтенше жағдайларды болжау, алдын алу және болдырмаудың инновациялық әзірлемелері мен технологиялары саласындағы интеграция – ғалам қауіпсіздігі мен тұрақтылығына апаратын жолдардың бірі. Осы орайда төменше жағдайларды дер кезінде елеп-ескеру үшін күш-қуат пен материалдық, зияткерлік ресурстарды біріктіру, төтенше жағдайлардың әлеуметтік, экономикалық салаларға, сондай-ақ экологиялық тепе-теңдікке тигізетін залалын төмендету бойынша кешенді алдын алу шараларын қолға алу басты міндеттер болып табылады.

Еліміздің ғылыми-технологиялық дамуының тиімділігін арттыру үшін ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық жұмыстарды ынталандырудың ұзақ мерзімдік саясаты жүзеге асырылуы тиіс. Төтенше жағдайлардың алдын алу саласындағы ғылыми зерттеулердің бюджеттік бағдарламалары ҚР ТЖМ тарапынан үйлестіріле отырып, республиканың өндірістік және экономикалық салаларының даму басымдықтарына сәйкес жобалануы тиіс. Осы саладағы қолданбалы ғылыми зерттеу нәтижелерін ірі өнеркәсіптік кәсіпорындарымен қауымдастықта тиісті келісімшарт негізінде өндіріске енгізуді ұсынамыз.

Осыған орай, табиғи және техногенді сипаттағы төтенше жағдайлардың алдын алу мен болдырмау, өнеркәсіптік және өрт қауіпсіздігі, азаматтық қорғаныс салаларындағы қолданбалы ғылыми зерттеулерге мемлекеттік тапсырыс көлемін ұлғайту қажет. Тапсырыс беруші ұйымдар мен шетелдік инвесторлар қаражатын белсенді түрде жұмылдыру керек екені сөзсіз. Осы ұсыныстардың іске асуы кепілдендірілген азаматтық қорғаныстың ғылыми негізделген әдістерін жасақтауға, оларды тәжірибеге енгізуге мүмкіндік береді.

ТЖ туындау қаупін мейлінше азайту, адамдардың денсаулығы мен өмірін сақтау, олардың салдарынан туындаған материалдық шығын мен залал көлемін азайту мақсатында республикамызда халық пен территорияны төтенше жағдайлардан қорғауды қамтамасыз етуге бағытталған кешенді іс-шаралар тұрақты негізде жүзеге асырылады.

Қазақстан Республикасының Өңірлік даму министрлігі

024 «Құрылыс саласындағы қолданбалы ғылыми зерттеулер» бюджеттік бағдарлама шеңберінде құрылыс саласындағы сейсмикалық қатерді және мүмкін болатын жер сілкінісінен шығындарды азайтуға бағытталған 4 қолданбалы ғылыми зерттеулер жүргізілді. Бағдарламаны қаржыландыруға 50,0 млн теңге көлемінде қаражат қарастырылған. Есептік уақытта қаражат 100% игерілді.

1. *Фиброармирленген пластиктермен күшейтілген темірбетон конструкциялардың жұмысын зерттеу, қалыпты және сейсмикалық аудандар үшін ғимараттар мен құрылыстарды күшейту және қалпына келтіру бойынша ұсынымдар әзірлеу* (қаржыландыру көлемі – 18 000 000 теңге).

Келесі жұмыстар жүргізілді:

- полимерлік торлармен орау арқылы күшейтілген сығымдалған бетон элементтерінің жұмысын зерттеу;
- динамикалық жүктеме кезінде полимерлік торлармен орау арқылы күшейтілген сығымдалған темір бетон элементтерінің жұмысын зерттеу;
- статикалық және динамикалық жүктеме арқылы полимер талшықты ленталармен (ламинатпен) күшейтілген иілгіш темір бетон элементтерінің жұмысын зерттеу.

Жүргізілген зерттеулер негізінде «Қалыпты және сейсмикалық аудандар үшін ғимараттар мен құрылыстарды күшейту және қалпына келтіру бойынша ұсынымдар» нормативтік-техникалық құжат әзірленді.

2. *Аз қабатты құрылыс үшін қада іргетастарын тестілеу бойынша экспресс әдісін әзірлеу* (қаржыландыру көлемі – 8 000 000 теңге).

Келесі жұмыстар жүргізілді: Қада іргетастарын экспресс-тестілеу саласындағы аз қабатты құрылыс және нормативтік құжаттардың қазіргі жағдайын зерттеу. Тәжірибелі полигонда қадаларға экспресс тестілеу жүргізу әдісін әзірлеу. Қадаларды экспресс-тестілеу үшін бұрыннан бар

тәжірибелі жабдықтарды жаңарту. Тәжірибелі полигонда қадаларға экспресс тестілеу жүргізу. Аз қабатты құрылыс үшін қада іргетастарын тестілеу бойынша экспресс әдістерін әзірлеу. Экспресс-тестілеу бойынша қадаларды қолданудың экономикалық тиімділігінің есебі. Қадаларды қолданудың экономикалық тиімділігі бойынша әдістемелік нұсқауларды әзірлеу

Жүргізілген зерттеулер негізінде «PDA (Pile dynamic analyze)» әдісімен қада іргетастарын тестілеу жүргізуге және қолдануға әдістемелік нұсқаулар» нормативтік-техникалық құжат әзірленді.

3. Қазіргі заманғы әдістермен оларды «емдеу» үшін пайдаланылатын ғимараттар мен құрылыстардың темір бетон конструкцияларының қауіпті ақауларына байланыссыз диагностика әзірлеу (қаржыландыру көлемі – 15 000 000 теңге).

Қазіргі заманғы темір бетон конструкцияларының байланыссыз диагностикасы әдісін әзірлеу. Бұрыннан бар ғимараттар мен құрылыстардың темір бетон конструкцияларының байланыссыз диагностика әдісін қабылдау. Бұрыннан бар ғимараттар мен құрылыстардың темір бетон конструкцияларының байланыссыз диагностикасы әдісін қолдану бойынша көрсетілген әдісті әзірлеу. Темір бетон конструкцияларының қауіпті ақауларын анықтау бойынша қазіргі заманғы әдістерді және оларды «емдеу» бойынша қолданылатын әдістерді зерттеу. Жүргізілген зерттеулер негізінде «Тепловизор арқылы бұрыннан бар ғимараттар мен құрылыстардың темір бетон конструкцияларының байланыссыз диагностика бойынша әдістемелік нұсқаулар» нормативтік-техникалық құжат әзірленді.

4. Қалалық тығыз құрылыс жағдайларында ғимараттар мен құрылыстардың негіздері мен іргетастарын күшейту технологиясын әзірлеу және зерттеулер жүргізу (қаржыландыру көлемі – 9 000 000 теңге).

Статикалық және динамикалық жүктемелердің әсер етуімен олардың тәртіп ерекшеліктерін анықтаумен әлсіз топырақ қасиетін зерттеу. Топырақтың құрылымдық-фазалық деформациялануын анықтау. Топырақтағы күшті бөлудің заңдылығын зерттеу және топырақтың тығыздалған жағдайындағы мүмкін үлгі нұсқаларды әзірлеу. Қалалық тығыз құрылыс жағдайларындағы топырақтағы тығыздалған аймақты қалыптауға бағытталған күшті құру үдерісінің технологиялық параметрлеріне әсер етуін зерттеу. Қалалық тығыз құрылыс жағдайларындағы негіздер мен іргетастарды күшейту технологиясы бойынша әдістемелік ұсынымдарды әзірлеу.

027 «Тұрғын-үй коммуналдық шаруашылығы саласындағы қолданбалы ғылыми зерттеулер» бюджеттік бағдарлама шеңберінде сумен жабдықтау және су бұру инженерлік жүйелері, тұрғын үй қоры, жылумен жабдықтау инженерлік жүйесі және коммуналдық қалдықтарды айналдыру саласындарында 6 қолданбалы ғылыми зерттеулер жүргізілді.

2013 жылға қаржыландыру көлемі 158,4 млн теңге көлемінде қарастырылған. Есептік уақытта қаражат 100% игерілді.

1. «Орталықсыздандырылған су бұру жүйесін және технологиялық, шаруашылық және ауыз су мақсаттарына суды қайта-жүйелі және айналмалы пайдаланылатын жүйелер салу үшін сарқынды коммуналдық және аралас суларды тазарту технологияларын модификациялау және бейімдеу» (қаржыландыру көлемі – 32 173 000 теңге).

Өнімділігі тәулігіне кемінде 200 м³ болатын, суды қайта-жүйелі және айналмалы пайдаланылатын тазарту құрылысының экспериментальдық конструкциясының негізгі конструкциялық параметрлерін есептеу жүргізілді. Сарқынды суларды тазартудың экспериментальдық станциясына арналған конструкторлық құжаттамасы әзірленді. Қазақстан аумағына тән сарқынды сулардың түрлі құрамдарына арналған технологиялық режимдерді іріктеуге мүмкіндік беретін, түрлі гидравликалық жүктеме нұсқалары мен температуралық режимдері бар өнімділігі тәулігіне 200 м³ болатын экспериментальдық қондырғы жасалды. Сарқынды суларды тазарту жүйелеріндегі гидравликалық режимдерді оңтайландыру жөніндегі зерттеулер жүргізілді. Сарқынды суларды тазартудың экспериментальдық станциясының тиімді жұмысының негізгі кинематикалық-технологиялық, конструкциялық-құрамдас және басқа да тәуелділіктерін анықталды. Сарқынды суларды тазартудың экспериментальдық станциясының тиімді жұмысын анықтау жөніндегі зерттеу нәтижелері пысықталып және оңтайландырылды.

2. «Инженерлік желілер салудың инновациялық технологияларын әзірлеу және оларды қауіпті табиғи және техногендік әсерден қорғаудың жаңа әдістерін жасау» (қаржыландыру көлемі - 25 322 000 теңге).

Құбырларды орсыз тәсілмен төсеудің есептік және техникалық параметрлері зерттелді. Бұрғылаудың ұтымды тереңдігінің диаметрге, топырақ-бентонит шеңберінің қалыңдығына және ұңғыма қимасының контур жаны аймағындағы жүктемеге байланыстылығын белгіленді. Құбырларды төсеудің ұйымдастырушылық-технологиялық параметрлерін ұтымды етуге ықпал ететін факторларды зерттеленді және жүйелендірілді.

Құбырлардың түрлі химиялық негіздегі байланыстырушы шайырлардан тұратын конструкцияларының механикалық қауіпсіздігіне (беріктігіне, қаттылығына және тұрақтылығына), құбырлардың түрлі химиялық негіздегі байланыстырушы шайырлардан тұратын конструкцияларының өрт қауіпсіздігіне және жарылыс-өрт-аптап ыстық қауіпсіздігіне, түрлі химиялық негіздегі байланыстырушы шайырлардан тұратын құбырлардың өз мақсаты бойынша пайдаланылуы процесінде қоршаған ортаға әсерінің қауіпсіз деңгейіне қойылатын талаптар әзірленді.

3. «Пайдаланылатын тұрғын және қоғамдық ғимараттарға қызмет көрсету мен оларды жөндеу бойынша жаңа технологиялар мен техникалық шешімдер әзірлеу, халықаралық талаптарға сәйкес қазіргі заманғы материалдарды, жабдықтарды және аспаптық-өлшеу құрылғыларын пайдаланып, олардың жылу қорғауын арттыру» (қаржыландыру көлемі - 25195 000 теңге).

Ішінде терминология мен анықтамалар, тұрғын үй секторында энергия үнемдеудің функционалдық жүйесі, оның тиімділігінің өлшемдері және қарастырылып отырған жүйені көп өлшемді оңтайландыру қамтылған тұрғын және қоғамдық ғимараттарды терможаңғыртудың теориялық ережелері әзірленді. Қазақстанның оқысқонтинентальдық климаттық шарттарын ескере отырып, қажет етілетін беріктік, жылу қорғанысы және ылғалдылық режимі тұрғысынан жылу оқшаулау конструкциялары элементтерінің конструкциялық параметрлерін көп өлшемді оңтайландыру міндеттерін шешу бойынша ұсыныстар дайындалды. Заманауи жылу оқшаулау материалдарының жылу оқшаулау қасиеттерін және пайдалану сипаттамаларын зерделенді.

4. «Қазіргі заманғы қымтағыштар, кеуекті керамика, гипстен және ұяшықты бетондардан жасалған бұйымдар, сондай-ақ бетондардың, керамиканың және табиғи тастың негізіндегі қаптама бұйымдар негізінде жылу тиімді қоршау конструкцияларын әзірлеу» (қаржыландыру көлемі - 25 273 000 теңге).

- қазіргі заманғы қымтағыштар, кеуек керамика, гипстен және кеуек бетоннан жасалған бұйымдар, сондай-ақ, бетонның негізіндегі қаптама бұйымдардың, керамиканың және табиғи тастың негізіндегі қоршау конструкцияларының жылу-физикалық және пайдалану қасиеттері зерттелді;

- қазіргі заманғы материалдарды пайдалана отырып, ресурс үнемдеу технологияларын енгізу негізінде тұрғын және қоғамдық ғимараттардың жылуын қорғаудың тиімділігін арттыратын жылу тиімді қоршау конструкцияларын жасау үшін физика-техникалық және конструктивтік-технологиялық негіздері әзірленді;

- өнеркәсіптік қалдықтар негізіндегі жеңіл бетонға арналған кеуек толтырғыш негізінде жасалған тиімді жылу оқшаулау материалының оңтайлы физикалық құрылымын қалыптастыру схемасы әзірленді;

- жылу оқшаулау материалдарын өндіру және қолдану бойынша ұсынымдар әзірленді.

5. «Пайдалы әсер коэффициенті (ПӘК) жоғары және зиянды шығарындылары аз қазандықтар базасында тұрғын үй қоры үшін жылу мен суды өндіру, тасымалдау және тұтыну технологияларын әзірлеу» (қаржыландыру көлемі - 25 263 000 теңге).

- оңтайлы технологиялардың/жылу қазандықтарындағы процестерді автоматтандыру және зиянды шығарындылардың мөлшерін азайту бойынша техникалық шешімдердің техникалық және экономикалық есептемелер жүргізілді;

- шағын жылу өндіргіш қазандықтардағы жылу және масса алмастыру процестерінің математикалық моделін әзірленді;

- зиянды шығарындылардың төмендеуін қамтамасыз ететін төмен температуралы қайнау қабаты бар қазандықтың жұмыс істеуінің оңтайлы параметрлері айқындалды;

- пайдалы әсер коэффициенті жоғары және зиянды шығарындылар мөлшері төмен жаңғыртылған қазандық конструкциясының тәжірибелік үлгісі әзірленді және дайындалды.

6. «Қатты тұрмыстық қалдықтарды қайта өңдеу технологиясын жетілдірудің ғылыми негіздерін әзірлеу» (қаржыландыру көлемі - 25 264 000 теңге).

- Қазақстан Республикасында пайдаланылмаған ҚТҚ-ны қайта өңдеудің жаңа технологиялық тізбегін алу мүмкіндігі айқындалды;

- зертханалық қондырғыда жасалған жоғары температуралы пиролиз кезінде ҚТҚ заттектерінің қарапайым құрамын және төмен жану жылуын айқындау. Олардың биологиялық, физикалық-химиялық, санитариялық-эпидемиологиялық қасиеттері зерттелді;

- зиянды заттар шоғырының ҚТҚ ыдырау температурасына бағыныстылығын және сапасын белгілеу, әлеуетті төмен отынның зертханалық пиролизді қондырғыда температуралық түрлену процесі зерделенді;

- табиғи және жасанды экожүйеге барынша төмен әсер ете отырып, ҚТҚ-ны қайта өңдеудің тиімділігін арттыру бойынша әдістемелік ұсынымдардың ғылыми-негізделген кешені әзірленді.

Қазақстан Республикасының Көлік және коммуникация министрлігі

«ҚазЖол» АҚ автожол саласындағы жеткеші ғылыми-зерттеу институты 06.05.2011 жылы жобалау-іздістелу мен айналысу құқығы бойынша 2011 жвдвң 20 желтоқсанындағы ҚР Білім және Ғылым Министрлігінің аккредиттеу куәлігіне сәйкес өз ғылыми қызметтерін жүзеге асырды.

«ҚазЖолҒЗИ» АҚ, автожол саласындағы жетекші ғылыми-зерттеу институты. 2013 жылы «ҚазжолҒЗИ» мемлекеттік бюджет қорынан ғылыми зерттеулер мен әзірлемелерге қаржыландыру жүзеге асырылды:

- мемлекеттік бюджет қаражатынан – жол саласындағы нормативтік-техникалық базаны, көліктік-пайдалану көрсеткіштерінің нормативтерін жетілдіру мен ғылыми негіздеу, жолдарды диагностикалау әдістерін, мониторинг әдістері мен жаңа құрылғыларды және материалдарды, оның ішінде өндірістік қалдықтар мен тұрақтандыру топырақтарын қолдану арқылы жергілікті жол желісі үшін жеңілдетілген жол төсемесінің құрылғысын, жолдар мен көпір құрылғыларын заманға сай сынақтан өткізу әдістерін жетілдіру мақсатында қатарлас қызметтер ретінде 003 «Республикалық маңызы бар автомобиль жолдарын күрделі, орташа және ағымдағы жөндеу, күтіп ұстау, көгалдандыру, диагностика және аспаптық зерттеу» бағдарламасы бойынша 146023 мың т.;

- жеке сектордан қаржы қаражатын тарту есебінен – жаңа материалдардың, құрылғылардың және енгізу үшін нормативтік-техникалық

базаны әзірлеудің техникалық тиімділігін және экономикалық жөнділігін зерттеуге 15151 мың т.;

- жеке қаражат есебінен бастама жұмыстардың жоспары бойынша – республиканың табиғи-климаттық жағдайы есебімен жол төсемесін жобалау тәсілін жетілдіру және олардың бұзылу моделін негіздеу бойынша мақсатты бағдарламаны әзірлеу мақсатында жол төсемесінің механика мәселесін зерттеу бойынша фундаменталды теориялық зерттеулер жүргізуге 10000 мың т.;

- ҚР нормативтік базасын әзірлеу бойынша - («КазИнСт» РМК келісімшарт бойынша мембюджеттің қаражаты есебінен) – 7367,404 мың т. сомасына 11 ҚР стандарты;

-«Автомобиль жолдарының қауіпсіздігі» Кедендік одақтың Техникалық регламентіне нормативтік базаны әзірлеу бойынша («КазИнСт» РМК келісімшарт бойынша мембюджеттің қаражаты есебінен) – 25300 мың т. сомасына 11 МГС стандарты.

Өндірілетін битумдар пайдаланудағы жабынғы температурасының аралығынан айтарлықтай төмен созылымдық аралыққа ие. Осыған байланысты төмен температуралық жарық сызаттары мен толқын және дөңгелек іздері тәріздес жоғары температуралық бұзылыстар пайда болады. Құрамында асфальтобетон бар полимерлерді пайдалану созылым аралығын кеңейтіп, жоғарыда аталған ақаулардың пайда болу мүмкіндігін азайтуға, немесе кей аймақтарда оларды мүлде болдырмауға мүмкіндік береді.

• Метеожағдайлар мен жол конструкцияларындағы су-жылу режимін зерттеу және оларды жол киімдерін жобалау барысында есепке алу.

Жұмсақ жол киімдерін жобалау жөніндегі қазіргі қолданыстағы нұсқаулық бұрынғы Кеңестің Еуропалық бөлігінде жүргізілген зерттеулердің нәтижесіне негізделген. Осы орайда метеожағдай мен шамалы өзгерістер және жылдық циклдағы конструктивтік қабаттағы температура ескерілмеген.

«Астана-Щучинск» автожолындағы жол конструкцияларының температурасы мен ылғалдылығын арнайы дистанционды құрылғы арқылы анықтау бойынша 2012 жылы қолға алынған зерттеулер 2013 жылы республикамыздың өзге де аймақтарында жалғасын тапты: Алматы облысындағы «Алматы-Бішкек» а/ж, Оңтүстік Қазақстан облысындағы «Қызықлорда-Шымкент» а/ж, Батыс Қазақстан облысындағы «Ақтөбе-Атырау-Астрахань» а/ж, Шығыс Қазақстандағы «Өскемен-Зырян» а/ж. Бұл зерттеулер жол киімдерін жобалау барысында матаның су-жылу режиміне орай өзгергіштік қасиеттерін ескеруге мүмкіндік береді.

• Жөндеудің жаңа технологиялары мен асфальтобетон жабынғылары құрамының сапасын арттыру мақсатында зерттеулер жүргізу

Бұл бағыттағы жұмыстар жабынғыларды жоспарлы жөндеудегі аралық мерзім бойында жолдардың көліктің-эксплуатациялық көрсеткіштерінің

тиісті деңгейін қамтамасыз ету үшін жүргізіледі. Осы ретте қысқы төмен температура жағдайы мен тас материалдарының қышқыл жыныстарының пайдаланылуы, көлік жүктемелерінің артуы есепке алынады. Бұдырлы өңдеу жабынғыларының төзімділігін арттыру, шұқырларды жөндеуге арналған арнайы суық қоспалар мен асфальтобетон жабынғылар күтіміне арналған арнайы «жасартатын» құрамдарды жақсарту мақсатында жолдарда адгезиондық және модифицирленген үстемелерді пайдалана отырып, зертханалық зерттеулер мен тәжірибелік жұмыстар жүзеге асырылды.

Жол ғылымы дамуының әлемдік тенденция сараптамасы, оның келесі басым жолдарға бағытталғандығын көрсетеді:

1. Техникалық реттелетін құжаттар жүйесінің құрылуымен әлемдік дәрежеге сай келетін жобалау және жолдарды эксплуатациялау барысында бағалаудың жаңа әдістерін қолдану мен жол қозғалысының қауіпсіздігін жоғарылатуда зерттеме жүргізу.

2. Сораптыққа тұрақты, ұзақ мерзімділігі және сынғыштыққа төзімділігі жоғарлатылған жаңа дәуір жабындылары мен жол киімдерінің конструкциясын құру мен қолдану.

3. Құрылымдылық сенімділігі және мерзім ұзақтылығын жоғарылату мақсатында есептеудің және көпірлік құрылым сынақтарының жаңа әдістеріне зерттеме жасау және оны қолдану.

Қазақстандық жол ғылымының соңғы жылдардағы негізгі көрсеткіштері ретінде:

- республиканың аумағын асфальт-бетон төсемінің пайдалану температуралары бойынша аудандастыру;

- енгізу үшін пайдалану температураларын және нормативтік базаны ескере отырып, солардың негізінде органикалық тұтқырғыштардың және асфальт-бетондардың құрамдарын әзірлеу;

- шағылтасты-шайырлы асфальт-бетон қоспаларын республиканың талаптарына бейімдеу және оларды кеңінен енгізу үшін ғылыми-техникалық сүйемелдеу;

- Павлодар МХЗ және «Элвалой» битумының негізінде полимерлі битумды тұтқырғыштың құрамын әзірлеу және соның негізінде тұтқыр және асфальт-бетон қоспасының тәжірибелі топтамасын шығаруды ғылыми-техникалық сүйемелдеуді.

Жол саласындағы проблемаларды сипаттайтын 010 «Көлік және коммуникация саласындағы қолданбалы зерттеулер» бағдарламасы бойынша НИОКР жоспарына жыл сайын берілетін ұсыныстарға қарамастан, Қазақстан Республикасының Ұлттық инновациялық жүйесін құру мен дамытудың 2005-2015 жылдарға арналған бағдарламасын іске асыру 2010 жылы жоқ болған бюджеттік қаржыландырудың болуын болжайды. Жеке инвесторлар қаржыландыратын зерттеулердің нәтижелеріне сәйкес, инновациялық жұмыстарды «ҚазжолҒЗИ» АҚ жүзеге асырады.

Қазақстан Республикасы Қоршаған орта және су ресурстары министрлігі

«Қоршаған орта және табиғатты пайдалану саласындағы ғылыми зерттеулер» 003 бюджеттік бағдарламасы аясында 2013 жылы келесідей ғылыми-зерттеу жұмыстары атқарылды (бұдан әрі - ҒЗЖ):

1) *«Ядролық сынақ салдарын бағалау үшін Азғыр аумағы халқының жүктемесін жаңғырту» ҒЗЖ аяқталды.*

Жер асты суларының элементінің құрамы және радионуклидті зерттеудің қорытындылары бойынша, талдаудың дәл әдістерін қолданғанымен, техногенді радионуклидтермен ластанудың артуы байқалмады. Бұрынғы «Азғыр» полигоны аумағын шаруашылығын сумен қамту және ауыз су үшін, су горизонтындағы жер асты жарылыстары жолақтарынан техногенді радионуклидтердің көшіп қонуы қазіргі кезде олардың жоқ болуына алып келді.

Ұсынылған қорытындылардан байқалғандай табиғи уранның біраз шоғырланған жері негізінен құдық болып табылады. Массалық белсенділіктің көлемі ауыз су үшін әсер ету деңгейінен аспайды. Құдықтағы уран мөлшерінің өсуі салыстырмалы қадағалау ұңғымаларына байланысты алынатын суларға байланысты, араласатын түрде табиғи уранды тартуға интенсивті үрдісінен туады.

Микроэлементтерді зерттеудің қорытындысы және жер асты сулардың тұздық құрамы ауыз судың ішуге жарамсыз екендігін көрсетеді, құрамында 2 класты қауіпі ауыр элементтердің бар екендігін, ауыз су үшін ШРК асып кетеді.

Азғыр және Балқұдық елді мекендеріндегі өндірістік аумақтардағы және тұрғын үйде ауадағы радонның шоғырлануын бағалау, ЭРОАРА барлық жағдайда 200 Бк/м³ нормадан аспайды. Осы айғақ зерттелетін елді мекендерде радондық қауіптің жоқ екендігін білдіреді.

Атқарылған жұмыстың қорытындысы бойынша радиациялық көрсеткіштер бойынша топырақтың сапасы жөнінде Азғыр және Балқұдық елді мекендерінің аумағының табиғи радионуклидтердің, табиғи шоғырлану тәжірибе жүзінде бірдей болған. Радионуклидтердің топырақтағы сынамасының орташа шоғыры алынған мониторингтік аумақтан сәл жоғары, олардың полигонның технологиялық аумағында орналасқан жеріне байланысты. Бірақ бұл жағдайда осы аумақ үшін және табиғи радионуклидтердің жаһандық түсуі табиғи қор деңгейінен аспайды.

Табиғи және қолдағы радионуклидтердің шоғыры өсімдік жануарлар және табиғи өсімділерінің қолданатын азық-түлігінде сәйкесінше қолданатын азық-түлік үшін нормаланған деңгейінен төмен. Сонымен қатар, жергілікті тағам өндірушілер тек ет және сүт болып табылады.

Балқұдық пен Азғыр елді-мекендерінің донор тістерінің ЭПР-зерттеулерінің қорытындыларына сәйкес, белгіленген халық когортасы үшін азайтылған дозаның маңызды көрсеткіштері ЭПР-дозиметрия мәліметтері бойынша 0,1÷0,30 Гр құрайды. 14 нұсқада тіркелген 3,06 гр бірлік

аномальды көрсеткіш қосымша зерттеулерді талап етеді және қорытынды емес.

ҒЗЖ нәтижелері бойынша қоршаған ортаның зерттеленген объектілері бұрынғы «Азғыр» полигонынан тікелей жақын болғандығына қарамастан радиациялық параметрлер бойынша халықтың денсаулығына маңызды әсерін тигізбейді деген қорытынды жасалды. Азғыр мен Балқұдық елді-мекендерінің басты қолайсыз экологиялық факторымен ауыз суы сапасының табиғи факторлар болып табылады.

ҒЗЖ қорытынды есебінен №0077/ГОЦФ мемлекеттік ғылыми-техникалық сараптамасының оң қорытындысы алынды.

2) *«Щучье-Бурабай курорттық аймағындағы көлдердің су көлемін (деңгейін) және сапасын жоғарылату мәселесін кешенді түрде шешуге арналған ғылыми зерттеу өткізу» ҒЗЖ бірінші кезеңі аяқталды.*

Зерттеу нәтижелері, экологиялық және әлеуметтік – экономикалық кешенді рұқсаттарсыз, ЩБКА көлдерінің су көлемін тұрақтандыру сұрақтарын шешу және су сапасын жақсарту мүмкін емес.

Жүргізілген зерттеулер көрсеткендей, экологиялық және әлеуметтік-экономикалық кешендік зерттеусіз ЩБКА су айдындары деңгейін тұрақтандыру және судың сапасын жақсарту сұрағы бойынша мәселелерді шешу мүмкін емес. ЩБКА барлық шаруашылық және рекреациялық қызмет қатаң регламенттелуі тиіс.

Жұмыстың қорытындысы бойынша су ағындарынан көлдерді ластауды төмендету бойынша және жер асты көздерін су бұруды төмендету бойынша нақты іс-шаралар ұсынылған.

Қорытынды есеп Мемлекеттік ғылыми-техникалық сараптамаға (МҒТС) одан әрі ұлттық ғылыми кеңеске шығару үшін (ҰҒК) және жоғары ғылыми-техникалық кеңеске (2013 жылғы 20 қарашадағы №02-02-27/3777-И хатымен) жолданды.

Үстіміздегі жылы ҒЗЖ аяқталатын болады, экологиялық жағдайды және жақын орналасқан аудандарда көлдердің су балансын жақсарту бойынша басқа су бассейндерді қайта өңдеу бойынша жұмыстарды жүргізу мақсаттылығын өзіне қосады (*қай жерден және қандай қимылмен*).

3) *«Қазақстанның негізгі орман өсімдіктерінде орнықтылықты жоғарылату және ормандылықты көбейтуге технологияларды жетілдіру» ҒЗЖ екінші кезеңі аяқталды.*

Қазақстан өңірлері бойынша негізгі орман түзуші тұқымдар экожүйесінің жасанды тепе-теңдігін қамтамасыз ететін технологияларды іске асыру бойынша жұмыстар жүргізілді; орман экожүйесінде антропогендік және биологиялық әртүрлілікті сақтау есебімен орманды пайдалану және орман шаруашылық технологияларын жүргізу, селекция тәсілін қолданумен жоғары өнімділікті құру және орнықты орманды отырғызу, биотехнология және интрадукция; аурудан және зиян келтіруден қорғау, өрттен орманды қорғау және ғылыми-негізделген әдістерді іске асыру.

ҒЗЖ аяқталуы 2014 жылға қарастырылған.

11. ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМИ ЖҮЙЕНІ БҮДАН ӘРІ ДАМУЫ БОЙЫНША ҚОРЫТЫНДЫЛАР МЕН ҰСЫНЫСТАР

Қазіргі уақытта «Қазақстан - 2050» Стратегиясына сәйкес республика ғылымын дамытудың келесі негізгі векторлары айқындалған:

- еліміздің инновациялық индустриалдануы мен ғылымға негізделген экономикасын қалыптастыру бойынша алға қойылған міндеттерді жүзеге асыру үшін ғылым мен экономиканың синхронды инновациялық дамуын қамтамасыз ету;

- ғылыми зерттеулердің нәтижелілігін арттыру үшін кадрлық әлеуеттің бәсекеге қабілеттілігін арттыру;

- зерттеу ЖОО-лары мен ғылыми технопарктер желісін дамытуды көздейтін ғылыми инфрақұрылымды модернизациялау және ары қарай дамыту;

- ғылымның венчурлық дамуын қамтамасыз ету, зияткерлік жекеменшікті қорғау, зерттеулер мен инновацияларға қолдау көрсету, ғылыми әзірлемелерді коммерцияландыру мақсатында ғылыми қызметті қаржыландыру және қолдау көрсету механизмдерін жетілдіру.

Ғылым дамуындағы маңызды стратегиялық бағыт ғылымның нақты экономикалық сектормен байланысын күшейту болып табылады. Келесі инновациялық тізбекті жүзеге асыру қажет: басым бағыттар бойынша зерттеулер жүргізу – зерттеу нәтижелерін өндіріске енгізу – бәсекеге қабілетті өнім жасау.

Осыған орай шынайы инновациялар жасайтын зерттеу жобаларын іріктеу бойынша жұмыстар үздіксіз жүргізіледі. Яғни ғылыми жобалардың инновациялық сипаты олардың қолданысқа енуінің перспективасын айқындайды.

Зерттеулерді мемлекет пен бизнес тараптарынан бірлесе қаржыландыру сынды ыңғайлы механизмдерді іске қосу арқылы мемлекеттік-жекеменшік әріптестікті дамытудың жаңа тетіктерін жасау керек. Елбасы Жолдауында «жеке секторларды ғылыми зерттеулерді қаржыландыруға тарту» қажеттігі туралы айтылған болатын.

Аяқталған ҒЗТКЖ өндіріске кең ауқымда енгізу үшін жобалау және конструкторлық институттар немесе ҒЗИ және ЖОО жанынан бөлімдер, өндірістік кәсіпорындар жанынан цехтар құру қажет және өнеркәсіптік өндірістегі қолданыстағы технологиялардың ғылыми берілу жүйесін біртұтас жолға қою қажет.

ҚР ИЖТМ Технологиялық даму бойынша ұлттық агенттігі еліміздегі технологияларды коммерцияландыру жүйесін қалыптастыру барысында коммерцияландыру кеңселерін жасақтады. Оларда инновациялық әзірлемелерді коммерцияландыру бойынша ғалымдар мен инноваторларға білікті көмек көрсетіледі. Жоғары технологиялық және ғылымға негізделген өндірістерді дамыту мақсатында Агенттік еліміздегі венчурлық индустриясын қалыптастыру және дамыту жұмыстарын жүзеге асырады.

Агенттікте 7 отандық венчур қоры ашылып, 7 шетелдік венчур қорларына инвестициялар салынды.

ҚР БҒМ-да Дүниежүзілік банкпен бірлестікте «Технологияларды коммерцияландыру» жобасы жүзеге асырылады. Осы жоба аясында озық технологиялардың 33 тобы қаржыландырылады. Индустрия және жаңа технологиялар министрлігімен бірлестікте республикадағы ЖОО мен ҒЗИ коммерцияландыру кенселері құрылды.

Қазір стратегиялық маңызы зор мемлекеттік міндеттер бойынша 100 ірі ғылыми бағдарлама жүзеге асыру үшін дайындалды (бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру бойынша). Мысалы, Жер, металлургия туралы ғылымдар және байыту орталығында төмен сапалы темірқұрамды бокситтерден глинозем алу технологиясын дайындау жобасы іске асырылады. Алынатын гидрогранатты шлам құрылыс материалдарын өндіруге жарамды; төмен сапалы бокситтерін өңдеу мен Павлодар алюминий зауытын модернизациялау бойынша жаңа кәсіпорындар салу барысында қолданыс табуы мүмкін.

Қ.И. Сәтбаев ат. ҚазҰТУ ғалымдары әлемде алғаш рет болат қорытпасын қалпына келтіру технологиясын дайындады. Ол газдардың атмосфераға шығарылуын 4 есеге дейін қысқартуға, металл шығынын азайтуға, болат құнын 40-50%-ға дейін төмендетуге және сапасын арттыруға мүмкіндік береді.

Қарағанды мемлекеттік техникалық университеті тетіктерді вакуумдық иондық-плазмалық сырлау технологиясын жасап шығарды. Ол тетіктердің төзімділігін 4 есе, өңдеу өнімділігін 5 есе, құрал-жабдық жұмысының ресурстарын 6 есе арттырады.

Маңызды инновациялық жобалардың осындай мысалдарын химиялық технологиялар, биотехнология, медицина, техникалық физика, қолданбалы математика, энергетика және қоғамдық және гуманитарлық ғылымдар (тарих, археология және т.б.) салалар бойынша да келтіруге болады.

Әлем қауымдастығымен мойындалған маңызды ғылыми табыстарға Халықаралық рейтинг бойынша әлемнің 300 үздік университеті қатарына қазақстандық ЖОО арасынан тұңғыш рет әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің ғалымдары қол жеткізді.

Қазақстан ғалымдарының ғылыми зерттеулері өнеркәсіп үшін салмақты тапсырысқа айналуы тиіс. Сол арқылы келешегі зор өндірістік технологиялар дайындалып, игерілетін болады. Ғылым мен өндірістің табысты, үйлесімді одағы республикамыздың өнеркәсіптерінің жоғары қарқынмен дамып, әлемдік нарыққа шығуына жол ашуы тиіс.

Ғылым мен білім интеграциясы аясында ЖОО мен ҒЗИ-ның ғылыми кадрлар дайындау, бірлескен зерттеулер жүргізу, т.б. істерде бірлесе атқаруын қамтамасыз ету жоспарланған. Осыған орай ҒЗИ мен ЖОО кезеңдік интеграциясы, зерттеу университеттерін құру ұсынылады.

Бүгінде Назарбаев Университеті үлгісінде іргелі, техникалық және аграрлық бағыттардағы зерттеу университеттерін құру бойынша жұмыстар жүргізілуде. Зерттеу университеттері мәртебесіне бірінші кезекте құрамында әлемдік қауымдастыққа мәлім ірі ҒЗИ бар немесе консорциальдық келісіммен біріккен ЖОО үміткер бола алады. Қазіргі кезде ондай ЖОО болып әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақстан-Британ техникалық университеті, Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық университеті, С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Қазақ ұлттық аграрлық университеті саналады.

Ғылым саласының нәтижелілігін арттыру мен дамыту үшін ҒЗИ бақылау кеңестерін енгізу арқылы ғылыми ұйымдарды корпоративтік басқару формасын өзгерту жоспарланған. Бақылау кеңестерінің құрамына ҚР Индустрия және жаңа технологиялар министрлігінің, Ұлттық кәсіпкерлер палатасының, ҚР ҰҒА өкілдері кіреді. 2015 жылдан бастап 5 ғылыми ұйымда бақылау кеңестерін құру қарастырылды.

«Қазақстан - 2050» Стратегиясын жүзеге асыру аясындағы ғылым саласының өзекті мәнге ие міндеттерінің бірі – ғылыми қызметті қаржыландыру мен қолдау көрсету механизмдерін жетілдіру болып табылады.

Ғылымға бөлінетін қаржының жыл сайын өсуіне қарамастан, республикадағы ЖІӨ-нің ғылыми зерттеулерге жұмсалатын шығындарының үлесі небары 0,18%-ды құрайды. Халықаралық сарапшылардың есептеуі бойынша мемлекеттік тұрақты дамуы үшін ЖІӨ-нің 1-ден 3%-на дейін ғылымды қаржыландыруға бөлінуі тиіс.

Қазіргі уақытта республика ғалымдарына қолдау көрсету мен ынталандырудың өзге де формалары қарастырылған. Мысалы, 2014 жылдан бастап ғылым мен техника саласындағы Мемлекеттік сыйлықтың көлемі 27,8 млн теңгеге дейін ұлғайды (бұрын 6 миллион теңге болатын).

Сонымен қатар Президент Н. Ә. Назарбаевтың тапсырмасына сәйкес 2014 жылдан бастап озық ғылыми зерттеулер мен инновациялар енгізгені үшін берілетін әл-Фараби атындағы жаңа Мемлекеттік сыйлық тағайындалатын болады (18,6 млн теңгеден 6 сыйлық).

Елбасының Жолдауында көрсетілген ғылым саласының жоғарыда аталған маңызды міндеттерін жүзеге асыру үшін, ең алдымен, олардың заңнамалық, құқықтық реттелуі мәселелерін шешу қажет. ҚР «Жасыл энергетика» саласындағы түрлі ғылыми бағдарламалар бойынша қарқынды зерттеулер жүргізіліп жатыр, оның мақсаты бүкіл энергетиканың «жасыл» салаға жалпы көшуі тұрғысынан қарастырылуы тиіс дегенді білдірмейді. Жасыл энергетика – энергия көзіне жақын орналасқан әрі автономды жұмыс істейтін шаруашылықтарда (шаруа қожалығы, отарлы мал шаруашылығы, кезеңдік сипатта жұмыс істейтін машиналар мен жабдықтар) неғұрлым тиімді пайдаланылуы мүмкін. Ірі қалалар мен өндірістік кәсіпорындардағы электр энергиясына, мұндай жағдайлар үшін неғұрлым қуатты және тұрақты энергия көздері (гидро-, жылу- және атом энергетикасы) қажет.

«Ғылым туралы» Заңмен диссертациялар қорғау арқылы берілетін кандидаттық және докторлық ғылыми дәрежелер алынып тасталғаннан кейін олардың орнына философия докторы (PhD) және профессоры атақтары белгіленді. Егер PhD дәрежесі диссертация жазу арқылы қорғалса, профессор атағы жиынтық ғылыми жетістіктері үшін беріледі.

Сонымен бірге PhD докторанттары ғылым «қозғаушысы» ретінде ғылымға қосқан өз үлестері бойынша бұрынғы аспиранттардан айтарлықтай кем түсетіндігін атап айту қажет. Мұның артықшылығы – біздің республикада ғылыми дәрежелерді алудағы тамыр-таныстық пен плагиатқа жол бермеу. 2012-2013 жылдары философия докторы атағын (PhD) алуға небәрі 500 орын бөлінді. Уақыт өте келе философия докторларының (PhD) жеткіліксіздігі білінеді, мұның өзі ғылыми кадрлар тапшылығына әкеліп соқтырады. Нормативтік талаптар бойынша ғылыми дәрежелігі 50% кем болмауы керек. Сол үшін аталған сұрақ оң шешімін тауып және 2-3 есе арттыру қажет.

Ғылыми жобаларды кешенді сараптау жүйесін енгізу қажет. Бұл жүйе халықаралық тәжірибедегі тәуелсіз сараптаманың негізгі тұстарын қамтиды. Ғылыми жобалар конкурсын объективті өткізудің мейлінше тиімді құралы – мемлекеттік сараптамаға қосымша жүргізілетін қоғамдық сараптама. Мұндай сараптаманы келісімшарт негізінде ҚР Ұлттық ғылым академиясына тапсырған дұрыс. Себебі еліміздегі жетекші ғалымдардың көпшілігі осында шоғырланған. Сол арқылы ірі бағдарламалар мен жобаларды қаржыландыру мәселелерін барынша әділетті шешуге мүмкіндік берер еді.

Сонымен қатар ғылыми ұйымдарды (оның ішінде ЖОО ашық зертханалары және т.б.) олардың ғылым әлеуетіне (ғылым кадрлардың ғылыми дәрежелігі, ғылыми зерттеулердің тиімділігі) сондай-ақ өндірістік аудан, тиісті құрал-жабдықтардың болуы, жаңа электронды құралдармен жабдықталу, т.б. нормативтер бойынша талаптарға бөліп категориялау қажет. Ғылым гранттары мен бағдарламалар конкурсына ғылыми ұйымдарды жанама басқару ұйымдарынсыз (холдингтер, орталықтар және т.б.) тікелей қатысуға жағдай жасау керек.

12. ӘДЕБИЕТ

1. Научно-техническая деятельность в Республике Казахстан: Стат. сборник, 2013г./[http:// www.stat.kz](http://www.stat.kz)
2. Казахстан и страны СНГ: Агентство Республики Казахстан по статистике.- Алматы, 2014.-№1. - С.45-52.
3. Бредихин С.В. Кузнецов А.Ю. Щербакова Н.Г. Анализ цитирования в библиометрии / ИВМ и МГ СО РАН. Новосибирск: НЭИКОН 2013. 344 с.
4. Гохберг Л. М. Сагиева Г. С. Библиометрические индикаторы // Форсайт. - 2007. - №1 (1). - С. 45-53.
5. М.Н. Коцемир. Динамика российской и мировой науки сквозь призму международных публикаций // Форсайт. 2012. Т. 6. № 1. С. 38-59.
6. Койков В. В., Абдрахманов А. Б., Султанова З. Б. Состояние обеспеченности системы здравоохранения Республики Казахстан научно-исследовательскими и научно- педагогическими кадрами // www.group-global.org/storage_manage/...file...
7. Основные социально-экономические показатели Республики Казахстан // www.stat.gov.kz
8. Основные фонды Казахстана. Стат. сборн. Астана: Агентство РК по статистике, 2013, с. 98-101.
9. Бишимбаев К.В. Особенности политики индустриального роста в Казахстане // ҚазККА Хабаршысы № 4(65), 2010.
10. Стратегия индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2003-2015 годы, утвержденная Указом Президента РК от 17 мая 2003 г. № 1096 // САПП. 2003. №23-24.
11. Об инновационной деятельности предприятий в Республике Казахстан: Стат. бюлл. Астана: Агентство РК по статистике, 2013.
12. Носачевская Е.А. О научно-техническом и инновационном потенциале России // ЭКО, 2011, № 8. С.9.
13. Satoko, Shearer Peter M. Mantle Q structure from S–P differential attenuation measurements. J.Geophys. Res. B.2008. 113, №12, с.B12308/1-B12308.
14. Гордиенко В.В., Логвинов И.М. О глобальной астеносфере. Электромагнитные исследования Земли: Материалы 4 Всероссийской школы-семинара по электромагнит-ным зондированиям Земли, Москва, 1-4 сент., 2009. М.: ИФЗ РАН. 2009, с. 46-47.
15. Соболев Г.А. Низкочастотный сейсмический шум перед землетрясением Тохоку 11 марта 2011г. с магнитудой 9. Физика Земли. №12. 2011, с.11-22.
16. Ярошевич М.И. Тропические циклоны, как возможный фактор, влияющий на сейсмическую активность циклонической зоны северо-западной части Тихого океана. Физика Земли. №7.2011, с.80-85.
17. Заалишвили В.Б. Опасные геологические процессы Северного Кавказа. Снижение рисков. Сейсмическая опасность и управление сейсмиче-

ским риском на Кавказе: Труды 3 Кавказской международной школы-семинара молодых ученых, посвященной 60-летию д.ф.-м.н., проф., заслуженному деятелю Республики Северная Осетия-Алания В.Б. Заалишвили, Владикавказ, 24-26 сент., 2009. Владикавказ: ВНИЦ РАН. 2009, с.111-117.

18. Zhang Lei, Li Bo, Tong Jianjie. Shui dian nengyuan kexue = Water Resour. and Power. 2009. 27, № 2, с.107-108.

19. Haghighattalab Atena, Javad Valadan Zoej Mohammad, Mohammadzadeh Ali, Taleai Mohammad. Detection de dommages et evaluation des degats du reseau routier apres un seisme, en utilisant des images QuickBird haute resolution. XYZ: Rev. Assoc. jr. topogr. 2010. 32, № 124, с.41-47.

20. Курскеев А.К., Абаканов Т., Серазетдинова Б.З. Землетрясения: происхождение и прогнозирование. Алматы: ТОО «Эверо», 2012г. 314с.

21. Садыкова А.Б., Абаканов Т.Д., Ли А.Н., Силачева Н.В., Степаненко Н.П. Оценка сейсмической опасности района строительства нефтепровода Ескене-Курык //VI международная научно-практическая конференция «Строительство в сейсмических районах»: сборник материалов /КазНИИССА. Алматы, 2012. С.177-178.

22. Данияров Н., Малыбаев С., Келисбеков А. Использование топливно-энергетических ресурсов на железнодорожном транспорте// Промышленность Казахстана. -2012. - № 2 (71). - С. 24 - 26.

23. Каренов Р.С. Формирование рынка минерально-сырьевых ресурсов Казахстана. - Караганда: ИПЦ «Профобразование», 2008. - 276 с.

24. Коноплев С.П. Инновационный менеджмент: Учеб.пособие. - М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2008. - 128 с.

25. Векторы технологического прорыва. <http://kisi.kz/site.html?id=5193>

26. Воронина Е.В. Менеджмент высшей школы как средство повышения профессионального уровня специалистов //XXI век: проблемы культуры: Сб. науч. ст. - М., 2002. – С. 184-195

27. Бишимбаев В.К. Тотальный менеджмент качества в высшем образовании. – Астана: Фолиант, 2006. - 476 с.

28. Пивень Г. Казахстанская высшая школа и Болонский процесс /Г. Пивень, Ю. Пак //Высш. образование в России. 2005. – № 9. – С. 15-19.

29. Агранович М.Л. Индикаторы в управлении образованием: что показывают и куда ведут? //Вопросы образования. 2008. – №1. – С.120-145.

30. Тамбовцева В.Л.. Конечные результаты отрасли образования и проблемы их измерения //Вопросы образования. 2006. – №1. – С. 5-24.

31. Никитина Е.Н. Показатели и целевые индикаторы эффективности и результативности предоставления услуг в системе общего образования (на примере социального образования) //Вопросы образования. – 2008. – №4. – С. 96-110.

32. Джоббинс, Д. «Таймс» и табели о рангах в Британии Электронный ресурс. //Высшее образование в Европе. 2005. – №2.

33. Мерисотис Д., Садлак Я. Рейтинги в высшем образовании: развитие, распространение и обсуждение. Режим доступа: http://www.edu.ru/db/portal/sites/ejournal/e_journal.htm. – С. 61-64.
34. Козмински А. Роль высшего образования в реформировании общества в условиях глобализации: академическая надежность и стремление к повышению уровня вузов // Высшее образование сегодня. 2003. – № 3. – С. 34-38.
35. Нина ванн Дайк. Двадцать лет ранжирования университетов. http://www.edu.ru/db/portal/sites/ejournal/e_journal.htm. – С. 34-44
36. Жасимов М. Процессный менеджмент как пропуск в ВТО // Казахстанская правда. - 11.07.006 г. – № 171. – С. 2.
37. Minstberg. H. Structureinfive. Designingeffectiveorganizations. – NewJersey: EngewoodCliffs, Prentice-Hall, 1992.
38. Тихонов А.Н., Арсенин В.Я. Методы решения некорректных задач. М.: Наука, 1986. – 347 с.
39. Pervozvanskyi A. A. Optimizatciya system so slabymi svyazami. Systems Science. No. 1-2, 1999, – 2. – P. 23-32.
40. Паршин В.Д., Погодина А.Н., Выжигина М.А. Ятрогенные постинтубационные разрывы трахеи // Анестезиология и реаниматология – 2006.- № 2.- С.9-13.
41. Зенгер В.Г. Профилактика рубцовых стенозов трахеи у больных при длительной искусственной вентиляции легких и трахеостомии //Материалы Российской научно-практической конференции «Профилактика, диагностика и лечение рубцовых стенозов трахеи».- М., - 1999. - С.20-21.
42. Qiu H., Sirivongs P., Rothenberger M., 2000; Ishida H., Miwa H., Tatsuta M. Et al., 2004; Rau B., SturmI., LageH. et al. 2003).
43. RebischungC., GerardJ.P., GayetJ. Et al., 2002; YoshikawaR., YanagiH., KusunokiM., et al., 2002)
44. Ashworth J.M. Groundwater Assessment of the Balkh & Khulm Watersheds, Afghanistan. Inception report. Ministry of Energy and Water, August 2005.
45. Shamsuddin Shahid, Sankar Kumar. Nathural GIS Integration of Remote Sensing and Electrical Sounding Data for Hydrogeological Exploration // J. of Spatial Hydrology, 1999.Vol.2 No.
46. Fadda E. The Use of GIS and Remote Sensing for Hydrologic Evaluation of Wadi Al-Karak Basin: Building GIS Database System // International Journal of Water Resources and Arid Enviorenments 1 (1): 01-04, 2011.
47. Shi S., Ye X., Dong Z., Zhou H. Research on the Inegration of GIS-Based Digital Valleley System //Computer and Computational Sciences, 2006, pp. 452-457.
48. Crosbie R., Peeters L., Doble R., Johnk K.D., Carrara E., Daamen C., Frost A. AWRA-G: A groundwater component for a continental scale land surface model // 19th International Congress on Modelling and Simulatioin, Perth, Australia, 12-16 December 2011

49. Baglin J.E.E. // *Applied Surface Science*. 2012. – 258. – P.4103–4111.
50. Ronning C., Borschel C., Geburt S., Niepelt R. // *Materials Science and Engineering R*. 2010. – 70. – P.30–43.
51. Gu Y., Dong CS., Zhong ML., Ma MX., Li L., Liu WJ. // *Applied Surface Science*. 2011. – 257. – P.3211–3215.
52. Edmund G. Seebauer, Kyong Wook Noh. // *Materials Science and Engineering R*. 2010. – 70. – P.151–168.
53. Hyun-Suk Kim, Kyung-Bae Park, Kyoung Seok Son, Joon Seok Park, Wan-Joo Maeng, Tae Sang Kim, Kwang-Hee Lee, Eok Su Kim, Jiyoul Lee, Joonki Suh, Jong-Baek Seon, Myung Kwan Ryu, Sang Yoon Lee, Kimoon Lee, Im S. // *Appl. Phys. Lett.* 2010. – 97. – P.102103–1–102103–5.
54. Zhmakin A.I. // *Physics Reports*. 2011. – 498. – P.189–24.
55. Chauhan V.P., Popović Z., Chen O., Cui J., Fukumura D., Bawendi M.G., Jain R.K. // *Angew. Chem. Int. Ed.* 2011. – 50. – P.11417–11420.
56. Avrutin V., Izyumskaya N., Morkoz H. // *Superlattices and Microstructures*. 2011. – 49. – P.337–364.
57. Troshin P.A., Hoppe H., Peregudov A.S., Egginger M., Shokhovets S., Gobsch G., Sariciftci N.S., Razumov V.F. // *ChemSusChem*. 2011. – 4. – P.119–124.
58. Abdullin Kh.A., Mukashev B.N.. Annealing Mechanisms of Self–Interstitial Related Defect $E1=Ec-0.39$ eV in Irradiated Silicon. *Physica B* 407. 2012. – P.2508–2511.
59. Aldiyarov A., Aryutkina M., Drobyshev A., Kurnosov V. IR spectroscopy of ethanol in nitrogen cryomatrices with different concentration ratios. *Low Temperature Physics*. 2011. – Vol. 37. – 524. – Issue: 6. – P.524–531.
60. Drobyshev A., Aldiyarov A. Infrared spectroscopy of ethanol formed by its recondensation from nitrogen cryomatrix. *Fizika Nizkikh Temperatur, (Low Temperature Physics)* 2011. – 37 (8). – P.903–911.
61. On a method of finding approximate solutions of ill-conditioned algebraic systems and parallel computation, M. Otelbaev, B. Tuleuov, D. Zhusunova *Eurasian Math. J.*, 2:1 (2011). – P. 149–151.
62. On the singular numbers of correct restrictions of non-selfadjoint elliptic differential operators, V. I. Burenkov, M. Otelbaev. *Eurasian Math. J.*, 2:1 (2011). – P. 145–148.
63. Примеры не сильно разрешимых в целом уравнений типа Навье–Стокса, М. Отелбаев, *Матем. заметки*, 89:5 (2011). – С. 771–779.
64. О дискретизации решений волнового уравнения с начальными условиями из обобщенных классов Соболева, Ш. К. Абикенова, А. Утесов, Н. Т. Темиргалиев. *Матем. заметки*, 91:3 (2012). – С. 459–463.
65. Meirmanov A.M., Zimin R. mathematical models of a diffusion-convection in porous media - electronic journal of differential equations Article Number: 105 Published: JUN 21 2012 0.427
66. Meirmanov A. Equations of liquid filtration in double porosity media as a reiterated homogenization of stokes equations *Proceedings of the Steklov Institute of Mathematics* 278 (1). 2012. – P.152–160.

67. Meirmanov A.M., Zimin R. Mathematical models of a diffusion-convection in porous media Electronic Journal of Differential Equations. 2012. 0.427.
68. Aisagaliev S.A., Kabidoldanova A.A. On the optimal control of linear systems with linear performance criterion and constraints Differential Equations - June 2012. – Vol. 48. – Issue 6. – P. 832-844. 0,419.
69. Aisagaliev S.A., A. Kabidoldanova A.A. Controllability and speed of the process described by a para-bolic equation with bounded control Siberian Mathematical Journal. January 2012. Vol.53. – Issue 1. – P.13-28. 0,365.
70. Смайлов Е. Задачи по корпоративной химии //Журнал «NationalBusiness». – 2007. – № 10 (48) – С.60-65.
71. Садырова А.Т. Поиски оптимальных и действенных механизмов взаимодействия, управления и партнерства в контексте индустриально-инновационного развития (на примере химической промышленности Казахстана) // Труды II Межд.научно-практич.конф. "Исследование, разработка и применение высоких технологий в промышленности", г. Санкт-Петербург, 07-09 февраля 2006 г. Том VI, с. 98-103
72. Садырова А.Т. Переработка фосфоритов Каратау как приоритетное направление концепции развития химической промышленности Республики Казахстан //Химический журнал Казахстана. – 2005. – № 4. – С. 362-377.
73. Классен П.В. Основные проблемы технологии фосфорных удобрений //15 лет РАЕН. Вестник XXI. Горно-металлургическая секция: сб. статей Рос. Академии естеств.наук. – Москва, 2005. – С. 168-174.
74. Заявка 1614656 ЕПВ. Способ очистки фосфорной кислоты и получения фосфорной кислоты /Hsu Yung Hsiung, Hsu Sage; опубл. 11.01.2006.
75. Пат 2294909 Россия. Способ получения минерального удобрения /Абрамов О.Б., Гончар Ю.М., Захарова О.М., Кислевич П.В., Лаверженцева И.В., Мачехин Г.Н., Медянцева Д.Г., Молодцов Г.А., Наумов А.А., Сеземин В.А., Синиченков В.Ф.; опубл. 10.03.2007, Бюл. № 15.
76. Пат. 2294908 Россия. Способ получения сложного удобрения /Абрамов О.Б., Байбаков П.Я., Дедов А.С., Захарова О.М., Киселевич П.П., Мачехин Г.Н., Молодцов Г.А., Сеземин А.А., Шустов В.В.; опубл. 29.07.2007, Бюл. № 15.
77. Пригожин И., Кондепуди Д. Современная термодинамика. – М.: Мир, 2002. – 461с.
78. Конуспаев С.Р., Кадирбеков К.А., Нурбаева Р.К. и др. Дегидрирование пропан-бутановой смеси в неравновесных условиях. 4 Росс.конф. "Актуальные проблемы нефтехимии". 18-21 сентября 2012 г. Звенигород. С.159-160.
79. Zhanabaev Z. Fractal measures in nanoelectronics and neurodynamics /Eurasian Physical technical Journal. 2012. V.9. N1(17).-p.3-13.
80. Курнаков Н.С. Избранные труды. М.: АН СССР, 1960. – Т.1.-565с.

81. Кирчик О.И. «Незаметная» наука. Паттерны интернационализации российских научных публикаций / Форсайт Т. 5. № 3 2011. С. 34-42.

82. Как устроена мировая наука.
<http://maxpark.com/community/4057/content/2292714/>.

13. ГЛОССАРИЙ

Ақпараттық ресурстар – дұрыс ақпарат алу тиімділігін ұйымдастырудағы мәліметтер жиынтығы (7.0 – 99 МСТ).

Ақпараттық массив – белгілі бір жабдықта бекітіліп сақталатын ақпарат жиынтығы.

Ақпараттық талап – тәжірибелік қызметтің берілген тапсырмаларды орындау үшін маңызы бар белгілі сала тақырыбының сипаттамасы (7.73-96 МСТ).

Ақпараттық іздеу – кез келген жабдықтағы жазба немесе массивтегі алдын ала көрсетілетін ақпаратты (соның ішінде құжаттарды, олардың бөліктерін) табу, саралау және тарату процесі.

Библиографиялық сілтеме – ізденісті идентификациялауға арналған, құжаттарда қарастырылатын және ескерілетін дәйексөз туралы библиографиялық мәліметтердің жиынтығы.

Библиографиялық сипаттамалар – міндетті түрде құжат авторының атын, оның атауын, демалыс мәліметтері және басқа да мәліметтерді (көлемі, тілін және т.б.) әрдайым идентификациялайтын құжаттардың библиографиялық мәліметтері.

Библиометрия – ғылыми құжаттар ағымының сандық тәсілдерін зерттеу кешені.

Грант – құқықтарды табыстау, мүлікті беру туралы құжат; жәрдемқаржы, демеу-қаржы; ғылыми зерттеулер мен талдамаларды орындау үшін мемлекеттік тапсырысқа ақы төлеуге қайтарусыз бөлінетін ақшалай қаражат.

Ғылым өлшейтін көрсеткіштер – түрлі сандық көрсеткіштегі ғылыми қызмет көрінісінің жарияланған материалдар (әсіресе мезгілдік әдебиет, іргелі зерттеулер кезінде – патенттер) мәліметтеріне негізделген сандық көрсеткіштері.

Ғылым өлшеуіш – статистикалық зерттеулердің, ғылыми ақпараттардың массиві мен ағымының динамикасы мен құрылымымен айналысатын ғылымтану саласы.

Ғылыми-техникалық қызмет – технологиялық, экономикалық, әлеуметтік-саяси және де басқа мәселелерді шешуде жаңа білімін барлық ғылым, техника, өндіріс сала-ларында қолдануына, осы зерттеулерді іске асыру үшін ғылымның, техниканың және өндірістің, ғылыми-техникалық құжаттың іске асыруын қосқандағы жұмыс істеуін қамтамасыздандыруға бағытталған қызмет.

Ғылыми-техникалық әзірleme – зерттеу нәтижесі немесе практикалық тәжірибеде пайда болған білімнің жаңа материалдар, өнімдер, процестер, қызмет көрсетулер, жүйелер мен әдістерде қолданудың жүйелік жұмысы. Бұл жұмыстар бар объектілерді жетілдіруге бағытталуға мүмкін.

Ғылыми зерттеулер – ғылыми және ғылыми-техникалық нәтижелерге жету үшін ғылыми зерттеулер мен тәжірибелі-конструктивті жұмыстар шегінде ғылыми және ғылыми-техникалық субъектілерімен жүзеге асырылатын іргелі, қолданбалы, стратегиялық зерттеулер.

Дәйексөз алу индексі – белгілі бір автордың немесе коллективтің еңбектерінің берілген мерзім ішіндегі басқа ғалымдар мен мамандардың ғылыми жарияланымдардағы сілтемелер саны. Ғылыми еңбетің қажеттілік өлшемі.

Дәйексөз алудың жалпы саны – басқа авторлардың (сыртқы) не автордың өзімен (өзіндік цитат алу) белгілі бір автордың жұмыстарына жасалынған сілтемелер саны.

Деректер базасы – белгіленген мақсатқа жеткілікті, машиналық тасымалдаушы күйінде берілетін, оның ішіндегі ақпаратты автоматты түрде саралауға мүмкіндік беретін деректер жинағы (МСТ 7.73 – 96).

Деректер банкі – бір не бірнеше деректер базасы мен сақтау жүйесінен, соның ішіндегі ақпаратты талдау мен іздеу жүйелерінен тұратын, автоматты ақпараттық іздеу жүйесі (МСТ 7.73-96).

Диверсификация – арнайы маманданған фирмалардың басқа өндіріс салаларына, қызмет саласына көшуімен байланысты экономикалық шығынды төмендету мақсатында капитал шоғырлануы формасы.

Жарияланым белсенділігі – белгілі бір уақыт мерзіміндегі дерек қорындағы жарияланымдардың жалпы саны.

Журналдың импакт-факторы – журналдарда осы жылы алынған мақалалары, әрі осы журналда екі жылдан бұрын жарияланған жалпы сілтемелер санының сол мерзімдегі журналда жарияланған мақалалар санына қатынасы.

Инновациялық кластер – бір-бірімен байланысқан ұйымдар, өніммен жабдықтаушылар тобы; инфрақұрылымдар; ғылыми-техникалық институттар; басқа да инновацияны дамытытын бір-бірін толықтырушы оқу орындар мен ұйымдар.

Инновация – жаңа, жетілдірілген өндірістің, технологиялардың, тауарлардың, жұмыстар мен қызмет көрсетулердің тәжірибелік іске асыру, және де техникалық, өндірістік, әкімшілік, саудаландыру шешімдерін іске асырудағы физикалық не заңды тұлғалар қызметінің нәтижесі, сонымен қатар, экономикалық тиімділікті арттырудағы экологиялық қауіпсіздікті сақтауын ескергендегі басқа да қоғамдық нәтижесі.

Кластерлер – жақын орналасқан, бір-бірімен байланысты атомдар, молекулалар, иондар.

Көміртек нанотүтіктер – бүктелген көміртек қабатынан тұратын және ішкі каналы бар цилиндрлі түзілім. Нанотүтіктер бір және көп қабатты, ұшы

жабық (тубулендер) және ашық болуы мүмкін, ұзындығымен, диаметрімен және қабырғаларында көміртек түзілімдерінің кристалдық дәрежесімен айрықшаланады.

Қолданбалы зерттеу – белгілі тапсырмаларды шешуде, тәжірибелік мақсаттарға жету үшін жаңа білімді қолдану және алудағы қызмет.

Мақсаттық бағдарламалы қаржыландыру – мемлекетте бекітілген жоғары деңгейдегі нормативті құжаттар мен бағдарламаларды, маңызды мемлекеттік тапсырмаларды шешуге қарастырылған.

Нанокөмпозиттер – толтырғыш ретінде нанобөлшектерден тұратын зат немесе жұқа қабығы бар нанобөлшектер және басқалары. Нанокөмпозиттердің елеулі бөлігі керамика мен металл негізіндегі материалдардан жасалғанына қарамастан, полимерлі матрицаға ие.

Нанокұрылымды материалдарға «физикалық немесе химиялық ажыратылатын компоненттері бар, кем дегенде олардың біреуі тіпті болмағанда бір өлшемде нанометрлік көлемге ие» материалдарды есептеген жөн. Фуукионалды байланыстары бар белгілі бір көлемдегі нанобөлшектердің жиынтығы (кластерлер, кванттық нүктелер) нанокұрылымды құрайды.

МАЗМҰНЫ

1. КІРІСПЕ	3
2. ҚАЗАҚСТАН ҒЫЛЫМЫНЫҢ ЖАЛПЫ СИПАТТАМАСЫ. (Ғылым өлшемдік талдау)	9
3. ҒЫЛЫМИ ӘЛЕУЕТТІҢ ЖАҒДАЙЫН ТАЛДАУ. (Ғылыммен айналысатын ғылыми ұйымдардың ЖОО, автономдық білім беру ұйымдарының сапалық құрамы, отандық ғылыми кадрларды даярлаудың сапасы, шетелдік ғалымдарды тарту, сондай-ақ Қазақстанда ғылыми зерттеу жүргізу үшін инфрақұрылым (инженерлік бағыттағы зертханалар, ұжымдық пайдаланымдағы ұлттық ғылыми зертханалар, ғылыми-зерттеу институттары және тағы басқа ғылыми ұйымдарды қоса алғандағы)	19
4. МЕМЛЕКЕТТІК БЮДЖЕТ ЕСЕБІНЕН ЖӘНЕ ЖЕКЕ СЕКТОРДАН ҒЫЛЫМҒА ҚАРЖЫ ТARTU ІСІНДЕ ҒЫЛЫМИ ЗЕРТТЕМЕЛЕР МЕН ӨЗІРЛЕМЕЛЕРДІ ҚАРЖЫЛАНДЫРУ САРАПТАМА	29
5. ҒЫЛЫМНЫҢ БАСЫМ БАҒЫТТАРЫН НЕГІЗДЕУ. (Қазақстан Республикасы үкіметі жанындағы жоғары ғылыми-техникалық комиссиясы мен бекітілген)	37
6. ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҮКІМЕТІ ЖАНЫНДАҒЫ ЖОҒАРЫ ҒЫЛЫМИ-ТЕХНИКАЛЫҚ КОМИССИЯ АНЫҚТАҒАН ҒЫЛЫМ БАҒЫТТАРЫ БОЙЫНША БАСЫМ ІРГЕЛІ ЖӘНЕ ҚОЛДАНБАЛЫ ЗЕРТТЕУЛЕРДІҢ ЖҮЗЕГЕ АСЫРЫЛУЫН ТАЛДАУ	43
7. ҚАЗАҚСТАН ҒЫЛЫМЫ ЖЕТІСТІКТЕРІНІҢ ТАЛДАУЫ. (Ғылыми және ғылыми-техникалық салалардағы маңызды нәтижелер, енгізілген зерттемелер), ғалымдар зерттеулерінің белсенді көрсеткіші (сілтеме индексі, жарияланым саны, ғалымдардың мақала жарияланған журналдардың импакт-факторы, мақаладағы сілтеме саны, патенттік белсенділік)	133
8. ҒЫЛЫМНЫҢ ДАМУЫНДАҒЫ ӘЛЕМДІК ҮРДІСТЕР. (Қазақстан ғылыми кеңістігіндегі жаңалықтар мен жетістіктер, ғылыми-техникалық саласы бойынша сырт елдердің және халықаралық ұйымдарымен арадағы байланыстың қорытындысы)	149
9. ҰЛТТЫҚ ИННОВАЦИЯЛЫҚ ЖҮЙЕНІҢ ДАМУЫН ТАЛДАУ. (Технологиялар мен ғылыми және/немесе ғылыми-техникалық қызмет нәтижелерін коммерцияландыру механизмдері, ғылым, өндірі және бизнес-қауымдастық интеграциясы, ғылымның ел экономикасының дамуына қосатын үлесі мен ғылыми және/немесе ғылыми-техникалық қызмет нәтижелерінің ішкі жалпы өнім өсіміне әсері негізінде)	153
10. ҒЫЛЫМИ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМИ-ТЕХНИКАЛЫҚ ҚЫЗМЕТТІ БАСҚАРУ ЖӨНІНДЕГІ САЛАЛЫҚ УӘКІЛЕТТІ ОРГАНДАРДЫҢ ҚЫЗМЕТІН ТАЛДАУ	161
11. ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМИ ЖҮЙЕНІ БҮДАН ӘРІ ДАМУЫ БОЙЫНША ҚОРЫТЫНДЫЛАР МЕН ҰСЫНЫСТАР	204
12. ӘДЕБИЕТ	208
13. ГЛОССАРИЙ	214

Ғылым туралы
ұлттық баяндама

Жауапты шығарушылар *Н.А. Бажасев, Б.Н. Әбсадықов, С. К. Досаева*
Редакторы *Ж. М. Нұрғожина*
Компьютерлік беттеген *С.К. Досаева*

Басуға 18.07.2014 қол қойылды.
Пішімі 60x88¹/₈. Офсеттік қағаз. Басылыс – ризограф.
13,7 б.т. Таралымы 2000 дана.

ҚР Ұлттық ғылым академиясы
050100, Алматы, Шевченко к., 28, т. 272-13-18, 272-13-19