



Қазақстан Республикасы  
Ұлттық инженерлік академиясының

# ХАБАРШЫСЫ

---

## ВЕСТНИК

Национальной инженерной академии  
Республики Казахстан

№ 4 (70)

Алматы  
2018

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ  
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ  
ВЕСТНИК НАЦИОНАЛЬНОЙ ИНЖЕНЕРНОЙ АКАДЕМИИ РК**

**ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР**  
**академик Б. Т. ЖУМАГУЛОВ**

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

**Н. К. Надиров** – академик, заместитель главного редактора; **Ж. Т. Багашарова** – ответственный секретарь; академик **Ж. М. Адилев**, академик **А. Ч. Джомартов**, академик **Р. А. Алшанов**, академик **М. Ж. Битимбаев**, академик **А. В. Болотов**, академик **А. И. Васильев** (Украина), академик **Б. В. Гусев** (Россия), академик **Г. Ж. Жолтаев**, академик **П. Г. Никитенко** (Белоруссия), академик **К. К. Кадыржанов**, академик **К. С. Кулажанов**, академик **А. А. Кулибаев**, академик **М. М. Мырзахметов**, академик **Х. Милошевич** (Сербия), академик **Г. А. Медиева**, академик **А. М. Пашаев** (Азербайджан), академик **А. Ш. Татыгулов**, академик **А. К. Тулешов**, академик **Б. Б. Телтаев**, академик **Ю. И. Шокин** (Россия).

**INTERNATIONAL  
SCIENTIFICALLY-TECHNICAL JOURNAL  
HERALD TO NATIONAL ENGINEERING ACADEMY  
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN**

**B. T. ZHUMAGULOV**  
**Editor-in-Chief, academician**

**THE EDITORIAL BOARD:**

**N. K. Nadirov** – academician, Deputy Editor; **Zh. T. Bagasharova** – Managing Editor; **Zh. M. Adilov**, academician; **A. Ch. Dzhomartov**, academician; **R. A. Alshanov**, academician; **M. Zh. Bitimbayev**, academician; **A. V. Bolotov**, academician; **A. I. Vasilyev**, academician (Ukraine); **B. V. Gusev**, academician (Russia); **G. Zh. Zholtayev**, academician; **P. G. Nikitenko**, academician (Belorussia); **K. K. Kadyrzhanov**, academician; **K. S. Kulazhanov**, academician; **A. A. Kulibayev**, academician; **M. M. Myrzakhmetov**, academician; **H. Miloshevich**, academician (Serbiya); **G. A. Mediyeva**, academician; **A. M. Pashayev**, academician (Azerbaijan); **A. Sh. Tatygulov**, academician; **A. K. Tuleshov**, academician; **B. B. Teltayev**, academician; **Yu. I. Shokin**, academician (Russia).

## **УЧРЕДИТЕЛЬ:**

Республиканское общественное объединение  
«Национальная инженерная академия Республики Казахстан».

Издается с 1997 года.

Выходит 4 раза в год.

Свидетельство о регистрации издания № 287 от 14.11.1996 г.,  
выдано Национальным агентством по делам печати и массовой информации  
Республики Казахстан.

Свидетельство о перерегистрации № 4636-Ж от 22.01.2004 г.,  
выдано Министерством информации Республики Казахстан.

Журнал включен Комитетом науки Министерства образования и науки Республики Казахстан  
в перечень изданий для публикации основных результатов научно-технических работ соис-  
кателей ученых степеней доктора философии PhD и доктора по профилю и ученых званий  
доцента и профессора.

Журнал включен в международную англоязычную базу реферативных данных по техниче-  
ским наукам INSPEC.

Подписку на журнал можно оформить в отделениях связи АО «Казпочта»,  
ТОО Агенстве «Евразия пресс» и ТОО Агенстве «Еврика пресс».

### ***Подписной индекс:***

для физических лиц – **75188**,  
для юридических лиц – **25188**.

Подписка продолжается в течение года.

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Богенбай батыра, 80, к. 415.

Тел. 8-7272-915290, факс: 8-7272-915190,

e-mail: [nia\\_rk@mail.ru](mailto:nia_rk@mail.ru), [ntpneark@mail.ru](mailto:ntpneark@mail.ru), [www.neark.kz](http://www.neark.kz)

## **FOUNDER:**

Republic public association  
“National Engineering Academy of the Republic of Kazakhstan”.

Published since 1997 year.

Issued 4 times a year.

Certificate about registration the edition N 287, November, 14, 1996,  
was given by National agency on affaires of press and mass information  
of the Republic of Kazakhstan.

Certificate about re-registration N 4636-Zh, January, 22, 2004,  
was given by Ministry of information of the Republic of Kazakhstan.

The Committee of Science of Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan has included the Journal into the list of issues for publication of the main results of scientific-technical investigations of applicants for scientific degrees ( Doctor philosophy PhD, Doctor on specialization) and academic ranks (Professor and Associate professor).

The Journal was included into international English-language abstracts database on technical sciences “INSPEC”.

Subscription to journal may be drawn up at post offices of OJSC “Kazpochta”,  
in PLL Agency “Evraziya press” and PLL Agency “Evrika press” .

### ***Subscription index:***

for natural persons – **75188**,

for juristic persons – **25188**.

Subscription continues during a year.

Address of editorial offices: 050010, Almaty city, Bogenbay Batyr str., 80, off. 415.

Tel. 8-7272-915290, fax: 8-7272-915190,

e-mail: [nia\\_rk@mail.ru](mailto:nia_rk@mail.ru), [ntpneark@mail.ru](mailto:ntpneark@mail.ru), [www.neark.kz](http://www.neark.kz)

---

---

## КЛЮЧЕВЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ НАУКИ И ИНЖЕНЕРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Из Послания Президента Республики Казахстан  
Н. А. Назарбаева народу Казахстана

**РОСТ БЛАГОСОСТОЯНИЯ КАЗАХСТАНЦЕВ:  
ПОВЫШЕНИЕ ДОХОДОВ И КАЧЕСТВА ЖИЗНИ**



**Уважаемые казахстанцы!**

За годы Независимости нами проделана большая работа. Создав современное прогрессивное государство с динамично развивающейся экономикой, мы обеспечили мир и общественное согласие. Провели качественные и исторически значимые структурные, конституционные и политические реформы. Добились повышения международного авторитета Казахстана и усиления его геополитической роли в регионе. Мы зарекомендовали себя в качестве ответственного и востребованного международного партнера в решении региональных и глобальных проблем.

Казахстан стал первым государством среди стран СНГ и Центральной Азии, который был выбран мировым сообществом для проведения международной выставки «ЭКСПО-2017».

Мы построили новую столицу – Астану, ставшую финансовым, деловым, инновационным и культурным центром евразийского региона. Численность населения страны превысила 18 миллионов человек, продолжительность жизни достигла 72,5 лет. Мы сформировали прочные экономические основы. За последние 20 лет в страну привлечены прямые иностранные инвестиции в объеме 300 миллиардов долларов США. Развивается малый и средний бизнес, составляющий основу процветания экономики. В рейтинге ведения бизнеса Всемирного банка Казахстан поднялся на 36-е место среди 190 стран. Мы всегда своевременно реагировали на внешние вызовы и

были готовы к ним. В связи с этим я выдвигал необходимые программные инициативы по модернизации страны. Их реализация стала основным фактором успешного развития. Наша стратегическая цель – к 2050 году войти в число 30 развитых стран мира. В 2014 году мы начали реализацию комплексной программы «Нұрлы жол», направленной на модернизацию инфраструктуры страны. Три года назад был обнародован План нации «100 конкретных шагов». Затем мы приступили к Третьей модернизации страны. Ее главная задача – сформировать новую модель экономического роста, которая обеспечит глобальную конкурентоспособность Казахстана.

Устойчивое развитие нашей страны вселяет большую надежду на дальнейшее повышение уровня жизни. Мы готовы к решению новых задач.

### **Уважаемые соотечественники!**

В последнее время усиливаются процессы мировой политической и экономической трансформации. Мир стремительно меняется. Рушатся казавшиеся незыблемыми устои системы глобальной безопасности и правила международной торговли. Новые технологии, роботизация и автоматизация усложняют требования к трудовым ресурсам и качеству человеческого капитала.

Выстраивается совершенно новая архитектура финансовых систем. При этом фондовые рынки надувают новый «мыльный пузырь», который может спровоцировать очередной финансовый кризис. Сегодня глобальные и локальные проблемы переплетаются. В этих условиях ответом на вызовы и залогом успешности государства становится развитие главного богатства – человека.

Правительству, каждому руководителю госоргана, госкомпании нужно изменить подходы в работе. Главным приоритетом должен стать рост благосостояния казахстанцев. Именно по этому параметру я буду теперь оценивать персональную эффективность и соответствие занимаемым должностям.

\* \* \*

Благополучие казахстанцев зависит в первую очередь от стабильного роста доходов и качества жизни.

### **Дорогие казахстанцы!**

Благополучие народа и вхождение Казахстана в число 30 развитых стран мира – долгосрочная цель нашего независимого государства. Мы всегда адекватно отвечаем на вызовы времени. Это обеспечивается в первую очередь благодаря нашему единству. «Богата та страна, где живут в согласии», – говорят у нас в народе. На современном этапе также стоят непростые задачи. Для нас нет непреодолимых высот, если мы сохраним свое согласие и единство. В каждом своем послании я уделяю особое внимание улучшению социального положения и качества жизни народа. Главная цель реализуемых сегодня государственных программ «7 - 20 - 25», «Нұрлы жол», «Нұрлы жер» и других – это улучшение качества жизни населения. У Казахстана еще много непокоренных вершин. Доверие народа поднимает наш дух и придает нам силы на этом пути. Нет ничего выше этой благородной цели!

*Астана, 5 октября 2018 года*

5 октября 2018 года в средствах массовой информации опубликовано ежегодное Послание Главы государства народу Казахстана.

## ВЫЕЗДНОЕ ЗАСЕДАНИЕ ПРЕЗИДИУМА НАЦИОНАЛЬНОЙ ИНЖЕНЕРНОЙ АКАДЕМИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

22 октября 2018 года в г. Павлодаре на базе Павлодарского государственного университета им. С. Торайғырова под председательством депутата Сената Парламента РК, президента Национальной инженерной академии Республики Казахстан (НИА РК), академика Жумагулова Б. Т. состоялось выездное расширенное заседание Президиума НИА РК, посвященное триединой задаче «наука – кадры – производство», обеспечивающей социально-экономический статус государства и благосостояние казахстанцев, в свете реализации нынешнего Послания Главы государства Нурсултана Абишевича Назарбаева.



Президент НИА РК, депутат Сената Парламента РК,  
академик Бакытжан Турсынович Жумагулов открывает выездное  
заседание Президиума НИА РК

Заседание открыл депутат Сената Парламента РК, президент НИА РК, **академик Жумагулов Б. Т.**

К участникам с приветственным словом обратился аким Павлодарской области Бакауов Булат Жумабекович.

Президент академии, депутат Сената Парламента РК, академик Бакытжан Жумагулов в своем выступлении отметил, что в современном мире состоявшееся государство – это социальное государство. Социальные аспекты страны постоянно и с нарастанием получают поддержку и особое внимание Елбасы.

Важнейшим событием последнего времени в этой сфере является выдвижение Президентом Республики Казахстан 5-ти социальных инициатив. В их числе новые возможности для приобретения жилья по программе «7 – 20 – 25», снижение налоговой нагрузки для низкооплачиваемых работников, повышение доступности и качества образования, развитие студенческого жилья, расширение микрокредитования, газификация страны.



В Послании поставлена задача в ближайшие пять лет повысить долю образования, науки и здравоохранения из всех источников ВВП до 10%. Это существенное увеличение ресурсного обеспечения самых фундаментальных вопросов, затрагивающих интересы всех казахстанцев. И один из ключевых шагов стратегического развития страны, повышения готовности общества, включая и научно-инженерный корпус страны, достойно отвечать на важнейшие вызовы современности. В центре внимания ученых Национальной инженерной академии по-прежнему остается задача создания действенной системы освоения научных достижений в производстве, отметил депутат в своем выступлении.

В работе заседания приняли участие крупные ученые и ведущие инженеры страны: А. Кулибаев, Т. Досмухамбетов, Р. Алшанов, Н. Надиров, М. Битимбаев, А. Даниленко, Б. Тельтаев, Г. Медиева и др., аким Павлодарской области Ж. Бакауов, профессорско-преподавательский состав университета, руководители промышленных предприятий Павлодарской области: АО «Алюминий Казахстан» – Р. Романов, НПХ завод – Д. Мусаинов, ForwollGroup – председатель совета директоров В. Литув и др.

Содержательным было выступление заместителя председателя Комитета индустриального развития и промышленной безопасности Министерства по инвестициям и развитию РК Баитова Каната Курмашевича. Министерство по инвестициям и развитию РК делает большой акцент на развитии Павлодарского региона. Рассматривалось состояние алюминиевой отрасли Казахстана.

По второму вопросу повестки дня выступил с докладом **«Перспективы развития нефтеперерабатывающего завода»** Надиров Надир Каримович – **первый вице-президент НИА РК, почетный нефтяник СССР, д. х. н., профессор, академик.**

По повестке дня заседания «О подготовке инженерных кадров» выступил президент Ассоциации вузов РК, вице-президент НИА РК Алшанов Р. Р.

Все выступившие отметили, что производство испытывает нехватку инженерных кадров в обрабатывающей промышленности, современных технологий на заводах, нет эффективного взаимодействия науки с производством, отсутствует расширенный ассортимент отечественной товарной продукции и мн. др.

Подводя итоги, Бакытжан Жумагулов отметил, что в государственных программах для развития производства металлургической отрасли, которая составляет 65,9% от перерабатывающей промышленности, в Павлодарской области созданы все условия. Во-первых, в регионе сконцентрировано более 900 предприятий, в том числе крупные: Казахстанский электролизный завод, АО «Алюминий Казахстан», «Казхром», Павлодарский нефтехимический завод и др. Во-вторых, Павлодар относится к свободной экономической зоне. И сегодня в Павлодарской СЭЗ уже работают предприятия алюминиевого кластера. Наши ученые, обладающие технологиями в этой сфере, могут принести практическую пользу, поделившись с профессионалами-практиками своими технологиями и став их эффективными партнерами.

В завершение выездного заседания принято Постановление Президиума о создании Инженерного аналитического центра академии, который будет анализировать мировой рынок перерабатывающей промышленности, изучать мировые достижения в области науки и техники, опыт их внедрения в производство. Будет подготовлено



предложение в Министерство образования и науки РК для увеличения образовательного гранта для металлургической отрасли.

Утвержден План совместных мероприятий академии и акимата Павлодарской области по реализации индустриально-инновационных проектов. Подписан меморандум о сотрудничестве Национальной инженерной академии РК и акимата Павлодарской области.



Президент НИА РК, депутат Сената Парламента РК, академик Бакытжан Турсынович Жумагулов и аким Павлодарской области Бакауов Булат Жумабекович подписывают меморандум о сотрудничестве

Заседание завершилось награждением известных инженеров региона медалями и грамотами Национальной инженерной академии РК.

Большой золотой медалью НИА РК «**Инженерлік даңқ**» награжден *Бакауов Булат Жумабекович*, аким Павлодарской области.

Почетное звание «**Почетный инженер Казахстана**» присвоено *Ахонько Сергею Николаевичу* – главному инженеру ТОО «Проммашкомплект».

Медалью «**За заслуги в развитии инженерного дела в Республике Казахстан**» награждены: *Баитов Канат Курмашевич* – заместитель председателя Комитета индустриального развития и промышленной безопасности Министерства по инвестициям и развитию РК; *Литуев Виктор Григорьевич* – председатель совета директоров ForwellGroup.

За заслуги в развитии Национальной инженерной академии РК медалью «Национальная инженерная академия» РК награждена *Ахметова Гаухар Галымовна* – ректор Павлодарского государственного университета им. С. Торайгырова.

**Почетной грамотой НИА РК** награждены: *Сейтмагамбетов Нурболат Женисович* – руководитель Управления индустриально-инновационного развития Павлодарской области; *Ержанов Нурлан Тельманович* – председатель Павлодарского фи-

лиала НИА РК, проректор по науке Павлодарского государственного университета им. С. Торайгырова.



Президент НИА РК, депутат Сената Парламента РК,  
академик Бакытжан Турсынович Жумагулов награждает медалью академии  
«За заслуги в развитии инженерного дела в Казахстане» заместителя председателя  
Комитета индустриального развития и промышленной безопасности  
Министерства по инвестициям и развитию РК  
Байтова Каната Курмашевича



Президент НИА РК, депутат Сената Парламента РК,  
академик Бакытжан Турсынович Жумагулов награждает  
Большой золотой медалью академии «Инженерная слава»  
акима Павлодарской области Бакауова Булата Жумабековича

**Б. Т. ЖУМАГУЛОВ,**  
*президент Национальной инженерной академии РК,  
депутат Сената Парламента РК, академик,  
Павлодар, 22 октября 2018 года*

## **ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО**

*Выездное заседание Президиума Национальной инженерной академии РК  
в городе Павлодаре*

**Құрметті Төралқа мүшелері, бүгінгі Төралқа жиналысына қатысушылар!**

**Құрметті Болат Жұмабекұлы! Баршаңызға қайырлы күн !**

**Бүгін Сіздермен кездесіп отырғанымна қуаныштымын !**



Бүгінгі жиналысымызға – Еліміздің жетекші ғалымдары, өндірістің ірі мамандары, осы университетің профессорлары, жергілікті атқарушы органдардың өкілдері, білім және ғылым, инвестициялар мен өңір даму министрліктерінің өкілдері қатысып отыр.

**Бүгінгі кездесуіміздің мақсаты** – Елбасы Нұрсұлтан Әбішұлы Назарбаевтың Халыққа арнаған Жолдауының **міндеттеріне сай**, білім, ғылым және өндіріс секторларын дамытуға байланысты сұрақтарды өздеріңізбен бірге **талқылау, ой бөлісу және жүзеге асыру.**

Жолдаудың ең басты мақсаты -халықтың әл-ауқатын арттыру мен тұрмыс сапасын жақсарту.

Елбасы биылғы Жолдауын халықтың табысын және бірінші кезекте мұғалімдердің, дәрігерлердің және бюджет саласының басқа да қызметкерлерінің жалақысын арттыру мәселелесінен бастады.

Келесі жылдың 1 қаңтарынан бастап ең төмен жалақы **28 мың теңгеден 42,5 мың теңгеге** дейін өседі. Нәтижесінде 1 миллион 300 мың азаматтың еңбекақысы өседі. Бұл деген халыққа өте үлкен көмек, қамқор.

Осы мақсаттарға 2019-2021 жылдарда республикалық бюджеттен жыл сайын **96 миллиард теңге** бөлінеді.

Өмір сүру сапасының өсуі және білім беруге, ғылым мен денсаулық сақтауға мемлекеттік қолдаудың **ішкі жалпы өнімнің 10% - на дейін жеткізу тапсырылды.**

Елімізде жүргізіліп келе жатқан ғылымды дамыту саясаты қолға алынып келеді.

**Көп өзгерістер мектепке дейінгі және орта білім беру сапасының жақсаруына байланысты.**

Мысалы, Назарбаев зияткерлік мектептерінің оқыту жүйесі мен әдістемесі мемлекеттік мектептер үшін бірыңғай стандарт болады.

**Жоғары білім беру ісінде оқу орындарының маман дайындау сапасына қатысты талаптар күшейтіледі және** алдағы уақытта Білім беру саласы халықаралық стандарттарға толығымен көшеді.

Сонымен қатар, көптен бері айтылып жүрген **«Педагог мәртебесі туралы» Заң** әзірленеді. Бұл Заң - әрбір педагогтің әл-ауқатын арттырады.

Тағы да басқа үлкен мақсаттар қойылып тұр.

**Также в Послании отмечено, что экспортноориентированная индустриализация должна стать центральным элементом экономической политики.**

В индустриализации большую роль играют производственные и промышленные сектора. В развитии этих секторов движущей силой становятся наука, техника, технологии и инновации, и они обеспечивают социально-экономический рост страны и тем самым улучшают качество жизни населения.

Здесь стоят вопросы **о расширении производства, об увеличении выпуска качественной продукции, обеспечении внутренних производственных потребностей рынка, экспорте отечественной продукции, изучении мирового опыта по внедрению современных технологий в производство, подготовке инженерных кадров и многое другое.**

Все они в центре внимания ученых Национальной инженерной академии и вынесены на повестку дня сегодняшнего заседания по развитию Павлодарской области.

**Эту область мы не случайно выбрали.** Павлодарский регион - один из крупных промышленных регионов страны. Здесь сконцентрировано более 800 промышленных предприятий и 142 месторождения полезных ископаемых. Кроме того, вся промышленная база по алюминию Казахстана находится здесь. Мировое потребление алюминия ежегодно растет на 5 - 6%. По оценкам экспертов, к 2018 году общемировой объем потребления алюминия достигнет **66,4 млн т.**

Высокий уровень потребления алюминия отмечается в настоящее время в странах с высокоразвитым машиностроением, таких, как, например, Германия, Южная Корея. Уровень их среднедушевого потребления превышает 26 кг в год, в США, Швеции, Японии, ОАЭ, Китае – 15 - 16 кг в год.



Все эти показатели по объемам потребления алюминия в мире обязывают нас задуматься об эффективном использовании сырьевой базы Казахстана.

Не нужно забывать, что в структуре промышленности Павлодарской области наибольший удельный вес занимает и обрабатывающая промышленность – **73,6%**. **Одной из них является металлургическая отрасль.**

Для развития производства этой отрасли также созданы все условия в регионе: **во-первых**, Павлодар относится к свободной экономической зоне, **во-вторых**, в регионе сконцентрированы крупные предприятия черной и цветной металлургии. Один из нефтеперерабатывающих заводов Казахстана находится в этом регионе.

Сегодня Павлодарский нефтехимический завод полностью завершил свою реконструкцию. Но теперь настало время, когда мы должны ответить на вопросы: «Как обеспечить внутренние потребности рынка?» «Как можно расширить производство выпускаемой продукции?» и многое другое.

**Но все эти предприятия и заводы нуждаются в научно-технологической поддержке и создании единой системообразующей производственно-технологической цепи. Над этим нужно подумать.**

Если производство движется вперед, готовы ли наши кадры обеспечивать эффективное производство? То есть встает **вопрос о подготовке квалифицированных инженерных кадров.**

Павлодарская область привлекательна для инвесторов с учетом СЭЗ. Но совершенно очевидно, что инвесторов сегодня **интересуют инновационные проекты**, создающие новые продукты и услуги. **Поэтому ключевым фактором является вовлечение предприятий в инновационную деятельность.**

**Хочу отметить, что в Павлодарской области** созданы такие инновационные структуры, как *Международная StartUp академия, ТОО «Павлодарский региональный научно-технологический центр», Центр коммерциализаций и Бизнес- акселератор и др.*

**Для всех этих структур необходимо создать** портфель инновационных предложений и проектов для дальнейшей реализации их в производстве. Это позволило бы производству двигаться в ногу со временем. **В связи с этим необходимо в регионах создать инжиниринговые аналитические центры академии**, которые будут заниматься анализом мировых достижений, современных технологий, маркетингом производственных рынков, проведением всемирных конгрессов и форумов по промышленным темам.

Уважаемые коллеги !

Я уверен, что сегодня у нас будет возможность обсудить все эти вопросы, обменяться мнениями и выработать эффективные предложения для совместной работы.

**К 65-летию депутата Сената Парламента Республики Казахстан,  
президента Национальной инженерной академии РК,  
академика Национальной академии РК,  
Международной инженерной академии,  
лауреата Государственной премии Республики Казахстан  
в области науки, техники и образования,  
Заслуженного деятеля науки Республики Казахстан**

**ЖУМАГУЛОВА  
БАКЫТЖАНА ТУРСЫНОВИЧА**





*А. А. КУЛИБАЕВ,  
государственный деятель,  
академик Международной инженерной академии,  
Национальной инженерной академии РК*

## ГРАНИ ЛИЧНОСТИ<sup>1</sup>

**Настрой на свершения.** Бакытжана Жумагулова я знаю уже больше 30 лет – срок по нынешним временам очень немалый.

Этот срок вместил в себя крушение советского государства, до того казавшегося нерушимым столпом коммунистической идеологии, захватившей в сферу своего влияния почти половину мира. В него вошла и настоящая разруха, глубокая растерянность и глухое отчаяние, охватившие страны, образовавшиеся на постсоветском пространстве, в первые годы самостоятельного пути.

Был в нем и первый свет надежды, связанный с обретением Казахстаном независимости и началом построения новой государственности, новой политики и новой экономики. Первые шаги в этом направлении, сделанные под руководством Лидера, обретавшего все более весомое национальное и международное признание, – Нурсултана Абишевича Назарбаева, по-настоящему подняли дух и самоощущение нации. Были и оглушительные успехи в государственном строительстве, подъеме экономики, росте мирового авторитета молодой страны и ее Лидера.

По сути, за это время мы пережили череду судьбоносных и самых фундаментальных перемен в нашем сознании, условиях и целях существования, безжалостно формировавших совершенно новые устои всей нашей жизни, труда и понимания быстро меняющегося мира.

Этот вихрь перемен закрутил и существенно преобразовал всех нас. Не миновал он и Б. Жумагулова, который из вчерашнего студента, молодежного вожака и трогательно юного педагога-исследователя стал выдающимся ученым, крупным организатором, авторитетным деятелем государственного масштаба.

И сегодня он продолжает удивлять то новыми гранями своего характера и мировоззрения, то новыми нюансами своей деятельности и достижений, то поистине «кремневой» стойкостью и мужеством в трудных жизненных ситуациях.

Академик Б. Жумагулов – многогранная личность. Особенно поражаюсь его целеустремленности, удивительной целостности мироощущения и осознания своей миссии в этом мире.

В этом ключ к его личности. Даже став крупным руководителем и государственным деятелем, он неизменно стремится «пощупать все руками», дотошно разобраться во всех деталях и фундаментально осмыслить порученное дело, чтобы затем обяза-

---

<sup>1</sup> «Казахстанская правда», 17.08.2018 г. № 156 (28785).



тельно что-то улучшить, внедрить новые, более эффективные подходы, методы, механизмы. Причем часто такие, о которых даже специалисты имели весьма смутное представление – под влиянием его огненного энтузиазма и лезвийной остроты мысли оно неизменно обретает живые формы, кристальную ясность и реальную практическую эффективность.

Этот «настрой на свершения», на результаты у него неизменен, наверно, всю сознательную жизнь. Неважно будь эти результаты большими или маленькими, действующими локально в пределах стройотряда или научного коллектива, или затрагивающие целую сферу жизни страны, – именно они служат жизненным ориентиром и мерилем человеческих ценностей Бакытжана Жумагулова. И тем следом, который он ценит самой высшей мерой и неизменно оставляет за собой.

**Истоки.** Психологи говорят, что наш характер, настрой, представления о счастье и правильной жизни уходят глубокими корнями в семью, в детство, в генетическое, культурное наследие поколений предков. Поэтому, наверно, очень большое влияние на мое понимание Бакытжана Турсыновича оказала встреча, состоявшаяся 24 года назад. В 1994 году мне довелось встретиться с Кенжетай Батырбеккызы – его мамой.

Это была удивительная женщина – всю свою жизнь она посвятила любимому ею библиотечному делу, работала в районной библиотеке поселка Капал Алматинской области. За это подвижничество была позже удостоена почетного звания Заслуженного работника культуры Казахстана. И точно так же всю жизнь отдавала своей дружной семье, смогла передать сыновьям и дочерям самые дорогие и вечные ценности жизни.

Так вот, она тогда мне сказала, что в большой семье Бог обычно выбирает одного – и дает ему многое, чтобы тот был опорой, главной поддержкой и основой надежд для всех своих братьев и сестер. Именно таким человеком стал Бакытжан, который прекрасно освоил назидания матери.

Он схватывал все налету, был неиссякаемым источником инициатив, заботы о каждом, уверенности и радости в семье. Естественно, это требовало напряжения ума и физических сил, настойчивости и целеустремленности, упорства и умения стойко переносить невзгоды. А значит происходила закалка характера, формирование черт лидера.

По словам Кенжетай Батырбеккызы, Бакытжан был победителем школьных олимпиад разного уровня, оттачивал свою целеустремленность в спорте, занимал высокие места, в том числе и на уровне республики.

Всем этим, по-видимому, и был заложен фундамент, откуда проистекают те черты характера Бакытжана Турсыновича, которые постоянно привлекают к нему мое (и не только мое) внимание.

**Начало восхождения – предгорья перед трудным путем.** По словам близкого друга академика Б. Жумагулова – Рахмана Алшанова, ныне президента Ассоциации вузов Казахстана, ключевое значение в жизни Бакытжана Турсыновича сыграли студенческие годы в КазГУ им. С. М. Кирова.

Именно там проснулись истинная страсть и любовь его к математике и к своей alma mater, пронизавшие всю его последующую жизнь.

Учился он прекрасно, был признанным лидером молодежи. Особенно Рахман Алшанович подчеркивал роль в его возмужании студенческих строительных отрядов.

Б. Жумагулов пришел в КазГУ после службы в армии. Армейская закалка сыграла важную роль в развитии его умения консолидировать молодежь, бороться за намеченные цели. Стройотряды в то время для студенчества были и бизнесом с возможностью дополнительного заработка, и способом самоутверждения. А главное – хорошей школой взрослой жизни. Поэтому не случайно, что из стройотрядовцев 70-х годов многие впоследствии стали министрами, авторитетными учеными, руководителями.

Р. Алшанов вспоминал, что Б. Жумагулов сразу нацелился на слом «устаревшей», по его мнению, традиции. Дело в том, что среди 30–40 стройотрядов КазГУ первые места неизменно занимали ССО юридического факультета. Б. Жумагулов эту «несправедливость» решил изменить и на слете ССО заявил, что теперь первое место в КазГУ и по области будет за факультетом прикладной математики.

И главным сюрпризом стало то, что ССО под его командой действительно стали раз от разу занимать именно первые места. Весомым добавлением к ним стали государственная награда и Почетная грамота Президиума Верховного Совета Казахской ССР – первые награды студента Бакытжана Жумагулова.

Со студенчества начался и путь Б. Жумагулова как политического лидера. На пятом курсе он возглавил самую крупную комсомольскую организацию Казахстана – организацию КазГУ. А впоследствии стал и партийным организатором университета.

Наверно, ему в ту пору казалось, что жизнь встала на накатанную колею – но не тут-то было. Грянули всем известные декабрьские события 1986 года, когда студенты вышли на площади тогдашней столицы Казахстана Алма-Аты, протестуя против диктата центра по отношению к казахстанской партийной организации и республике в целом.

В отличие от многих «партийных бонз-приспособленцев» того времени Бакытжан Турсынович жестко стал на сторону молодежи и, более того, отважился на Поступок. Он категорически выступил против отчисления из университета ста студентов, вышедших на главную площадь Алма-Аты. Эти события стали одним из центров роста национального самосознания, что никак не соответствовало целям властей.

Поступок парторга, которому прочили партийную стезю, столь ошеломил, что его уволили даже без права преподавания. Для 33-летнего молодого человека это было, по сути, клеймом националиста. Казалось, что навсегда поставлен крест на его профессии и активной жизни.

Стали куда-то исчезать бывшие «друзья и соратники» – *c'est la vie*, как говорят французы. Может быть, этот «фильтр» сделал благое дело – отделил зерна от плевел, научил Б. Жумагулова внимательнее и более взвешенно относиться к людям, глубже ценить истинных друзей. Ведь они-то никуда не делись, и Бакытжан Турсынович остался верен настоящей дружбе, пронося ее сквозь все рифы и бури жизни. Одно временно осваивая нелегкое мастерство понимать и прощать...

И он не был бы самим собой, если бы не смог в конечном счете достойно выйти и из этого трудного положения.

Существуют мнения, что своей железной волей и системным видением он иногда способен преобразовывать вокруг себя само пространство и время.

Но это совсем другая история...

**На главном направлении.** В книге «Во что я верю» Бакытжан Турсынович писал: «Альпинисты обычно перед каждым решающим этапом восхождения разбивают лагерь, откуда видна стена во всей ее недостижимой для слабых духом могучей красоте, но откуда и дорога назад кажется невозможной. На этой площадке отрабатывается дальнейший маршрут, проверяются крепи и канаты... Так и мы попробуем осмыслить пройденный путь с высоты приобретенного опыта, с высоты новых знаний о мире, своей стране и себе самих».

Таким решающим рубежом, за которым начался качественно новый подъем, для всего Казахстана и для Бакытжана Жумагулова в том числе стало начало 1990-х годов. И если оценивать прошедший с тех пор период времени с высоты знаний сегодняшнего дня, то можно видеть, что Б. Жумагулов, несмотря на то, что занимался несколькими на первый взгляд совершенно не связанными между собой сферами деятельности, **всегда действовал на важных ключевых направлениях** и приносил в них реальный эффект.

Такое было не раз и не два – поэтому в случайности я не верю. И думаю, что важную роль в этом «эффекте Б. Жумагулова» сыграли такие личностные качества, как блестящий талант ученого и организатора, системно-научное видение ситуации и умение прогнозировать ее, как минимум, на несколько шагов вперед.

Эти направления требовали от него полнейшей самоотдачи, присущего ему фундаментального мышления и приводили к результатам, значимым не только в рамках данного направления, но и для страны в целом.

В этом смысле я присоединяюсь к опубликованным ранее словам писателя академика Зейноллы Кабдолова, который сказал о Б. Жумагулове: «Я не сомневаюсь в гражданских качествах этого человека. Я уверен, он не будет сидеть сложа руки, а будет упорно и открыто защищать интересы всего народа». Действительно, так было и есть, ибо академик Б. Жумагулов – выдающийся ученый, истинный патриот и настоящий гражданин.

Прежде всего, это проявляется в профессиональной научной сфере. Здесь, как не раз говорил сам профессор Б. Жумагулов, ему повезло начать совместную работу, переросшую в настоящую дружбу, с Умирбеком Джолдасбековым и Шалтаем Смагуловым.

Эта работа заложила проходящую через всю его жизнь страсть – неизбежную любовь к развитию инженерного дела, исследованиям и разработкам в прикладной математике, настойчивому укреплению математической школы Казахстана.

Прикладная математика и информационные технологии – эти два взаимосвязанных направления, стали стержнем его жизни в период опалы и мощным потоком достижений в последующие годы. Результаты уже очень скоро позволили говорить о профессоре Б. Жумагулове как о выдающемся ученом.

Он стал в Казахстане одним из основоположников исследования гидродинамических моделей, создания уникальных численных методов и алгоритмов для их реализации, возглавил новую школу математиков, с успехом прорвавшуюся на мировой уровень. И положил начало практическому воплощению полученных результатов в реальный сектор экономики – в повышение нефтеотдачи пластов, оптимизацию и

управление добычей нефти – главного богатства нашей страны. За этим делом – большое будущее.

Занимался профессор Б. Жумагулов и целым спектром других исследований – диапазон его научных интересов чрезвычайно широк. Здесь ярко проявился присущий ему уникальный сплав целеустремленности и самодисциплины, трудолюбия и воли, таланта и мышления.

Этот труд принес достойные плоды – он стал доктором наук, выпустил ряд монографий, в том числе в дальнем зарубежье, стал профессором и академиком нескольких мировых университетов и академий. Стал специалистом мирового класса, возглавил Математическое общество Казахстана, является президентом Математического общества тюркских стран. Он неизменно уделяет большое внимание консолидации математиков Казахстана и тюркского мира. И важно, что вопросы, которые он развивал в свое время, сегодня приобретают еще большую актуальность – ведь **цифровизация** становится магистральным путем развития мировой экономики.

Бакытжан Турсынович был одним из основателей принципиально нового для Казахстана объединения ведущих ученых и инженеров – Национальной инженерной академии Республики Казахстан (НИА РК), и более 20 лет он является ее президентом.

Он входил и в число главных организаторов Первого съезда инженеров Казахстана, в котором принял участие Президент Казахстана Н. А. Назарбаев. Основным итогом съезда стала выраженная Нурсултаном Абишевичем поддержка инженерного дела и прикладной науки. Она была поистине неоценима в труднейшие 90-е годы.

При Правительстве был создан Межотраслевой научно-технический совет (МНТС), который возглавил академик Б. Жумагулов. Через МНТС было осуществлено финансирование ряда исследований. Благодаря этому Казахстану, в отличие от большинства стран СНГ, удалось сохранить ядро бывшей отраслевой науки.

Сегодня эта сфера становится базой для **коммерциализации научных результатов** – одного из важнейших механизмов инновационного процесса.

Он достойно представляет науку и инженерию Казахстана на мировой арене. Избирался президентом FEPC – Федерации инженерных академий исламских стран и сейчас является ее почетным президентом. В течение 20 лет виднейшие ученые мирового сообщества неизменно избирают его первым вице-президентом Международной инженерной академии. Это несомненный знак высокого признания и авторитета в мировой науке.

Мне, как многолетнему члену Президиума и председателю конкурсной комиссии НИА РК, хорошо видна огромная самоотдача, с которой академик Б. Жумагулов относится к академии, трепетное и одновременно требовательное отношение к ее кадрам, высочайшую квалификацию которых он совершенно по-особому ценит и постоянно называет «золотым фондом» науки Казахстана.

За время работы президентом академия кардинально укрепила свой авторитет и вошла в число признанных лидеров академического сообщества.

В апреле 2005 года в жизни академика Б. Жумагулова произошло серьезное изменение. Председателем партии «Отан» Н. А. Назарбаевым ему был доверен пост исполняющего обязанности председателя РПП «Отан». Это было связано с предстоя-

щим глубоким реформированием политической системы страны, которая была задумана Елбасы. И Б. Жумагулов с честью оправдал доверие Главы государства.

В 2005 году он возглавлял Республиканский общественный штаб кандидата в Президенты страны Н. А. Назарбаева и внес немалый вклад в организацию предвыборной кампании.

В 2007 году с его активным участием произошли важнейшие события в партийной системе страны. Во исполнение выдвинутой Главой государства конституционной реформы, ставшей системным шагом Казахстана в развитии демократии, был осуществлен переход от мажоритарной к пропорциональной системе выборов депутатов Мажилиса Парламента. Это резко подняло роль партий в стране и привело к реформированию партийного поля. Возглавила этот процесс партия «Нұр Отан», где первым заместителем председателя был Бакытжан Турсынович. По итогам выборов «Нұр Отан» одержал победу. А Б. Жумагулов был избран депутатом, заместителем председателя Мажилиса Парламента РК, первым в истории страны руководителем полномочной парламентской фракции партии «Нұр Отан».

В партии Бакытжан Турсынович прошел мощнейшую политическую школу и закалку под непосредственным руководством Нурсултана Абишевича, который обладает потрясающим стратегическим талантом мирового уровня, фундаментальностью мышления и четким умением добиваться задуманного. И эта школа превратила Б. Жумагулова в руководителя государственного уровня и масштаба. Здесь он не только отточил свои таланты, но и продемонстрировал лучшие человеческие качества – умение выслушивать соратников и оппонентов, отзывчивость, умение убеждать и приобретать сподвижников, высокое ораторское искусство. Общение с ним непременно вызывает новые идеи, энергию и вдохновение.

Но жизнь не стоит на месте. И в 2008 году Бакытжан Турсынович распоряжением Президента страны назначается ректором крупнейшего вуза – КазНУ им. аль-Фараби.

И сразу же работа университета была поставлена на совершенно новые рельсы. В полную силу проявились такие качества академика Б. Жумагулова, как стратегически четкое видение целей и способов их достижения, научный и организаторский талант, выдвинувшие его в число лидеров системы образования и науки страны.

Многое, что было сделано им в КазНУ, в полной мере заслуживает определений «впервые» и «первым». Так, университет первым в стране прошел международную аккредитацию, первым разработал программы, сопоставимые с программами ведущих университетов мира, первым на постсоветском пространстве перешел на трехступенчатую модель образования «бакалавр-магистр-доктор PhD», первым в республике полностью внедрил кредитную технологию обучения и т.д.

В Казгуграде были введены новые учебные корпуса, музей, объекты инфраструктуры – больше, чем за многие предыдущие годы. Кампус обрел новое лицо по мировым стандартам.

Эти изменения вызвали в университете подъем, поддержку и энтузиазм преподавателей, сотрудников и студенчества. Время ректорства академика Б. Жумагулова называют лучшими годами расцвета КазНУ за годы независимости.

Через два с половиной года он стал министром образования и науки. Им по поручению Главы государства был детально проработан и реализован качественный про-

рыв в образовании. По его итогам Бакытжана Жумагулова, думаю, по праву в прессе не раз называли одним из лучших министров образования независимого Казахстана.

И действительно, он внедрил в образование и науку чрезвычайно большой портфель нововведений – более 40 самых принципиальных, системных и глубоко продуманных инициатив.

В числе главных достижений – осуществленное при поддержке Елбасы беспрецедентное увеличение финансирования образования и науки. Практическая реализация новой модели управления наукой, которой казахстанские ученые ожидали еще с 2009 года, когда ее выдвинул Нурсултан Абишевич, была воспринята учеными с таким большим энтузиазмом, которому нет аналогов ни до, ни после этого события.

Покинув пост министра в сентябре 2013 года, Бакытжан Турсынович отнюдь не утратил интереса к новым свершениям. Им было задумано проведение под эгидой Национальной инженерной академии уникально масштабного за всю историю Казахстана научного мероприятия – Всемирного конгресса инженеров и ученых. И эта высота была взята.

Всемирный конгресс состоялся в рамках глобального проекта Главы государства – Международной выставки «ЭКСПО-2017» «Энергия будущего» в Астане. Конгресс собрал цвет мировой науки и инженерии из 51 страны.

Сейчас академик Б. Жумагулов – сенатор, назначенный Президентом Республики Казахстан, то есть находится в когорте высококвалифицированных, мудрых и доверенных законодателей страны. И вновь продолжает проявлять свой профессионализм и системное мышление.

И еще одно крайне ответственное поручение сегодня выполняет Бакытжан Жумагулов. Он является председателем Общественного совета по контролю за реализацией пяти социальных инициатив Президента Республики Казахстан – важнейшего проекта, реализуемого в интересах всех казахстанцев. Это уникальный в политической практике Казахстана механизм контроля системной социально-экономической инициативы Главы государства – и свидетельство высокого доверия Бакытжану Жумагулову – человеку широчайших интересов и познаний, неудержимо устремленному вперед, и человеку, всегда сверхответственно и трепетно относящемуся к поручениям Лидера нации.

Хочу от всей души сказать ему – так держать, Бакытжан!





**Б. В. ГУСЕВ,**  
*президент Международной  
и Российской инженерных академий,  
лауреат Государственных премий СССР и  
РФ, доктор технических наук,  
академик, Герой Социалистического Труда*

## **ИНЖЕНЕРНАЯ НАУКА КАЗАХСТАНА НА ПОДЪЕМЕ<sup>1</sup>**

*В любой стране инженерная наука является стержнем развития экономики всех отраслей, поэтому ее развитию уделяется особое внимание. В Казахстане развитию инженерного дела оказывает всемерное содействие Национальная инженерная академия.*

Это одна из самых авторитетных академий в составе Международной инженерной академии (МИА). В 1989 году Инженерная академия СССР начала процесс создания Международной академии. В этом жизненно важном для инженерного сообщества СССР деле активно принимало участие Инженерное отделение Казахстана. Я помню каждое движение этого вопроса, особо меня вдохновляла поддержка самого Президента Нурсултана Абишевича Назарбаева при создании Международной инженерной академии. Это еще раз подтверждает глубокое понимание Главой государства необходимость развития инженерного дела в очень непростой для страны период. Таким образом, в 1991–1992 годах на базе Инженерной академии СССР были образованы инженерные академии стран СНГ, в том числе Казахстана. Затем оно было реорганизовано в Инженерную академию наук РК. Основателем и первым президентом академии был ученый, организатор науки и образования, видный общественный, политический и государственный деятель, академик Умирбек Арисланович Джолдасбеков.

Именно в то время Бакытжан Жумагулов всемерно поддержал идею академика У. Джолдасбекова и на самом высоком уровне продолжает его дело уже более 20 лет. Бакытжан, несмотря на высокую профессиональную загруженность, уверенно руководит ею все эти годы. Сегодня академия является флагманом научно-инженерного сообщества страны, выстроила уникальную структуру, объединяющую единомышленников не только по отраслевому принципу, но и по региональному. В структуре академии 10 отделений, 13 областных филиалов, 12 научно-технических и инженерных центров, тесно взаимодействующих с крупными промышленными предприятиями. В ее составе более 300 членов, из них 60 действительных и 45 членов-корреспондентов МИА, представляющих элиту инженерного корпуса. НИА РК наладила хорошие международные связи и имеет вес на международной арене.

---

<sup>1</sup> «Деловой Казахстан», 17.08.2018 г. № 29 (626).



Академик Бакытжан Жумагулов является первым вице-президентом МИА, в состав которой входят 46 стран, почетным президентом Федерации инженерных институтов исламских стран (ФЕИС), объединяющей в своем составе 21 страну, почетным профессором Немецкого университета Ольденбурга. Как первый вице-президент МИА академик Б. Жумагулов вносит большой вклад в разработку ряда совместных международных программ и проектов, организацию и проведение более ста всемирных инженерных конференций, симпозиумов, конгрессов. Назову самые важные из них – Международную конференцию, посвященную математическим моделированиям и вычислениям в инженерных отраслях, в частности созданию инновационных технологий в строительстве, на которой обсуждались проблемы производства железобетонных конструкций. Хочу отметить, это такие инженерные конгрессы проводятся с 1914 года. Именно на таких мероприятиях мирового уровня обсуждаются перспективы развития инженерного дела. В разработке концептуальных документов активно принимал участие и был генератором идей академик Б. Жумагулов. Многие из них реализованы на практике.

Благодаря твердой позиции Бакытжана Жумагулова и его большой организационной работе НИА РК стала активным проводником индустриально-инновационной политики Президента Н. Назарбаева и продолжает генерировать новые знания, технологии, развивает инженерную мысль нового тысячелетия.

Двадцатисемилетняя история развития казахстанской инженерной науки наполнена значимыми событиями и достижениями. Современные глобальные направления в мировой науке и технологиях несут в себе необходимость новых научных подходов. Курс на тотальные инновации, определенный Президентом страны, академиком МИА и НИА РК Нурсултаном Абишевичем Назарбаевым, ставит перед всеми учеными новые задачи по выработке механизмов генерирования и распространения самых передовых знаний. В этом отношении особая миссия возлагается на НИА РК.

Научно-инженерное сообщество Казахстана прошло непростой путь с того момента, как была образована академия. Время ее создания было драматичным: развал Союза, потеря инженерами сути своей профессии, поскольку спрос на нее упал по причине остановки, банкротства, ликвидации промышленных предприятий.

В начале 1993 года, будучи единомышленниками в этом деле, Умирбек Джолдасбеков и Бакытжан Жумагулов инициировали и провели 1-й Съезд инженеров Казахстана.

Тогда техническую интеллигенцию страны поддержал Президент Нурсултан Назарбаев. Глава государства выступил на съезде и сказал коллегам-инженерам, что им всем в экономической политике придется решать нечто вроде инженерной задачи возрождения общественных, производственных и технологических процессов: «Иначе мы сейчас, в конце XX века начнем повторять эволюцию капиталистического общества, которая протекала без нас 70 лет. У нас нет этих 70 лет. Поэтому надо активизировать такие формы социальной и производственной организации, которые помогли бы «спрессовать долгий и сложный путь эволюции».

По мере развития Казахстана задача идти в ногу с техническим прогрессом никогда не снималась с повестки дня. Более того, она все больше актуализировалась и

усложнялась. Роль инженерного корпуса нарастала, так же, как и потребность в росте инженерной квалификации, обновлении технической и технологической идеологии.

Члены НИА РК под руководством академика Бакытжана Жумагулова внесли значительный вклад в развитие Международной инженерной академии. Здесь важно отметить, Международная инженерная академия совместно с научным коллективом инженеров и ученых Казахстана по поручению Главы государства Н. Назарбаева работали над проектами по строительству Астаны. Среди них были проекты строительства сейсмостойких зданий и сооружений.

Особенно следует отметить результаты научной и производственной деятельности в важнейших сферах народного хозяйства. В области энергетики и энергосберегающих технологий проведены исследования по повышению эффективности топочного процесса и снижению его вредного воздействия на окружающую среду при сжигании органических топлив, а также по термическому обезвреживанию отходов производства. Разработки защищены патентами и внедрены на электростанциях РК и РФ и имеют 100% национальное содержание.

В области машиностроения разработан экспериментальный образец научно-технологического космического аппарата, включающего компоненты научного оборудования, систему управления аппаратурой и программные средства для их функционирования.

Разработан опытный образец системы автономного энергоснабжения для унифицированной системы передачи данных и опытный образец терминала унифицированной системы передачи данных на базе мобильной космической связи Iridium и спутниковой навигации.

В области вычислительных и информационных технологий созданы проекты программ, в числе которых российско-казахстанская международная программа «Экологические проблемы космодрома Байконур», экологическая программа Аральского моря и др.

В области транспорта и коммуникаций разработаны уникальная программа строительства Шелкового пути, проектно-сметная документация на строительство новых автовокзалов для обслуживания пригородных, междугородних и международных пассажирских автоперевозок в Алматы, проект строительства железнодорожной линии Аркалык – Шубарколь.

В области архитектуры, строительства и строительных материалов разработаны и внедрены в производство модернизированные строительные материалы и оборудование, эффективные селезащитные сооружения, энергосберегающие технологии для производства новых золокерамических материалов. Разработаны международные, республиканские и отраслевые нормативно-технические документы и рекомендации по технологии производства новых эффективных бетонных и железобетонных изделий.

В области инженерии агропромышленного комплекса и товаров народного потребления собрано более 3800 сортов различных пород растений из всех регионов мира. Общий фонд гибридного материала превышает 20 тыс. растений. В «Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в Казахстане» включено около 30 сортов селекции.

В области экологии реализованы программы форсированного индустриально-инновационного развития. Были разработаны и выполнены научно-технические программы и проекты, в числе которых малая ГЭС замкнутого действия, технология получения алюможелезистого коагулянта из низкосортных бокситов Краснооктябрьского месторождения, компактная установка для очистки сточных вод малонаселенных мест, технология очистки сточных вод в биопрудах и др.

Сегодня академия участвует как в реализации масштабных экономических задач страны, так и в интеграции в мировое научное пространство. Благодаря системной, непрерывной работе НИА РК и всего научного сообщества страны удалось реализовать поставленные задачи и нарастить инженерный потенциал. Красноречивой характеристикой пройденного пути и заработанного авторитета может служить проведенный НИА РК в рамках ЭКСПО-2017 Всемирный конгресс инженеров и ученых WSEC «Энергия будущего: инновационные сценарии и методы их реализации», в котором приняли участие более 1000 ученых и инженеров из полусотни стран мира.

По приглашению казахстанских коллег, многие из которых уже имеют известность в международном научном сообществе, в конгрессе приняли участие ученые с мировыми именами, лауреаты Нобелевской премии, международной премии «Глобальная энергия». На форуме были представлены свыше 300 докладов, более 80 научных презентаций, макеты и видеоматериалы реализованных инновационных проектов. А по итогам форума НИА РК были подписаны 10 меморандумов о сотрудничестве с различными мировыми научными организациями. Но самое важное – форум дал колоссальный импульс дальнейшему сотрудничеству казахстанских и зарубежных ученых, меморандумы стали рабочими инструментами реального партнерства казахстанских и зарубежных инженеров по совместным проектам.

Прошел год с момента проведения ЭКСПО-2017, и недавно, по приглашению НИА РК, на панельную сессию «Научно-экспертное сопровождение» проекта «Один пояс, один путь», проходившую в рамках форума Global Silk Road, съехались десятки иностранных ученых. Это говорит о высоком практическом интересе их к сотрудничеству с НИА РК по уже начатым или обсуждаемым проектам. Как отмечал академик Бакытжан Жумагулов на Общем собрании МИА, все это становится важной научной базой для обеспечения успеха страны в условиях четвертой промышленной революции.

Сейчас НИА РК активно работает с китайскими партнерами в рамках программы «Один пояс, один путь». В частности, казахстанские ученые разрабатывают технологию подготовки углеводородного сырья к глубокой переработке методом механоактивационного и акустического воздействия. Уже разработан опытный лабораторный образец установки, имеются подтвержденные химической лабораторией результаты, доказывающие изменение свойств перерабатываемой нефти в сторону улучшения качества сырья. Глава Казахстана озвучил идею о необходимости строительства четвертого нефтеперерабатывающего завода. У инженерной академии уже есть для этого завода инновационные технологии, которые не имеют аналогов в мире.

Ведется создание комплекса средств сейсмической безопасности мостовых сооружений на трассе Шелкового пути. Еще один проект разработан для культурно-туристского кластера «Казахстан – связующее звено на Великом Шелковом пути».

Его задача – разработка нового вида туристского продукта, основанного на комплексном ознакомлении с природно-географическими условиями, этнографией, историей, культурой, экономикой, социально-политическим устройством разных стран и цивилизаций. Это лишь немногие из проектов, в которых используются инновационные идеи и разработки казахстанских инженеров.

Сегодня в центре внимания НИА РК задача создания действенной системы освоения научных достижений производством. Академия активно включилась в эту работу. При академии создается Офис коммерциализации по инженерным направлениям, который получит официальный статус. Следующее перспективное направление работы – участие в продвижении Национальной системы квалификаций. Академия создает Международный независимый центр подтверждения квалификации (МНЦПК) по 6 направлениям. Как подчеркивает академик Бакытжан Жумагулов, эти принципиальные и системные меры в корне изменят взаимоотношения всех сторон, представленных на рынке квалифицированного труда: системы образования, специалистов, бизнеса. Инженерная академия продолжает на системном уровне решать свою часть задач, вытекающих из стратегических программ Главы государства и ключевых направлений развития страны.

В этом просматривается мощная личная энергетика и чисто математический прогноз академика Б. Жумагулова, который как ученый построил не одну прогнозную систему в области нефтедобычи, разработал не одну прикладную программу или алгоритм численного решения сложнейших научных и практических задач.

Пожалуй, в этом суть и его самого – задавать алгоритмы не только математических и физических явлений, но и явлений общественных, государственных, которые в итоге позволяют решать самые ответственные задачи современной жизни.

Хочу сказать, что Бакытжан Турсынович никогда не изменяет себе: живет и работает на высоких скоростях и всегда – на опережение...

*Совет президентов МИА поздравляет с 65-летним юбилеем и искренне желает депутату Сената Парламента РК, лауреату Государственной премии РК в области науки, техники и образования, Заслуженному деятелю Казахстана, профессору, академику НАН РК Жумагулову Бакытжану Турсыновичу крепкого здоровья, оптимизма, созидательной энергии и плодотворных достижений во благо процветания Казахстана!*



**В. А. САДОВНИЧИЙ,**  
*ректор Московского государственного  
университета им. М. Ломоносова,  
президент Евразийской ассоциации  
университетов, академик*

### **ПРИМЕР СЛУЖЕНИЯ НАУКЕ<sup>1</sup>**

18 августа исполнилось 65 лет академику Национальной академии наук Республики Казахстан и Международной инженерной академии, сенатору Парламента Казахстана, известному ученому-математику Бакытжану Жумагулову.

Бакытжан Жумагулов относится к числу известных и видных людей Казахстана. Он внес и вносит большой вклад в развитие своей страны, в ее достижения и успехи. Многогранный талант нашел зримое проявление в различных областях деятельности: науке, общественной деятельности, организации высшей школы Казахстана.

Мне приятно отметить то, что наши отношения связаны с общей областью научного творчества. Академик Жумагулов Бакытжан Турсынович – известный ученый-математик, который внес большой вклад в развитие науки и математического образования страны. Блестяще защищенная им в конце 90-х годов докторская диссертация «Математические модели фильтрации неоднородной жидкости и их приложение в компьютерных технологиях для нефтяных месторождений» задала новое научное направление его деятельности и стала базой для ряда разработок в этой отрасли Казахстана. Работа имела прикладное значение, заложив основу для создания Информационной системы анализа разработки нефтегазовых месторождений (ИСАР).

На своем жизненном пути Бакытжан Жумагулов занимал различные высокие должности и посты, возглавлял по поручению Президента страны многие ответственные направления, определяющие развитие государства.

Особо хочу отметить заслуги Б. Т. Жумагулова в сфере образования Республики Казахстан. Благодаря его творческой активной деятельности в качестве ректора Казахского национального университета им. аль-Фараби авторитет университета значительно вырос как в стране, так и за пределами Казахстана. Это проявилось не только в совершенствовании учебного и научного процесса, но и в создании новой материальной базы университета. Благодаря его энтузиазму в КазНУ им. аль-Фараби было построено 100 тыс. м<sup>2</sup> учебно-научных площадей, реформированы учебная и научно-исследовательская деятельность, сделан большой шаг вперед в интеграции университета в мировое образовательное научное пространство.

---

<sup>1</sup> «Литер», 18.08.2018 г. № 125 (3396).

Став впоследствии министром образования и науки Республики Казахстан, он продолжил эту деятельность в масштабах страны и смог консолидировать научную общественность Казахстана в таком непростом деле, как разработка Закона «О науке». На тот момент это был самый обсуждаемый законопроект в стране, но системная работа, восприятие всех идей и предложений способствовали общественному консенсусу.

Еще одно достижение Бакытжана Жумагулова – вклад в развитие инженерной науки. Возглавляемая им Национальная инженерная академия возродила свой авторитет и повысила действенный вклад в современное развитие страны. Она формирует научные направления, генерирует и поддерживает развитие инженерной науки, консолидирует профессиональное сообщество, укрепляет международное инженерное сотрудничество.

Академия решает многие практические задачи, проводит серьезные международные форумы. Самым авторитетным и имевшим большой резонанс в научном мире стал I Международный инженерный конгресс WSEC-2017, который проходил в рамках ЭКСПО. Итогом форума стало подписание ряда меморандумов, договоров о прямом сотрудничестве ученых, научных организаций из разных стран с НИА РК.

Бакытжан Жумагулов получил ряд международных наград. В их числе большая золотая медаль Международной инженерной академии, медаль ЮНЕСКО. Он удостоен почетного знака Федерации инженерных академий исламских стран, наград академий России, Украины, Белоруссии, Киргизии, Грузии, США.

Сегодня сенатор Бакытжан Жумагулов по предложению Президента Нурсултана Назарбаева возглавил Общественный совет по контролю за реализацией «Пяти социальных инициатив». Это знак большого доверия к деятельности Бакытжана Турсыновича Жумагулова.

Хочу особо отметить тесную связь Бакытжана Турсыновича с Московским университетом и Евразийской ассоциацией университетов. Он принимал участие в крупных форумах, проводимых в МГУ им. М. В. Ломоносова, вел активную работу в наших совместных проектах, нацеленных на плодотворное и взаимовыгодное сотрудничество университетов России и Казахстана.

Поздравляю Бакытжана Турсыновича со знаменательной датой и желаю доброго здоровья, неисчерпаемой энергии и сил для дальнейшей работы на благо науки и образования!





**Т. Ш. КӘЛМЕНОВ**

*Математика және математикалық  
моделдеу институтының Бас директоры,  
физика-математика ғылымдарының докторы,  
ҚазҰҒА-ның академигі,  
ҚР Ғылым және техника саласының  
Мемлекеттік сыйлығының лауреаты*

**ӨРГЕ БАСТАР ӨНЕГЕ<sup>1</sup>**

*«Адал адамның аты арып, тоны тозбайды»*

**«Адам баласы бір-бірінен ақыл, білім, ғылым, ар, мінез деген нәрселермен озады. Одан басқа нәрселермен оздым ғой демектің бәрі ақымақтық»** дейді Абай.

**Расында да әр адамды адам ететін, оны ерекшелейтін де адамгершілігі мен мінезі ғой.**

Өз келешегіне өз қолымен жол салған, ешкімнің желеуі мен демеуінсіз адал еңбегімен биік жетістіктерге жете алған, ер мінезді, біртуар абыройлы азаматтардың бірегейі - Қаз ҰҒА академигі Бақытжан Жұмағұлов.

Бақытжан Тұрсынұлын 40 жылдан астам уақыт танимын. Студент кезінен бастап ерекше білімділігі мен ұйымдастырушылық қасиетімен көзге түсіп, Университеттің комсомол комитетін басқарды.

Әр бір істі жандандырып, білім ошағы КазГУ-дың құрылысына, гүлденуіне атсалысып, көптеген жастардың құрылыс отрядтарын жұмылдырды, жастарға әріптес те, көшбасшы бола білді.

Ол кезде Университетті Қазақтың маңдайына біткен жарық жұлдызы, ғұлама ғалым, академик Өмірбек Арысланұлы Жолдасбеков басқаратын.

Өмекеңнің үлкен бір қасиеті – жанына талантты адамдарды, әсіресе талантты жастарды жинайтын. Оларды үлкен мақсатқа, әділдікке, іскерлікке баулитын. Өмекеңнің осындай мектебінен Бақытжан Тұрсынұлы өтіп, Өмекеңнің сүйікті шәкірті, әріптесі, іні досы, ізбасары болды.

Кемел ойлап, кең пішетін кісілік келбеті, жақсылық жасаудан, ізгілік көрсетуден аянбайтын иманға толы ақыл-парасаты талай адамға шапағатын тигізіп келеді. Көзбен шолып қарасам, Бақытжанның өмір жолы мен өнегесі кейінгі ұрпаққа өнегелі бағдар екені сөзсіз.

1986 жылғы Желтоқсан оқиғасы Бақытжан Тұрсынұлын көптеген қиыншылықтарға ұшыратты. Университеттің партия басшысы қызметінен қатардағы инженерге дейін төмендетілді. Басқа келген қиыншылықты тек қана нағыз ер көтереді. Бақытжан

---

<sup>1</sup> «AIQYN», 17.08.2018 г. № 124 (3392).



өзінің жігерлігімен, табандылығымен, қиыншылыққа мойымай Қазақстанның ғұлама математигі профессор Шалтай Смағұловтың басшылығымен келешектің кілті компьютерлік технологияда болатынын бірден түсініп, математика саласын зерттей бастады. Атап айтқанда, мұнай-газ саласының жан-жақты талдауының автоматтандыру жүйесін құрды, оны болжауда математикалық модельдеу тәсілдерін енгізді. Осы ғылыми бағыттағы нәтижелері дүниежүзілік ғалымдар қауымдастығы тарапынан жоғары баға алып, бүкіл әлемге танылды.

Ғылымның жаңа саласы компьютер ғылымын (Computer Science) өндіріске қолдану проблемаларын шешу саласында жақсы нәтижелерге жетіп, ғылым кандидаты, ғылым докторы дәрежелерін алды. 1994 жылы Қазақстан Республикасының ғылым мен техника саласының мемлекеттік сыйлығының Лауреаты атанды.

Шығыс дүниесінде инженерлік істің кең өрістеп, терең сіңісуіне ондай ынта-шынтын салған тұлғалар арғы-бергіде кем де кем.

Ұлтымыздың жеткіншек ұрпақтарын әлемдік бәсекенің аяусыз додасына әзірлеп, алдын ала шыңдау шаруасын кешегі тоқырау заманының өзінде қолға алған біріншілердің бірі болған Өмекең.

Ол Тәуелсіздік алған жылдары Инженерлік істің маңыздылығын түсініп, Инженерлік академияны құруға бел буды. Өмекеңнің идеясын қолдаушы да, ұйымдастырушысы да, жүргізушісі де осы Бақытжан болды.

Бақытжан Тұрсынұлы сол Академияның Бас ғылыми хатшысы болып тағайындалып, Қазақстандағы инженерлер штабын басқаруды қолға алды. Заманның сұранысына сай Еңбек партиясын құруға көп атсалысып сол партияның төрағасы болып сайланды.

Тәуелсіздігімізбен тұстас құрылған Инженерлік ғылым ордасын 27 жылдан астам Еліміздің өркендеуіне, қарыштап дамуына өз үлесін қосып келеді. Көптеген техникалық, технологиялық бағдарламалар, жобалар жасауға ұйытқы бола білді. Академик Бақытжанның басқаруымен іргелі ғылым орталығына айналып қана қоймай, қазіргі таңда Халықаралық деңгейде өз орнын айқындап, беделін күшейтуде.

Профессор Бақытжан Тұрсынұлы сол Өмірбек Арысланұлының жұмысын абыроймен жалғастырып, ұстазына деген үлкен сүйіспеншілігі мен құрметін әлі күнге дейін көрсетіп келе жатыр. Оған бәріміз куәміз.

Осы жерде Бәкеннің ерекше адамгершілін, достыққа, ұстазға деген адалдығын айта кетейін.

Желтоқсан оқиғасынан кейін Өмірбек Арысланұлын 70 комиссия тексеріп, тырнақ астынан кір іздеді, көптеген қасында жүрген достары, әріптестері теріс айналды.

Сол уақытта Бақытжан Өмекеңнің басына түскен қиыншылықтарды бірге бөлісіп, ең адал, сенімді әріптесі, қолдаушысы, досы болып жанынан табыла білді. Бұл Бәкеннің ерекше қасиетін көрсетеді. Осы ұстанымын өмір жолында сақтап келе жатыр.

Жыл сайын Өмекеңнің туған күнінде зиратқа барып, құран бағыштап, Өмекеңнің әріптестері мен шәкірттерінің басын қосып, сол ұлы азаматтың жарқын бейнесін есімізге түсіріп тұрады. Бұл - кейінгі жастарға үлкен үлгі-өнеге.

Үлкен ұйымдастыру қабілетімен танылған Бақытжан Тұрсынұлы 2000 жылдың басында Президент әкімшілігінің ішкі саясат бөлімінің бастығы, одан кейін Қазақстан Республикасының Оқу білім министрінің бірінші орынбасары болып істеді.

Шындығын айту керек, ол кезде күрделі мәселенің бәрін министр емес, Бақытжан Тұрсынұлы шешетін.

Биік білім, әр іске әділеттік, ұлттық намыс, халықтық мүдде, мәдени өре кеңдігі профессор Бақытжан Жұмағұловтың бойынан молынан табылады.

Әсіресе Бақытжан Тұрсынұлының тағы да бір үлкен жұмысы - Елбасының сарабал саясатын жүзеге асыруда, «Нұр Отан» партиясы бірінші орынбасары болып, еліміз үшін күрделі әрі өмірлік маңызы бар шешімдерді Президентіміздің саясатына сай қабылдады және олардың орындалуына атсалысты.

Кейін «Нұр Отан» партиясы атынан Мәжіліс Төрағасының орынбасары болып істеген еңбектері орасан. Республикамызда алғаш рет Фракцияның жұмысын басқару, көппартиялы парламентте жетекші партияның жұмысын жандандыру, үлкен дарындылықты, білгірлікті қажет ететін.

Профессор Б. Жұмағұловтың еліміздің білім саласын дамытуда да еңбегі орасан зор.

Әл-Фараби атындағы ҚазМУ-дің ректоры болған 2008-2010 жылдары Университетте түбегейлі өзгерістер жасап, зор жетістіктерге әкелді.

Өмірбек Арысланұлынан кейін 3 факультеттің (химия, физика, механика-математика) ғимараттарын 2 жылда бітірді. Университеттің оқытушыларының жағдайын жасап, айлықтарын көтерді. Ұстаздардың еңбегін бағалай біліп, бір айлықтан сыйақы, оқу басталғанда сабаққа дайындық ретінде бір көтерме айлық берді. Оқу орнының басшысы ретінде, еңбек ортасын ынталандыра білді. Оқытушылардың білімдерін шыңдауға барлық жағдай жасалынды.

Университетте бірінші рет ғылыми мақалалары рейтингтік журналдарға шыққан ғылымдарға 150 мың теңге (1 мың доллар) сыйлығын беріп отырды. Осы жетістіктердің бәрі университеттің 75 жылдық мерей тойында Президентіміз Н.Ә. Назарбаевтың қатысуымен ашылу жиынында атап өтілді.

Өмірбек Арысланұлынан үйренген әдістерін, әсіресе болашақты болжау, шын ғалымдарды бағалау, жастарға сену, Университетті әлемдік дәрежеге көтеруді іске асыра бастады. Шынын айту керек, ол академик Ө.А. Жолдасбековтен кейінгі университетті өте қысқа мерзімде жоғары дәрежеге жеткізген бірегей ректор еді.

Осындай орасан зор істері бағаланып 2010-2013 жылдары Қазақстан Республикасының академик Бақытжан Жұмағұлов Білім және ғылым министрі болып тағайындалды.

Бұл қызметте түбегейлі өзгерістер енгізді. Көп жылдар бойы бекімей жатқан Ғылым заңының қабылдануына күш салды. Бұл заңның бұрынғыдан үлкен өзгешелігі бар.

«Барлық өнердің музыкаға тартылғаны сияқты, барлық ғылым математикаға ұмтылады» деп белгілі америкалық философ Джордж Сантаяна айтқандай, Бақытжан Тұрсынұлы математика ғылымын халықаралық деңгейге көтерілуіне үлкен үлес қосты.

Оның айғағы - Қазақстан математикалық қоғамы жұмысының қарқынды жүруіне атсалысты. Қазіргі таңда бұл қоғам Бүкіл Дүниежүзілік Түрік елдерінің математикалық қоғамының белсенді мүшесіне айналды.

Жастарды назардан тыс қалдырмай, көптеген шәкірттерді ғылымға тартып, жол көрсетіп, тәрбиеледі.

Академик Бақытжан Тұрсынұлы - барлық математиктердің қамқоршысы.

«Математиканың шегі жоқ» демекші академик Бақытжан Тұрсынұлының да жан-жақты болуы - осы ғылымға деген ерекше сүйіспеншілігі мен осы ғылымның оған берген әсері.

Осындай ер мінезімен, патриоттық сезімімен, қазіргі таңда да Парламент сенатының депутаты қызметінде адал еңбек етіп, әр сатыға көтерілген сайын Елбасының сенімін ақтап жүр.

Бақытжан Тұрсынұлымен заманымыз бір болғанына, егемен еліміздің еңсесін көтеріп, іргесін бекіту сияқты тарихи, абыройлы жолда сапарлас болғанымызға қуанамын. Жалғыз мен емес, ол кісіні білетін әріптестер, инженерлер, ғалымдар, әсіресе математиктер қауымдастығы, ұстаздар және оны жақсы танитын жандардың да ниеті солай екеніне толық сенімдімін.



**Ж. Т. БАҒАШАРОВА**  
*ҚР Ұлттық инженерлік академиясының  
Ғылыми техникалық жобалар мен  
халықаралық қатынастар  
Департаментінің директоры,  
техника ғылымдарының кандидаты*

### **БАҚЫТТЫ ЖАН – БАҚЫТЖАН ТҰРСЫНҰЛЫ**

**Б**ілімді

**А**дал

**Қ**айратты

**Ы**нтызар

**Т**аланттыда, талғампаз,

**Ж**аратылысынан жан-жақты.

**А**қылды, адал

**Н**ардай Азамат

Өмірге 1953 жылы «Жер Жәннаты Жетісуда»

Тамылжыған тамызда,

Тамшыбұлақ маңында

Жұмағұловтар отбасында

Алланың берген сыйы болып,

Өмірге мынау кеп жатты.

Еңбекті сүйді ерінбей,

Ынтық болды білімге бүлдіршіндей кезінен.

Бойындағы талпынысы талабы

Жыл өткен сайын аршындар,

Жетісудағы Жеті өзеннің көзіндей,

Нәр алып, әрі сусындап

Сарқылмас Білім-ғылым көліндей.

Ұлтжанды, Ұлы Ұстаз

Тек ұлағатты істер ұстанымы.

Тектілік, адалдық, парасат

Ата-анадан қанына сіңген қасиет.

Қорғанысы, қамалы боп

Өрқашан Бақытжан Тұрсынұлының мерейін өсіреді!

Білімі мен ақылы екі жақтап алға бастар,  
Елбасының сенімімен қанаттанып  
Ұжымы әрдайым оны қостар.  
Жылдар бойы жақсы істің жаршы боп  
Қолға алған әр - ісінде  
Түп-қазығын, тұғырын тұрақты етіп  
Бастапқыдан, әр кез Әліппеден бастар.

Өркениетке Елін таныту үшін  
Түркі әлемінде Математикада ойып алған орны бар.  
Ғылым мен техника саласында  
Мемлекеттік сыйлығының Лауреаттығы тағы бар.

Ғұлама ғалым Жолдасбеков ұстазы,  
Бақытжан Тұрсынұлы жылдар бойы (27 жыл)  
ҚР ҰИА Туын абыроймен биік ұстады.  
Осы жылдар арасында  
Қанша заң, жарғы, бастама  
Іргелі ғылымдардың түп-нұсқасы,  
Ғылым мен өндірістің Алтын көпірі боп тұсталды.

Инженер Егенмен Елдің тұтқасы  
Бүгінде Бақытжан Тұрсынұлы басқаратын  
Қазақстан Республикасының Инженерлік Академиясындағы  
Инженер – ғалымдар,  
Тәуелсіз Еліміздегі инженерлердің түп-нұсқасы,  
Қарыштап Елінің өркендеуіне үлес қосу  
Ең-маңызды Ұстанымы.

Адалдық пен Асқақ арман көгінде  
Бүгінде алған орны алты Алаштың төрінде.  
Елбасының сардарлы саясатын ұстанып  
Жүйелейді, жеткізеді жеріне.  
Елбасы сенімменен тапсырған  
Өзі сүйіп тандап алған,  
Білім – Ғылым саласын  
Реттейді, келтіреді жөніне.

Тәуілсіз ел мүддесі үшін  
Нағыз пікір талас қайнап жатқан кезінде,  
Заң жүзінде бекітіп ұсынады Еліне.

Тәуелсіз Ел Қазақстанды Алға бастайтын  
«Нұр Отанда» нұрландырған

Өшпес салған ізі бар.  
Ұлы Ғұлама ғалым Баласағұн айтқандай  
Ізгілік – адамзаттығыңыз бойыңыздан табылар.

Елімізді 50 дамыған ел қатарына қосу үшін  
Бүгінде еңбек етер Қазақстан Парламенті Сенатының төрінде.  
Өткені Елге өнеге, келешегі кемеңгер,  
Сіздің жолға қарайды ізіңізден ерген өрендер.

Валентина Ивановнадай ата-ана батасына бөленген  
Профессор жібектейін жары бар,  
Ел мүддесі деп еңбек етер  
Руслан, Алина мен Айданадай  
Алтын асық ұл-қыздарыңыз тағы бар.  
Азаматтығына қарай үнемі әркез  
Бауыр, туыс, дос - жаран Бақытжан Тұрсынұлының жанынан табылар.

Шалқыңыз Тәуелсіз Еліміздің төрінде  
Қалықтасын кемеңіз толағай теңіз Білім – Ғылым көгінде  
Тілейміз бүгін Сізге қайтпас қажыр, қажымас қайрат,  
Бақытты Ұзақ Өмірде !!!

---

---

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

УДК 004.519.7

**Е. Т. РАМАЗАНОВ, Г. М. БЕКМАГАМБЕТОВА,  
С. Е. СИБАНБАЕВА**

*Школа инженерного менеджмента Алматы менеджмент университет*

### **ОБЛАЧНЫЙ СИМУЛЯТОР ТИПА VDA ДЛЯ ОЦЕНКИ НАЛИЧНОЙ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ УЧАСТКА ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ**

*Разработана аналитическая система определения наличной пропускной способности участков железной дороги на основе комплексно-комбинированной методики расчета для оценки результирующей пропускной способности. Комбинированная методика расчета включает в себя методику расчета пропускной способности, утвержденную в Казахстане [1], и метод CUI [2] для однопутейного участка с заданным расписанием (графиком). Аналитическая система предназначена для выявления «узких мест» на заданной линии железной дороги, ограничивающих пропускную и провозную способность железной дороги. Результатом работы аналитической системы является имитация наличной пропускной способности заданного конкретного участка. Новизна работы заключается в реализации алгоритма оценки пропускной способности и ее имитации комбинированным методом. Разработанная аналитическая система реализована как автоматизированная информационно-аналитическая система типа виртуального цифрового ассистента (virtual digital assistant – VDA) с применением облачных вычислений.*

**Ключевые слова:** компьютерная симуляция, аналитическая система, пропускная способность, облачные вычисления, визуализация данных.

*Бұл мақала темір жол бөлігінің нақты өткізу қабылеттігін есептеуді ұйымдастыратын ақпараттық –талдау жүйесін құрастырылған. Темір жолдың нақты өткізу қабылетін есептеу нәтижесін бағалау алгоритмі жазылған. Бағалау нәтижесінде өткізу қабылетін аралас әдіс қолданылған. Аралас әдісіне CUI поезд жүру кетсесін уақыт параметрлерін сығу әдісі жүзеге асырылған. Ақпараттық талдау жүйесі темір жол бөлігінің өткізу қабылетін кемітетін бөлімдерді анықтауға арналған. Құрылған ақпараттық жүйе нәтижені визуалданған деректер ретінде орындайды. Өзінің есептеулерің бұлттық сервистер негізінде жүзеге асырады.*

**Кілттік сөздер:** ақпараттық талдау жүйесі, темір жолдың өткізу қабылетігі, бұлттық есептеулер, деректерді визуализациялау.

*In this article we present the results of the development of an analytical system for calculating the available throughput capacity of railway sections on the basis of an integrated-combined calculation method for estimating the required throughput. The combined calculation methodology includes the methodology for calculating the capacity, approved in the Republic of Kazakhstan [1] and the method CUI [2] for a single-track section with a specified schedule (schedule). The analytical system is designed to identify “bottlenecks” on a given railway line that limits the throughput and carrying capacity of the railway. The*



*result of the work of the analytical system is the simulation of the required bandwidth of a specific site. The novelty of the work is the implementation of the algorithm for estimating the throughput and its simulation by a combined method. The developed analytical system is implemented as an automated information and analytical system such as virtual digital assistant (VDA) with the use of cloud computing.*

**Keywords:** *computer simulation, analytical system, throughput, cloud computing, data visualization.*

**Введение.** За последнее время согласно статистическому анализу [3] отмечается рост товарооборота и перевозок железнодорожным видом транспорта в Республике Казахстан. С ростом товарооборота на железной дороге увеличивается интерес транспортных предприятий к задачам оценки и оптимизации пропускной способности железной дороги. Рассматриваются различные решения, одним из которых является применение информационных систем.

Как показано в работе [4], уже существует множество различных автоматизированных управляющих систем по визуализации и мониторингу пропускной способности участков железной дороги. Однако широкое применение примеров существующих систем сталкивается с определенным сопротивлением. Основная причина – различные способы расчета, принятые на предприятиях транспорта и реализованные в информационной системе.

Актуальность исследования вызвана сопротивлениями при внедрении информационных систем на предприятиях. Еще одной из основных причин сопротивления при внедрении автоматизированных систем, как считает Л. И. Бушев [5], являются затраты на сопровождение и внедрение системы или необходимость в частичной или полной реорганизации делопроизводства на предприятиях после внедрения системы.

Новизна этого исследования заключается в разработке информационно-аналитической системы, которая исключает отмеченные и другие сопротивления по внедрению автоматизированных систем на предприятиях за счет применения облачных сервисов в реализации клиентской и серверной части программы.

**Результаты и их обсуждение.** Рассмотрим задачу информационной системы, которая сводится к оценке и визуализации наличной пропускной способности на основе данных параметрической модели ограничивающего перегона заданного участка дороги. Данные в модели представляют временные параметры хода поездов по перегонам и станционные и межпоездные интервалы.

Предполагается, что пропускная способность перегона, участка увеличивается за счет изменения величин элементов заданного графика движения поездов. В системе реализован параллельный, не пакетный, парный график. При этом система визуализирует результаты расчетов по действующей методике однопутных перегонов и методу сжатия расписания. Следует отметить, что 80% железной дороги в Республике Казахстан являются однопутными путями.

По определению под пропускной способностью железнодорожной линии или участка будем понимать наибольшее число поездов или пар поездов установленной массы, которые могут быть пропущены по данному участку в течение определенного периода времени при определенной его технической оснащенности и принятой

системе организации движения (типе графика). Величину пропускной способности определим по формуле

$$N = \frac{(1440 - t_1)}{T} \cdot \alpha \quad (1)$$

где  $t_1$  – продолжительность технологических перерывов, которые учитываются при построении графика движения поездов;  $T$  – период графика движения поездов;  $\alpha$  – коэффициент, учитывающий надежность работы технических средств;  $N$  – число поездов в периоде графика.

Следует отметить, что коэффициент  $\alpha$  определен в интервале от 0,87 до 0,98. Для нашего случая период графика движения поездов находим согласно формуле

$$T = t_2 + t_3 + \tau_a + \tau_b + t_p, \quad (2)$$

где  $t_2$  – время чистого хода нечетного поезда по перегону;  $t_3$  – время чистого хода четного поезда по перегону;  $\tau_a, \tau_b$  – станционные интервалы на станциях;  $t_p$  – добавочное время на разгон и замедление, приходящееся на оба поезда.

На первом этапе вычислительного процесса информационной системы задаются входные данные, элементы графика движения поездов. В случае оценки пропускной способности линии железной дороги определяется максимальный перегон.

Входные данные рассчитываются по заданным определенным схемам. Схемы приведены в работе [6]. Вычисления производятся по каждой из четырех схем. В результате определения каждой схемы находятся период графика и наличная пропускная способность перегона.

На следующем основном этапе вычислительного процесса информационно-аналитическая система из заданных схем прокладки поездов выбирает вариант, обеспечивающий наименьший период графика. Выбранный вариант становится основой для изменения элементов графика движения.

На заключительном этапе вычислительного процесса график движения преобразовывается методом сжатия расписания (CUI). Сжатие выполняют по каждому перегону отдельно, при этом сокращая (если это допустимо) или удлиняя время стоянки поездов на станции. В случаях, когда результат сжатия графика приводит к минимизации выбранного периода графика, выполняется логическое условие:

$$T_{optim} > T_{CUI} \quad (3)$$

где  $T_{optim}$  – наименьший период графика, который был определен схемой пропуска поезда ограничивающего перегона;  $T_{CUI}$  – период графика, в котором возможно сократить станционный интервал.

Тогда система отмечает возможность улучшения пропускной способности и визуализирует схему пропуска поездов с окончательными величинами элементов графика движения поездов. Визуализация и расчетные данные выводятся и в случае противоречия с условием (3).

Приведем структуру входных данных в таблице 1.

**Таблица 1** – Структура входных данных системы

$t_1$	$t_2$	$t_3$	$\tau_a$	$\tau_b$	$t_{p1}$	$t_{p2}$	$t_l$
Примечания: $t_{p1}$ – время на разгон; $t_{p2}$ – время на замедление; $t_l$ – интервал скрещения.							

Приведенные параметры в структуре данных участвуют в расчете формул (1) и (2) по заданным схемам. В системе реализуются четыре схемы согласно [6]:

Схема 1. Четные и нечетные поезда принимаются сходу.

Схема 2. Четные и нечетные поезда отправляются сходу с ограничивающего перегона.

Схема 3. Нечетные поезда отправляются сходу через ограничивающий перегон.

Схема 4. Четные поезда отправляются сходу на ограничивающий перегон.

В таблице 2 представим параметры, которые непосредственно участвуют в расчете периода графика движения поездов и пропускной способности.

**Таблица 2** – Приведение временных параметров для расчета

Схема	$t_1$	$t_2$	$t_3$	$\tau_a$	$\tau_b$	$t_{p1}$	$t_{p2}$	$t_l$
Схема 1	1	1	1	1	1	0	2	1
Схема 2	1	1	1	0	0	2	0	1
Схема 3	1	1	1	1	1	1	1	1
Схема 4	1	1	1	1	1	1	1	1
Примечания: 1 – является слагаемым параметром в схеме; 0 – не участвует в расчете; 2 – значение умножается на два.								

Далее приводится отрывок псевдокода алгоритма программы оценки и оптимизации пропускной способности максимального перегона:

$$1. Q. Input () \leftarrow Q = [t_1, t_2, t_3, \tau_a, \tau_b, t_{p1}, t_{p2}, t_l]; \tag{4}$$

$$2. T_1 = t_2 + t_3 + \tau_a + \tau_b + 2 * t_{p2} + t_l; \tag{5}$$

$$3. T_2 = t_2 + t_3 + 2t_{p1} + t_l; \tag{6}$$

$$4. T_3 = t_2 + t_3 + \tau_a + \tau_b + t_{p1} + t_{p2} + t_l; \tag{7}$$

$$5. T_4 = t_2 + t_3 + \tau_a + \tau_b + t_{p1} + t_{p2} + t_l; \tag{8}$$

$$6. \alpha = 0,87; \tag{9}$$

$$7. N_1 = \frac{(1440 - t_1)}{T_1} \alpha; \tag{10}$$

$$8. N_2 = \frac{(1440 - t_1)}{T_2} \alpha; \tag{11}$$

$$9. N_3 = \frac{(1440 - t_1)}{T_3} \alpha; \tag{12}$$

$$10. N_4 = \frac{(1440 - t_1)}{T_4} \alpha ; \quad (13)$$

$$11. R = \min_{1 \leq i \leq 4} T_i \quad (14)$$

$$12. k = \text{atg} \min_{1 \leq i \leq 4} T_i \quad (15)$$

$$13. \text{Out}(k, T_k, N_k). \quad (16)$$

Для обеспечения вычислительными ресурсами применили технологии облачного вычисления. Была выбрана облачная платформа Cloud Platform Pythonanywhere. Клиентская и серверная часть программного обеспечения написана на языке программирования Python, Python Web Framework Django, Bootstrap, JQuery. Программа для хранения численных и визуализированных результатов использует систему управления базами данных PostgreSQL.

Результаты вычислений визуализируются ресурсами облачного сервера на платформе Python с помощью библиотек PIL и Imageio. Результат моделирования представляется в виде графического файла с расширением gif. На рисунке приведен пример одного кадра визуализации результатов оценки пропускной способности.



Визуализированный результат вычислений пропускной способности участка железной дороги

**Выводы.** Апробация облачного симулятора в приведенных формулах (4)–(16) показала, что различные варианты визуализации, основанные на четырех схемах, достаточно адекватны реальным данным. Таким образом, реализованный симулятор на платформе Cloud Platform Pythonanywhere осуществляет аналитическую обработку ситуации на перегонах заданного участка железной дороги на основе расчетов схем, периодов графиков и пропускной способности участка. Такой симулятор может поддерживать принятие решений при многократной оценке графика на заданном участке железной дороги.

## ЛИТЕРАТУРА

1 Инструкция по расчету наличной пропускной способности железных дорог. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: URL: [http://static.scbist.com/scb/uploaded/1\\_1388200132.pdf](http://static.scbist.com/scb/uploaded/1_1388200132.pdf) (дата обращения: 24.05.2018).

2 Браништов С. А., Ширванян А. М., Тумченко Д. А. Методы оценки пропускной способности железных дорог. Ч. 1. Аналитические методы оценки и анализа использования // Информационно-управляющие системы. – 2014. – №5 (72). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-otsenki-propusknou-sposobnosti-zheleznyh-dorog-chast-1-analiticheskie-metody-otsenki-i-analiza-ispolzovaniya> (дата обращения: 25.05.2018).

3 Анализ транспортной отрасли Республики Казахстан за 2016 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: [https://kase.kz/files/ra\\_rfca\\_reports/rfca\\_automotive\\_industry\\_2016.pdf](https://kase.kz/files/ra_rfca_reports/rfca_automotive_industry_2016.pdf) (дата обращения: 24.05.2018).

4 Тимченко В. С. Оценка перспективной пропускной способности участков железнодорожной сети с учетом предоставления «окон» на основе применения имитационного моделирования процессов перевозок // Молодой ученый. – 2014. – №2. – С. 199-204. – URL <https://moluch.ru/archive/61/8986/> (дата обращения: 26.05.2018).

5 Бушев Л.И. Внедрение системы автоматизации, основные проблемы и задачи. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://belani.narod.ru/3/vnedr.htm> (дата обращения: 25.05.2018).

6 Расчёт пропускной способности участков отделения. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://www.transfeature.ru/trafets-176-1.html> (дата обращения: 24.05.2018).

**И. К. САГЫНГАНОВА**

*Восточно-Казахстанский государственный технический университет  
им. Д. Серикбаева*

## **РАЗРАБОТКА ГИБРИДНОЙ АРХИТЕКТУРЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ**

*Нами предложена технология обработки данных, которая предоставляет возможность формирования показателей эффективности работы отдельных процессоров, реализующих конвейерные планы, системы обработки данных (СОД) и автоматизированные системы управления (АСУ) тепловыми пунктами в целом. Реализация этой технологии даст существенный эффект на практике, так как совершенствуется внутренняя технология работы АСУ. Помимо этого описанный подход дает следующие преимущества: увеличение пропускной способности конвейерной системы обработки данных; обеспечение однородности функций конвейерной системы обработки данных, что позволяет снизить требования к АСУ теплового пункта; уменьшение времени и улучшение качества коммуникаций в системе, связывающей и координирующей работу нескольких тепловых пунктов.*

**Ключевые слова:** *система обработки данных (СОД), автоматизированная система управления (АСУ) тепловыми пунктами, система централизованного теплоснабжения (СЦТ).*

*Бұл мақалада, мәліметтерді өңдеу жүйелерінің (МӨЖ) және жалпы жылыту пункттерінің басқару жүйелерінің автоматтандырылуын, конвейерлік жоспарларды іске асыратын жеке процессорлар жұмысының тиімділік көрсеткіштерін қалыптастыру мүмкіндігін беретін мәліметтерді өңдеу технологиясы ұсынылған. Бұл технологияны іске асыру, АБЖ жұмысының ішкі технологиясы жетілдірілетіндіктен, тәжірибеде маңызды нәтиже береді. Сонымен қатар бұл сипатталған тәсіл келесі артықшылықтарға ие: мәліметтерді өңдеудің конвейерлік жүйесінің өткізу қабілетін арттырады; жылыту пунктінің АБЖ талаптарын төмендетуге мүмкіндік беретін, мәліметтерді өңдеудің конвейерлік жүйесі қызметінің біркелкілігін қамтамасыз етеді; бірнеше жылыту пункттерінің жұмысын байланыстыратын және үйлестіретін жүйедегі коммуникация сапасын жақсарту және уақытын азайту.*

**Кілттік сөздер:** *мәліметтерді өңдеу жүйесі (МӨЖ), жылыту пункттерін (АБЖ) автоматты басқару жүйесі, орталықтандырылған жылытумен қамту жүйесі (ОЖКЖ).*

*In this article we proposed a data processing technology that provides the ability to form the efficiency indicators of the different processors that implement pipeline plans of data processing systems (DPS) and automated control systems (ACS) of the heat supply stations in general. The implementation of this technology will have a significant effect in practice as the internal technology of ACS work is being improved. In addition, the described approach offers the following advantages: the increase of the capacity of the pipeline data processing system; the implementation of the functions uniformity of the pipeline data processing system which allows to reduce the requirements for the ACS of the heat supply stations; the reduction of the time and the improvement of the quality of communications in the system linking and coordinating the work of several heat supply stations.*

**Keywords:** *data processing system (DPS), automated control system (ACS) with heat supply stations, district heating supply system (DHS).*

Одними из первоочередных проблем являются разработка и внедрение контроля и управления, в первую очередь, в крупных тепловых сетях, усовершенствование



приборов авторегулирования и защиты, разработка методов и приборов для установления мест утечки теплоносителя до вскрытия канала. Важная задача – усовершенствование схем и оборудования промышленных теплопотребляющих установок для наиболее рационального сочетания технологических и энергетических процессов и оптимизации энергозатрат. При этом использование современных технологий управления тепловыми пунктами, объединёнными в единую сеть, позволит значительно сэкономить электрическую энергию и более правильно распределять тепло в жилых и промышленных помещениях.

Тепловой пункт (ТП) — совокупность оборудования, находящаяся как в отдельном, так и в одном помещении с потребителями, включающая элементы тепловых энергоустановок, делающая возможным присоединение этих установок к теплосети, обеспечивающая работоспособность установок, контроль за режимами потребления тепла, преобразование, управление параметрами теплоносителя и распределение теплоносителя по типам потребления.

Через тепловой пункт регулируется работоспособность теплового оборудования, контролируется режим потребления тепла, распределяется теплоноситель по типам потребления (системы отопления, горячего водоснабжения, вентиляции и кондиционирования), настраиваются и изменяются параметры теплоносителя.

Тепловые пункты обязательно имеются как в жилых, так и в офисных, производственных и складских помещениях. Обслуживание тепловых пунктов зависит от их типов.

Функции теплового пункта:

контроль и оптимизация параметров теплоносителя;

преобразование вида теплоносителя;

защита систем теплопотребления, снижение риска создания аварийной ситуации;

распределение теплоносителя по системам отопления, водоснабжения и вентиляции;

включение и выключение систем теплопотребления;

контроль над расходом теплоносителя и тепла, а также обеспечение необходимого расхода теплоносителя, на эту характеристику влияют теплопотери и особенности объекта в сочетании с заданными параметрами;

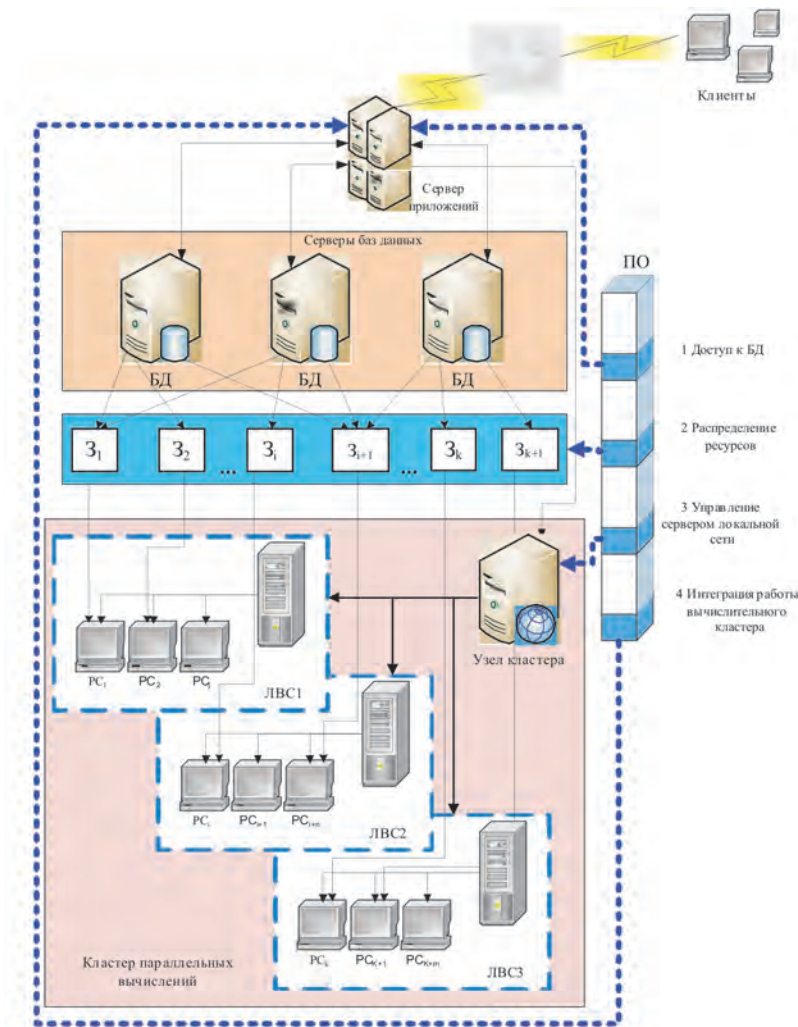
сокращение теплопотерь.

В связи с реформой жилищно-коммунального хозяйства возникают предпосылки для перехода на оплату каждым владельцем или съёмщиком жилья фактически потребленной им тепловой энергии. Цены на тепло, предоставляемое предприятиями теплосетей сегодня, являются ориентировочными по максимально возможному потреблению. Для перехода на индивидуальную оплату нужны объективные методы контроля количества потребленного тепла. Таким образом, для экономии энергетических ресурсов и обеспечения комфортных условий в помещениях необходима система, совмещающая в себе функции измерения фактически потребленной тепловой энергии и регулирования процесса использования тепла [1]. На основании сказанного можно сделать вывод, что необходимо объединение данных, находящихся в различных источниках, и предоставление их пользователям в унифицированном виде. Этот процесс становится существенным как в коммерческих задачах (когда две похожие компании объединяют базы данных), так и в научных (комбинирование результатов

исследования из различных биоинформационных репозиториях, для примера). Роль интеграции данных возрастает, когда увеличиваются объём и необходимость их совместного использования.

Для решения задач интеграции информационных ресурсов тепловых сетей, в отличие от известных подходов [2], где информация из различных баз конвертируется в одну базу данных, мы предлагаем параллельную работу с различными базами данных.

Предлагаемая архитектура интегрированной информационной системы представляет собой гибридную модель, объединяющую элементы «клиент-серверной» архитектуры и использование вычислительного кластера с параллельной обработкой распределенной гетерогенной информации (рисунок 1).



**Рисунок 1** – Архитектура ИС с параллельной обработкой данных на базе вычислительного кластера: БД – база данных;  $Z_i$  –  $i$ -я задача; PC – рабочая станция; ЛВС – локальная вычислительная сеть; ПО – программное обеспечение.

Разработанная архитектура информационной системы имеет 4 уровня.

Первый уровень – «клиент-серверная» основа информационной системы, осуществляющая управление параллельной работой кластера вычислительных машин и взаимодействие с клиентскими (пользовательскими) станциями.

Второй уровень – это работа с данными. Ключевыми элементами такого уровня являются серверы баз данных, осуществляющие взаимодействие с базами, имеющими различные форматы данных или различные платформы, основанные на механизмах хранения информации, таких, как реляционные базы данных и объектно ориентированные базы данных.

Третий уровень – это уровень решаемых информационной системой задач, который задает алгоритм решения задач и выделяет используемые в информационной системе записи из имеющихся на втором уровне баз данных.

Четвертый уровень – это уровень реализации параллельной обработки данных, который основан на компьютерном кластере, позволяющем в нашем случае осуществлять параллельные вычисления, координируемые сервером узла кластера, выполняющим диспетчерские функции по распределению задач между рабочими станциями кластера в соответствии с указаниями сервера приложений информационной системы.

Последние годы во всем мире происходит бурное внедрение вычислительных кластеров – локальных сетей с узлами из рабочих станций или персональных компьютеров, специально собранных для использования в качестве многопроцессорной вычислительной системы (суперкомпьютера).

Мировой опыт создания вычислительных кластеров представлен немалым количеством примеров от скромных 20–30 узловых кластеров в учебных или научных лабораториях университетов до гигантских вычислительных систем, состоящих из 1000 – 2000 рабочих станций, созданных в рамках специальных проектов.

Для построения вычислительных кластеров обычно используются общедоступные компьютеры на базе процессоров Intel или AMD, стандартные сетевые технологии Ethernet или Fast Ethernet, свободно распространяемые операционные системы (ОС) Windows или Linux [2] и коммуникационная библиотека MPI [3], реализующая связь между ветвями параллельного вычислительного процесса. Таким образом, сегодня вычислительные кластеры стали общедоступной и сравнительно дешевой альтернативой традиционным суперкомпьютерам. На многих классах задач и при достаточно большом числе узлов кластерные системы достигают производительности, сравнимой с суперкомпьютерной [4].

Набор программного обеспечения определяется задачами кластера, требующих обеспечить устойчивый многопользовательский и многозадачный режим работы, поддержку технологий параллельного программирования.

Схематично взаимодействие программной реализации информационной системы с аппаратной составляющей показано также на рисунке 1.

Первоначально в модули памяти информационной системы загружается информация по IP-адресам серверов баз данных, узла кластера и серверов локальных вычислительных сетей, включенных в кластер параллельных вычислений. Эти адреса необходимы для получения доступа к базам данных и координации параллельной работы станций компьютерного кластера.

Следующий шаг – доступ к базам данных, при этом в информационной системе предусмотрена возможность использования нескольких технологий взаимодействия с базами данных, а именно технологий ODBC, ADONet и Microsoft Jet, которые позволяют работать с реляционными базами данных. Для работы с объектно ориентированными базами данных (ООДБ) в коде программы информационной системы существует модуль доступа к базам данных, включающий специально разработанный класс, объектами которого являются записи в используемой нами ООДБ.

Модуль информационной системы, связанный с взаимодействием с базами данных, представлен на рисунке 2.

Переключение режимов доступа рабочих тепловых пунктов кластера осуществляется программой в зависимости от формата базы данных. При этом модуль работы с реляционными базами данных использует стандартные технологии доступа к базам данных, а при работе с объектно ориентированными базами данных (в нашем случае рассматривается СУБД Oracle) применяется специальный код доступа, создающий зеркальные классы с ООДБ.

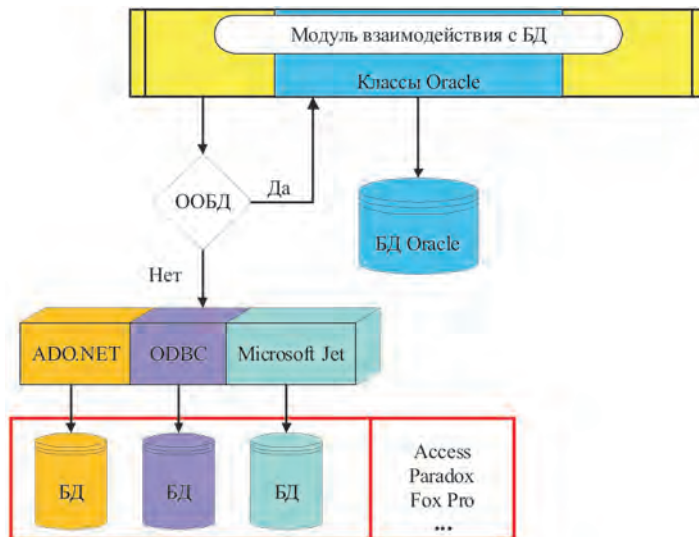


Рисунок 2 – Схема модуля взаимодействия с базами данных

Такой механизм взаимодействия с базами данных обеспечивает независимую работу тепловых пунктов кластера.

Распределение ресурсов происходит следующим образом: сервер приложений последовательно производит анализ предстоящих задач (рисунок 3), после чего выделяет области задач, связанные с использованием одной базы данных. Эту группу задач сервер приложений переадресовывает с помощью узла кластера рабочим станциям одной из локальных вычислительных сетей. Далее последовательно формируются остальные группы задач. Окончательное распределение по ресурсам кластера параллельных вычислений осуществляется сервером приложений до последней задачи. При этом если задача использует данные, хранящиеся в различных базах данных, то

она разбивается на подзадачи и распределение этих подзадач по рабочим станциям локальной вычислительной сети происходит аналогично распределению самих задач.

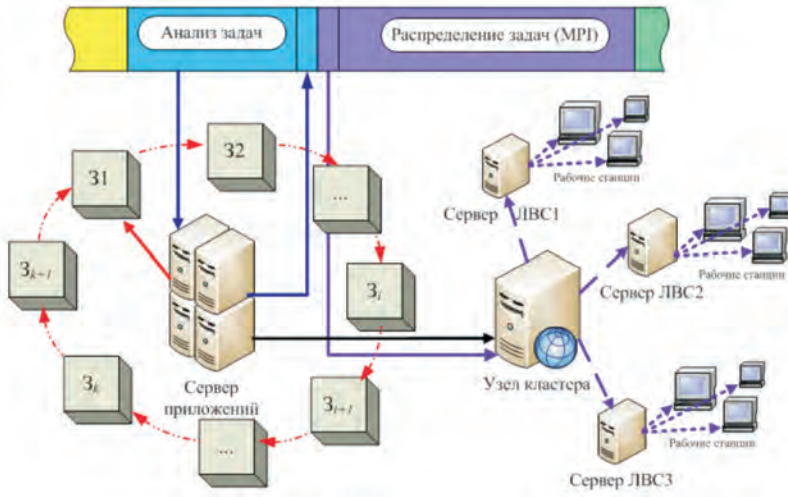


Рисунок 3 – Схема распределения ресурсов информационной системы

На заключительном этапе работы программа, используя коммуникационную библиотеку MPI, передает управление в соответствии с распределенными задачами рабочим станциям кластера. Рабочие станции самостоятельно обрабатывают данные из соответствующего хранилища и производят вычисления, необходимые для решения соответствующей этой рабочей станции задачи (рисунок 4). При этом основное при-

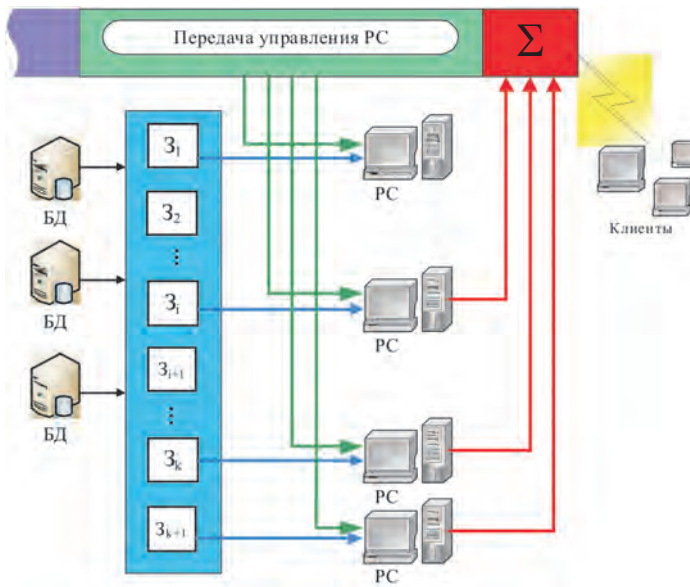


Рисунок 4 – Схема управления ИС рабочими станциями вычислительного кластера



ложение осуществляет с заданной периодичностью опрос всех рабочих теплопунктов, участвующих в решении поставленной задачи. Опрос производится циклически путем перебора всех рабочих теплопунктов, и в случае решения всех задач запускается последний модуль, интегрирующий полученные результаты и обеспечивающий документацию по проектам строительства, ремонта или реконструкции тепловых сетей.

Клиентские приложения, выполняющие функции автоматизации работы подразделений органа управления тепловых сетей, используют полученные на сервере приложения готовые результаты для формирования документации по работе тепловых сетей.

В нашем случае это позволяет оперативно обрабатывать данные по тепловым пунктам тепловых сетей, хранящиеся в разных базах данных, и при этом управлять объектами с удаленным доступом.

Таким образом, созданная гибридная информационная система позволяет оперативно решать сложные задачи управления работой тепловых сетей и, в частности, тепловых пунктов региона без привлечения суперЭВМ, а с использованием кластера компьютеров, имеющегося в АО «Тепловые сети».

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1 Рыбакова Д.А., Квасов А.И., Бакланов А.Е. Использование конвейерной системы обработки данных для регулирования работы тепловых пунктов // Вестник ВКГТУ им. Серикбаева. – 2015. – №2. – С. 12–14.
- 2 Информационный портал <http://parallel.ru>
- 3 Шпаковский Г.И., Серикова Н.В. Программирование для многопроцессорных систем в стандарте MPI. – Минск: БГУ, 2002. – 323 с.
- 4 Воеводин В.В., Воеводин Вл.В. Параллельные вычисления. – Санкт-Петербург, 2002. – 609 с.



**М. М. МЫРЗАХМЕТОВ, К. Ш. АШИРЯЕВ, Ш. М. УМБЕТОВА,  
А. У. ҚАНАРБАЙ**

*Казахский национальный исследовательский технический университет  
им. К. И. Сатпаева*

## **О ПРОЕКТНОМ ПОДХОДЕ К РАЗРАБОТКЕ РЕГИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ИНТЕГРИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ КАЗАХСТАНА**

*Статья посвящена вопросам идентификации программы управления водными ресурсами в проектном менеджменте. Дана сравнительная характеристика программы и портфеля проектов, выделены их особенности и проблемы государственных программ. Сделан вывод о том, что региональная программа является сложным понятием, которое нельзя однозначно охарактеризовать в рамках проектного подхода.*

**Ключевые слова:** интегрированное управление, водные ресурсы, проектный менеджмент, управление портфелем, водосбережение, водозффективность.

*Мақалада су ресурстарын басқару бағдарламасында қарастырылатын мәселелерге арналған. Мақалада бағдарламалар мен жобалардың салыстырмалы сипаттамасы, мемлекеттік бағдарламалардың ерекшеліктері мен мәселелері берілген. Қорыта келе, бұл аймақтық бағдарлама, жобалық көзқараспен алғанда бір ғана бағытпен қарауға келмейтін бағдарлама болып есептеледі.*

**Кілттік сөздер:** кешенді басқару, су ресурстары, жобаларды басқару, портфельді басқару, суды үнемдеу, судың тиімділігі

*This article is devoted to the issues of identification of the integrated water resources management program in project management. the article gives a comparative description of the program and portfolio of projects, their specific features and problems of state programs. It's concluded that the regional program is a complex concept that can not be unambiguously described in the framework of the project approach.*

**Keywords:** integrated management, water resources, project management, portfolio management, water conservation, water efficiency.

В последние годы проектный подход к управлению становится наиболее актуальным. Проектный менеджмент распространяет свое влияние на все большее количество сфер, что обусловлено увеличением скорости изменений в различных отраслях экономики, а также возможностью получения значительного положительного эффекта при использовании такого подхода. При этом различные проекты могут не иметь никаких связей и выполняться изолированно, каждый из них выступает как самостоятельный объект управления, но в то же время конкретные проекты могут быть связаны между собой и ориентированы на достижение одной цели.

Теоретический анализ научной литературы, посвященный особенностям применения проектного подхода в ресурсных отраслях, позволяет нам выделить наиболее значимые особенности программы интегрированного управления водными ресурсами.

Дефицит водоснабжения растет и может стать значительным ограничивающим фактором экономического развития, а также угрозой для окружающей среды, если

не будут предприняты радикальные меры повышения эффективности и увеличения объемов снабжения. К 2040 году дефицит водных ресурсов в Казахстане может составить около 12 млрд м<sup>3</sup> [1].

Во-первых, программа интегрированного управления может выглядеть как некоторая совокупность проектов; во-вторых, реализация данных проектов ориентирована на достижение общей цели программы, при этом проекты могут быть объединены общими условиями; в-третьих, включаемые в программу проекты могут иметь взаимосвязи; в-четвертых, координация проектов программы позволяет получить некоторое преимущество (выгоду), невозможное при управлении отдельными проектами.

Таким образом, программа интегрированного управления водными ресурсами может быть определена как мегапроект, состоящий из взаимосвязанных проектов, ориентированных на достижение общей цели, координация которых позволяет получить преимущество, недоступное при управлении отдельными проектами. Отметим, что проекты в рамках программы могут быть также объединены выделенными ресурсами, временем на ее выполнение, технологией, организацией и др. Из данного определения логично вытекает одна из основных функций менеджмента – координация, которая при управлении программами приобретает наиболее значимую роль среди других функций менеджмента.

Сложность идентификации программы в проектном менеджменте обусловлена, на наш взгляд, также многовариантностью определений самого проекта. Некоторые авторы [2] рассматривают проект как комплекс действий, состоящий из взаимосвязанных задач, выполняемых различными организациями (подразделениями) с четко определенными целями, расписанием и бюджетом. Задача при этом представляется как краткосрочное действие, выполняемое одной функциональной организацией (подразделением); в комбинации с другими задачами может складываться в проект. Задачи обычно состоят из взаимосвязанных операций, имеющих более короткую продолжительность.

Таким образом, определим, что под проектом мы понимаем ограниченное по времени, целенаправленное изменение отдельной системы с установленными требованиями к качеству результатов, с возможными ограничениями расходования средств и ресурсов со специфической организацией.

Согласно международной практике управление программами проектов имеет специфику и должно учитывать ряд особенностей, в том числе наличие взаимосвязей между проектами. В связи с этим управление программами проектов рассматривается как промежуточный уровень между управлением проектом и портфелем проектов в проектном менеджменте. По нашему мнению, эта точка зрения является обоснованной, научно состоятельной и в большей степени отвечает требованиям времени в области управления программой проектов.

Управление портфелем, программой и проектом представляет собой иерархическую структуру. На верхней ступени пирамиды стоит управление портфелем, которое содержит все программы и проекты, обладающие приоритетами в зависимости от их целей.

Рассмотрим место и роль программы в проектном менеджменте, а также выделим принципиальные отличия программы от проекта и портфеля проектов. Портфель про-

ектов – это совокупность проектов, программ и других работ, объединенных вместе с целью эффективного управления данными работами для достижения стратегических целей. Программы выбираются на основании их соответствия стратегии. Отметим, что рассмотренные в стандартах проектного менеджмента подходы к определению программы и портфеля проектов относятся к области управления бизнесом, в то время как государственные программы имеют специфику.

Среди таких особенностей можно выделить:

сложность, масштабность и комплексность;

качественный характер результата;

программа состоит из огромного количества проектов, многие из которых являются независимыми;

функции управления государственной программой не направлены на непосредственное выполнение проекта, являются управляющими, координирующими, контролирующими, финансирующими и т.п.

В связи с этим эксперты выделяют следующие проблемы при реализации государственных программ:

1. Несоответствие получаемых результатов ранее поставленным целям. Зафиксированные в официальных документах цели программы не являются элементом повседневной жизни для участников программы, а используются исключительно для обоснований в формальных финансовых документах.

2. Отсутствие четко отлаженных механизмов использования результатов предыдущих лет в проектах последующих лет, что способствует циклическому возникновению организационных проблем.

Поэтому можно определить, что региональная программа интегрированного управления водными ресурсами является совокупностью проектов, которые могут иметь сильную взаимосвязь на верхнем уровне иерархии, что свойственно программе с точки зрения проектного менеджмента. С другой стороны, реализация конкретных проектов программы может осуществляться разными хозяйствующими субъектами независимо друг от друга, что является свойством портфеля проектов с точки зрения проектного подхода. При этом все проекты региональной программы интегрированного управления водными ресурсами ориентированы на достижение общей цели, что свойственно и программе, и портфелю проектов. Если рассмотреть конкретную программу, ограниченную во времени, то она будет удовлетворять всем характеристикам проекта. Отсюда можно сделать вывод, что региональная программа интегрированного управления водными ресурсами является сложным понятием, которое нельзя однозначно охарактеризовать в рамках проектного подхода как программу проектов, так как на разных уровнях иерархии она обладает свойствами как проекта, так и программы, и портфеля проектов.

Ключевыми направлениями интегрированного управления водными ресурсами являются водосбережение и эффективность водопользования. Водосбережение может рассматриваться как деятельность, нацеленная на уменьшение объема водных ресурсов при сохранении полезного эффекта от их использования.

Эффективность водопользования является характеристикой, отражающей меру использования водных ресурсов при производстве продукции, выполнении работ,

оказании услуг. Повышение эффективности водопользования является целью водосбережения.

Программа водосбережения, рассмотренная в конкретном периоде, является проектом с точки зрения проектного подхода и может рассматриваться как совокупность проектов и мероприятий, направленных на водосбережение и повышение эффективности водопользования в соответствии со стратегическими приоритетами региона. Стратегические приоритеты региона обуславливают специфику различных региональных проектов в области водосбережения.

С позиции проектного подхода программа водосбережения в регионе, взятая в конкретном периоде, проявляет свойства как портфеля проектов, так и программы проектов, что необходимо учитывать при применении стандартов управления программами и портфелями. Важнейшей задачей социально-экономического развития РК является повышение водоэффективности экономики. Ее успешное решение будет в значительной степени определять процессы стабильного долгосрочного роста многих отраслей хозяйства. Практика показывает, что существенный вклад в решении этой задачи вносят мероприятия по водосбережению, которые не только повышают эффективность работы многих отраслей хозяйства республики, но и стимулируют экономное потребление водных ресурсов.

В настоящее время на региональном уровне осуществляется работа по апробации различных подходов к решению проблем водосбережения и снижению водоемкости продукции (работ, услуг). Однако разработка признанных, методически обоснованных рекомендаций по данному вопросу еще вызывает немало дискуссий.

Определение четких границ и распределение полномочий между субъектами водной системы остаются решающими факторами эффективной политики устойчивого развития РК. Основное внимание стоит уделять созданию эффективного механизма взаимодействия и регулирующей функции государственных структур, чтобы гарантировать последовательное проведение политики и устойчивость полученных результатов.

На повышение водоэффективности в республике главным образом влияют четыре категории факторов, а именно: технико-технологические, организационно-правовые, организационно-экономические и финансовые. Количественная оценка влияния каждой группы факторов на повышение эффективности водосбережения для отдельных предприятий возможна на основе экспертного метода. В качестве экспертов могут выступать специалисты муниципальных администраций, отраслевых предприятий. Факторы должны оцениваться экспертами путем присвоения им оценки удельных весов (%) и уровня (по заданной шкале в баллах). Перемножение весов и уровней соответственно дает итоговую оценку, сложение итоговых оценок по факторам дает интегральный показатель эффективности политики водосбережения по отраслевому предприятию. Полученный интегральный показатель эффективности политики водосбережения теоретически является мерой, оценивающей совокупную водоэффективность отраслевых предприятий РК.

Первый этап в оценке инновационного потенциала водосбережения – выявление имеющихся и потенциальных инновационных технологий водоэффективности различных хозяйствующих субъектов (промышленных предприятий, предприятий ЖКХ, непромышленных предприятий и прочих хозяйствующих субъектов).

На втором этапе осуществляется качественная оценка инновационного потенциала водосбережения, который складывается из совокупной экономии затрат, совокупного увеличения прибыли и прочих эффектов, полученных за счет внедрения водоэффективных технологий.

Все отмеченные эффекты совместно составляют совокупный эффект от внедрения инновационного потенциала. Соответственно детальное описание указанных эффектов формирует качественную оценку инновационного потенциала. Для определения количественного значения инновационного потенциала и оценки всех отмеченных эффектов необходимо использовать количественную форму.

Для установления долгосрочного эффекта от внедрения инновационного потенциала необходимо также выбрать период планирования (например, 10 лет) и далее оценить все притоки (эффекты) в каждый год. Используя метод дисконтирования, значения эффектов во второй и последующие годы необходимо привести к первому году и сложить. В результате будет оценен интегральный экономический эффект от внедрения инновационного потенциала.

Наиболее распространена в настоящее время инновационная деятельность, направленная на усовершенствование технологий водоэффективности, уже существующих на рынке, т.е. на оптимизацию применяемых технологий. Для достижения более устойчивого водного потенциала требуются совершенствование процессов обслуживания водных потребностей, т.е. выявление наиболее востребованных источников воды, видов водных услуг и оптимизация условий их предоставления в соответствии с требованиями устойчивого развития [3]. Это, в свою очередь, требует развития водной системы в глобальном масштабе, оптимизации существующих систем на региональном и местном уровнях, а также разработки и внедрения новых технологий.

Имеются и другие факторы, оказывающие существенное влияние на водную политику РК. К ним можно, в частности, отнести климатические условия, развитость инфраструктуры, структуру отраслей промышленности. Без учета особенностей РК водосберегающая программа не будет эффективной, даже если в ней заложены идеальные технические и технологические составляющие. Разумеется, внедрение инноваций в водопользование сделает программу более результативной, но внимание следует уделять и социально-экономическим факторам, грамотная корреляция которых даст синергетический эффект в комплексном развитии республики.

Выполнение водосберегающей программы в целом требует разработки финансово-экономических механизмов, стимулирующих водосбережение, совершенствования организационного управления потреблением водоресурсов и повышения эффективности их использования. В частности, водный сектор РК обладает внушительным потенциалом роста водоэффективности. Уровень организации работ в области водоэффективности в отрасли не соответствует современным требованиям. В нынешних условиях для функционирования отрасли необходимо повышение ее эффективности, в том числе эффективности использования воды. Необходимы развитие и совершенствование системы управления водоэффективностью, формирование действенного экономического механизма водосбережения, корректировка нормативно-правовой базы.

Таким образом, главной целью программы водосбережения стало повышение водоэффективности республики при минимизации затрат на ее функционирование и

развитие. Эта цель может реализоваться путем отбора наиболее эффективных мероприятий и первоочередной реализации мер с минимальными затратами и максимальным эффектом.

Определение содержания политики водозаэффективности и водосбережения на предприятиях республиканского уровня и обоснование стратегического направления реализации данной политики на региональном уровне позволят перейти к разработке конкретных методов и методик по внедрению политики водосбережения в практику хозяйственной деятельности.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

- 1 Государственная программа управления водными ресурсами Казахстана - 2040. – Астана, 2014.
- 2 Управление проектом. Основы проектного управления: Учебник. – М.: Кнорус, 2006. – 768 с.
- 3 Туккель И.Л., Сурина А.В., Культин Н.Б. Управление инновационными проектами. – СПб.: БХВ-Петербург, 2011. – 416 с.



---

---

## МЕТАЛЛУРГИЯ – ГОРНОЕ ДЕЛО

УДК 622:001.12/18

**Т. К. ИСАБЕК, Д. Т. ИВАДИЛИНОВА**

*Карагандинский государственный технический университет*

### **АНАЛИЗ МИРОВОГО ОПЫТА ПРИМЕНЕНИЯ ЗАКЛАДКИ ВЫРАБОТАННОГО ПРОСТРАНСТВА ПРИ ПОДЗЕМНЫХ ГОРНЫХ РАБОТАХ**

*Приведен анализ использования закладочных работ при добыче полезного ископаемого в различных странах мира и Карагандинском угольном бассейне. Показаны методы охраны поверхностных объектов. Проанализировано применение различных типов закладки в процентном содержании от общего количества закладочных работ. Указаны преимущества и отрицательные моменты, возникающие при ведении горных работ с закладкой выработанного пространства.*

**Ключевые слова:** *очистные работы, закладка, охрана поверхностных объектов, виды закладки.*

*Мақалада әлемнің әр түрлі елдеріндегі, Қарағанды көмір бассейніндегі пайдалы қазбаларды өндіру кезіндегі қазылған кеңістікті толтыру жұмыстарын қолданудың талдауы келтірілген. Жер үсті объектілерін қорғау тәсілдері көрсетілген. Толтыру жұмыстарының жалпы санынан пайыздық мәндегі әр түрлі типті толтыруды қолдану талданды. Тау-кен жұмыстарын жүргізу кезінде қазылған кеңістікті толтыруда пайда болатын артықшылықтар мен кемшілік сәттер көрсетілген.*

**Кілттік сөздер:** *тазарту жұмыстары, толтыру, жер үсті объектілерін қорғау, толтыру сәттері.*

*In the paper is described the analysis of applying filling in mining in different countries worldwide and in Karaganda coal basin. It is shown methods of protecting objects in the surface. It is analyzed applying of different types of filling in percent from all filling works. It is included advantages and negative moments which emerge in mining with the filling developed roadways.*

**Keywords:** *coal-face work, fill, protection of surface facilities, types of filling.*

Опыт подработки зданий и сооружений за рубежом свидетельствует о том, что извлечение запасов угля под городами, поселками и отдельными сооружениями возможно не только без разрушения существующей застройки, но также без прекращения ее эксплуатации в период активной стадии сдвижения земной поверхности. При этом для обеспечения сохранности подрабатываемых сооружений применяются различные меры их защиты – как горные, так и конструктивные.

Условия подработки отдельных сооружений или целых селитебных и промышленных комплексов определяются на основе всестороннего анализа горнотехнических и

инженерно-геологических условий района или площадки застройки, конструктивных особенностей объектов подработки, их технического состояния и хозяйственного значения с учетом экономических факторов и материально-технических возможностей шахты, ведущей подработку.

При этом возможны следующие принципиальные решения:

– подработка сооружения без каких-либо ограничений с последующим мелким или восстановительным (в зависимости от величины деформаций земной поверхности) ремонтом;

подработка сооружения с применением горных защитных мероприятий;

подработка сооружения с использованием конструктивных мер защиты;

– подработка сооружения с применением конструктивных и горных мер защиты одновременно;

снос сооружения перед подработкой.

Горные мероприятия направлены в основном на уменьшение деформаций земной поверхности или на такое изменение режима этих деформаций, которое обеспечивало бы снижение их влияния на охраняемый объект.

Наиболее эффективные горные защитные мероприятия связаны с потерями угля в недрах (оставление предохранительных целиков, неполная отработка пластов по площади и мощности) или с увеличением его себестоимости (различные виды закладок выработанного пространства).

Развитие угольной отрасли на современном этапе предусматривает значительное повышение интенсивности отработки запасов, что приводит к увеличению статических и динамических нагрузок на крепь, стимулирует проявление горных ударов и внезапных выбросов угля и газа. В этих условиях одними из основных вопросов являются обеспечение безопасности горных работ и повышение экологичности подземной угледобычи.

Эффективным способом управления горным давлением при ведении очистных работ является закладка выработанных пространств, которая, с одной стороны, способствует снижению проявлений горного давления в очистных забоях (в частности, устранению вторичных осадок основной кровли), а с другой – обеспечивает устойчивость горных выработок, а также предотвращает нерегламентированную подработку земной поверхности, инженерных сооружений и естественных объектов. Кроме того, при ведении очистных работ с закладкой выработанного пространства решается проблема безотходного, экологически безопасного производства, связанного с применением пустых пород в качестве закладочного материала, а также могут быть использованы отходы (хвосты) обогатительных фабрик, металлургические шлаки и другие материалы [1].

Разработка угольных пластов с обрушением, как правило, характеризуется значительными потерями угля в недрах за счет оставления различного рода целиков. При работе с закладкой вследствие уменьшения горного давления на крепь выработок появляется возможность полного устранения или уменьшения размеров этих целиков. Сокращение потерь угля в недрах создает условия для устранения подземных пожаров. Снижение потерь важно также и с точки зрения увеличения сроков существования шахт, что приводит к уменьшению капитальных затрат на 1 т добытого угля.

На шахтах, работающих с обрушением кровли, производительность труда снижается в 2 раза быстрее, чем на шахтах, работающих с закладкой, и оказывается практически такая же, как и при использовании закладки [2].

Внедрение закладки выработанного пространства сдерживается отсутствием прогрессивной технологии и средств комплексной механизации закладочных работ [3].

Добыча угля с закладкой выработанного пространства ведется в Польше, Франции, Румынии, Венгрии, Германии, Австрии, Индии, Японии, Турции и других странах. Наиболее развита добыча угля с закладкой выработанного пространства в Польше, где ежегодно с гидравлической добывается около 30, с пневматической – 2 и с механической – около 1 млн т угля [4].

Закладка как технологический процесс включает в себя операции по приготовлению, транспортированию закладочного материала и размещению его в выработанном пространстве. Достоинства и недостатки закладки выработанного пространства отражены в таблице.

Закладку применяют лишь в тех случаях, когда другие, более простые и дешевые способы управления горным давлением в данных горно-геологических условиях не могут обеспечить безопасную и эффективную добычу угля.

Существуют следующие виды закладочных работ: гидравлическая, пневматическая, комбинированная (гидропневматическая), твердеющая, самотечная, механическая.

В зависимости от полноты заполнения выработанного пространства различают полную и частичную закладку выработанного пространства (в виде охранных полос при поддержании выработок).

#### Достоинства и недостатки ведения горных работ с закладкой

Достоинства	Недостатки
Существенное снижение потерь полезного ископаемого в недрах	Трудоемкий дополнительный процесс в технологической схеме подземной добычи угля
Уменьшение пожароопасности при разработке пластов, уголь которых склонен к самовозгоранию, увеличение безопасности работ	Стоимость закладочных работ составляет 15–20% от стоимости работ по добыче угля
Исключение образования провалов на поверхности, при разработке мощных крутых пластов, значительные оседания поверхности	

Объем применения закладки выработанного пространства с полной закладкой выработанного пространства в России, Польше, Венгрии, Чехии, Германии, Франции, Бельгии в процентах от общего объема добычи изображен на рисунке 1.

В Казахстане имеется опыт применения гидро- и пневмозакладки. В 1980–1990-е годы в Карагандинской бассейне отработка запасов угля, залегающих под застроенной территорией, с закладкой выработанного пространства осуществлялась на шахтах им. 50-летия Октябрьской революции и «Актаская».

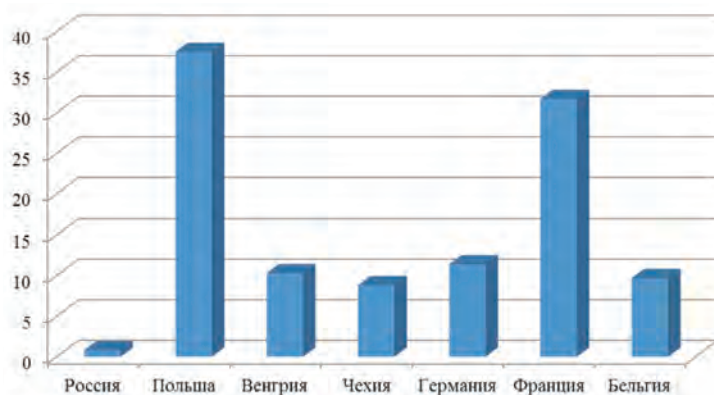


Рисунок 1 – Диаграмма объема добычи с закладкой

На шахте им. 50-летия Октябрьской революции для охраны разрабатываемой застроенной поверхности при выемке угля пластов К18 и К13 использовалась гидравлическая закладка выработанного пространства.

На 01.01.1989 года с гидравлической закладкой в условиях шахты добыто 1100 тыс. т угля, в том числе отработано 8 выемочных столбов по пласту К18 с запасами 642 тыс. т. Среднесуточная нагрузка на очистной забой при отработке пласта К13 доведена была до 1000 т.

По результатам инструментальных наблюдений ВНИМИ, в зоне влияния ведения горных работ по пласту К18 с гидравлической закладкой оседание земной поверхности составило 300–550 мм, что не оказало существенного влияния на эксплуатацию расположенных в зоне подработки зданий и инженерных коммуникаций.

В условиях шахты «Актасская» велась отработка параметров технологии выемки угля с пневматической закладкой выработанного пространства. При этом в Польше, Франции, Венгрии преобладает гидравлическая закладка, в Германии, Чехии, Бельгии – пневматическая. В России применяются гидравлическая, пневматическая и самотечная закладки (рисунок 2).

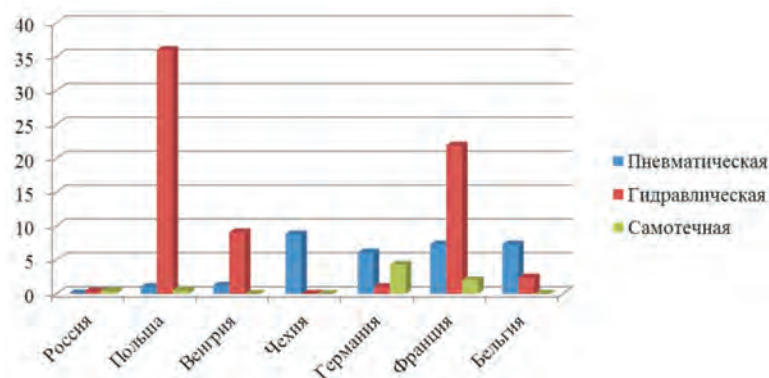


Рисунок 2 – Диаграмма объема добычи в зависимости от вида закладки

Таким образом, в сравнении с другими способами гидравлическая закладка выработанного пространства наиболее распространена в угольной промышленности при любой мощности и углах падения пластов. Пустые породы горных выработок могут использоваться на приготовление закладочного материала, не выдаваться на поверхность, что обеспечит сохранение земельных участков, почвенного покрова, грунтовых вод, атмосферного воздуха. Применение закладки позволяет снизить оседания поверхности, исключить необходимость рекультивации земель на горном отводе и развитие заболоченности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Шенгерей С.В. Технология формирования устойчивого выработанного пространства для размещения производственных отходов при отработке крутых угольных пластов. – Новокузнецк, 2007. – 147 с.

2 <http://computerchoppers.ru/tehnologiya-gornogo-proizvodstva/2108-tverdeyuschaya-zakladka-chast-2.html> Твердеющая закладка. Ч. 2.

3 Закладочные работы в шахтах: Справочник / Под ред. Д.М. Бронникова, М.Н. Цыгалова. – М.: Недра, 1989. – 400 с.

4 Хрисанов П.Е. Обоснование параметров технологии отработки запасов мощных крутых угольных пластов с закладкой выработанного пространства: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. – М., 2010. – 36 с.

5 Добровольский В.В., Симонов В.И., Журавлев В.В., Бухгольц В.П. Гидравлическая закладка выработанного пространства на угольных шахтах / Под общ. ред. А.С. Кузьмича. – М.: Недра, 1975. – 232 с.

6 Кравченко В.П., Куликов В.В. Применение твердеющей закладки при разработке рудных месторождений. – М., 1974. – 247 с.

7 Шагалов С.Е., Мулл Р.А., Марков В.В. Защита и подработка зданий и сооружений. – М.: Недра, 1974. – 256 с.

8 Проблемы и опыт выемки пластов с закладкой выработанного пространства в Карагандинском бассейне. – Караганда, 1989. – 168 с.

**Р. А. РАМАЗАНОВА, В. И. САМОЙЛОВ, Р. А. БЫКОВ, Н. В. СЕРАЯ**

*Восточно-Казахстанский государственный технический университет  
им. Д. Серикбаева*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ МИНЕРАЛОГИЧЕСКОГО СОСТАВА ОКИСЛЕННОЙ ЦИНКОВОЙ РУДЫ**

*Изучен минералогический состав окисленной цинковой руды месторождения Шаймерден рентгенофазовым методом анализа, методом растровой электронной микроскопии и иммерсионным методом анализа. Результаты исследований показали присутствие в руде следующих фаз: каламин (гемиморфит), смитсонит, сфалерит, церрусит, кальцит, акерманит, кварц, сидерит, каолинит (галлуазит), гётит (гематит) и пиролюзит. Установлено, что основными цинксодержащими минералами руды являются каламин и смитсонит. При этом содержание каламина (24,60 %) преобладает над таковым смитсонита (11,42 %). Сфалерит присутствует в незначительном количестве – 2,65 %. Основными минералами пустой породы являются кальцит (15,52 %), галлуазит (14,34 %), известь (8,31 %) и кварц (7,17 %).*

**Ключевые слова:** окисленная цинковая руда, минералогический состав, каламин, смитсонит, сфалерит, пустая порода.

*Жұмыстың мақсаты Шаймерден кенорнының тотыққан мырыш кенінің минералогиялық құрамын зерттеу болып табылады. Минералогиялық құрамды анықтау мақсатында бұл кен рентгенофазалық талдау әдісімен, растрлық электронды микроскопты әдіспен және талдаудың иммерсионды әдісімен зерттелді. Жүргізілген зерттеу нәтижелері бұл кенде келесі фазалардың бар екендігін көрсетті: каламин (гемиморфит), смитсонит, сфалерит, церрусит, кальцит, акерманит, кварц, сидерит, каолинит (галлуазит), гётит (гематит) және пиролюзит. Орындалған зерттеулердің нәтижелері бойынша осы кеннің негізгі мырыш құрамды минералдары каламин және смитсонит болып табылатындығы белгіленді. Сонымен қатар, каламиннің мөлшері (24,60 %) смитсониттің мөлшерінен (11,42 %) басым болып табылады. Сфалерит осы кенде өте аз мөлшерде – 2,65 % кездеседі. Бұл кенде негізгі бос тау жыныстарының минералдары кальцит (15,52 %), галлуазит (14,34 %), әк (8,31 %) және кварц (7,17 %) болып табылады.*

**Кілттік сөздер:** тотыққан мырыш кені, минералогиялық құрам, каламин, смитсонит, сфалерит, бос тау жынысы.

*The aim of the work is to study the mineralogical composition of the oxidized zinc ore of Shaimerden deposit. The ore was studied by the X-ray phase method of analysis, by scanning electron microscopy and by the method of immersion analysis in order to determine the mineralogical composition of the ore. The results of the conducted studies showed the presence of the following phases in the ore: calamine (hemimorphite), smithsonite, sphalerite, cerusite, calcite, akermanite, quartz, siderite, kaolinite (halloysite), goethite (hematite) and pyrolusite. According to the results of the performed studies, it was established that the main zinc-containing minerals of this ore are calamine and smithsonite. At the same time, the content of calamine (24.60%) prevails over the content of smithsonite (11.42%). Sphalerite is present in the investigated ore in small amount – 2.65%. The main minerals of the waste rock of the ore are calcite (15.52%), halloysite (14.34%), lime (8.31%) and quartz (7.17%).*

**Keywords:** oxidized zinc ore, mineralogical composition, calamine, smithsonite, sphalerite, waste rock.

Исследовали представительную партию окисленной цинковой руды месторождения Шаймерден (Костанайская область, Казахстан) массой 300 кг. Она отобраана



нами на промышленной площадке цинкового завода Риддерского металлургического комплекса ТОО «Казцинк» (г. Риддер, Восточно-Казахстанская область). Это месторождение характеризуется запасами цинка 1,26 млн т [1], поэтому оно имеет промышленное значение.

Из указанной партии руды методом квартования [2] отобрано 8,5 кг руды для изучения её вещественного состава.

Рентгенофазовый анализ руды выполнен в филиале РГП «НЦ КИМС РК» ВНИИ цветмет и в ЛИП «Иргетас» ВКГТУ.

В филиале РГП «НЦ КИМС РК» ВНИИцветмет руда анализировалась с использованием дифрактометра D8 ADVANCE (Германия). Результаты представлены на рисунке 1.

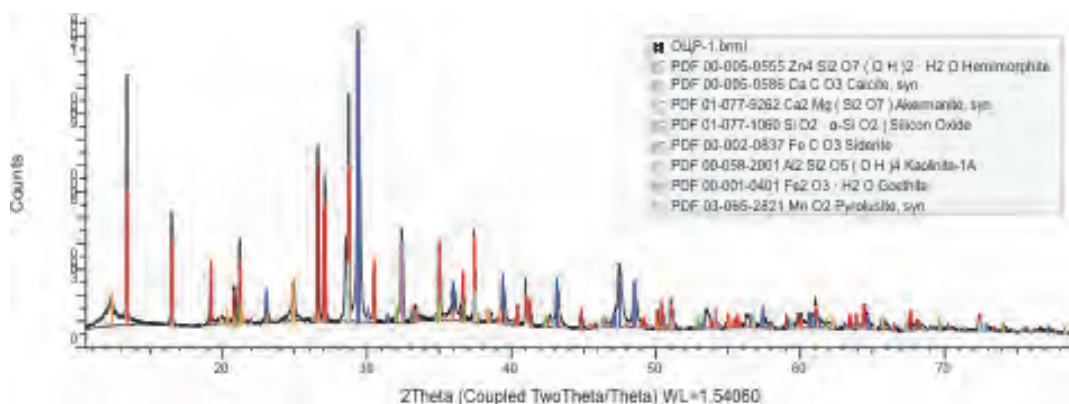


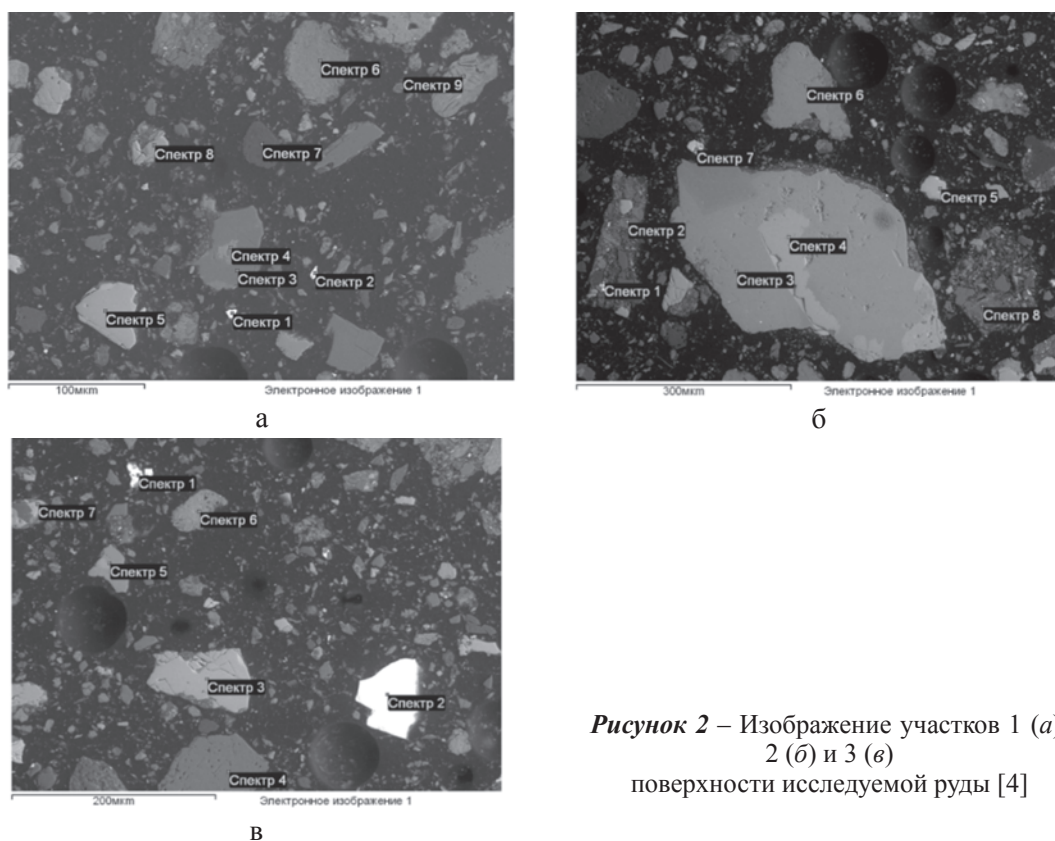
Рисунок 1 – Рентгенограмма исходной руды [3]

Анализ исходной руды (см. рисунок 1) показал, что в ней при углах отражения от 10 до 80° обнаруживаются рефлексы следующих фаз: каламин (гемиморфит), кальцит, акерманит, кварц, сидерит, каолинит (галлуазит), гётит (гематит) и пиролюзит.

В ЛИП «Иргетас» ВКГТУ анализ исследуемой руды выполнен с использованием рентгеновского дифрактометра X’Pert PRO (Нидерланды). Результаты показали присутствие в руде каламина и смитсонита (в сумме ~ 48 %), а также сфалерита и церрусита (совместно ~ 2 %). Руда анализировалась с использованием растрового электронного микроскопа JSM6390L производства компании JEOL (Япония). Этот микроскоп оснащён системой энергодисперсионного микроанализа INCAEnergy, (OXFORD Limited, Великобритания).

Полученные результаты анализа руды представлены на рисунке 2 и в таблице 1.

На поверхности исходной руды (см. рисунок 2) видны разнородные частицы – как индивидуальные, так и в виде конгломератов, различной геометрической формы. Следовательно, и взаимодействие этой руды с растворителями будет зависеть не только от химизма процесса, но и от размера, а также конфигурации частиц.



**Рисунок 2** – Изображение участков 1 (а), 2 (б) и 3 (в) поверхности исследуемой руды [4]

Данные таблицы 1 подтверждают результаты рентгенофазового анализа исследуемой руды (см. рисунок 1) о наличии в ней силиката цинка – каламина (участок 1: спектры 4, 6, 8 и 9; участок 2: спектры 1, 2 и 4; участок 3: спектры 3, 6 и 7). Указанные спектры характеризуются высоким содержанием цинка ( $13,59 \div 47,91$  %), кремния ( $11,05 \div 18,70$  %) и кислорода ( $37,85 \div 47,10$  %).

Иммерсионной анализ исходной руды проведён в филиале РГП «НЦ КИМС РК» ВНИИцветмет. Определение цинка и других минералов руды выполнялось в отражённом свете в полированных аншлифах руды с применением микроскопа OLYMPUS BX 51 Pol, видеокамеры SIMAGIS 2P-2C и программного обеспечения для анализа изображений Минерал С7 компании SIAMS (Япония).

Результаты иммерсионного анализа исходной руды представлены на рисунке 3 и в таблице 2.

Согласно полученным данным (см. рисунок 3) исследуемая руда состоит из рыхлого песчано-глинистого материала и твёрдых кусочков размером  $(0,1 \div 1,2) \times 2,5$  см серого, зеленовато-серого, светло-серого, кремового и кремово-жёлтого цвета. Тонкозернистый каламин имеет зеленовато-голубоватый цвет за счёт примеси малахита и хризоколлы (см. рисунок 3, а). Смитсонит наблюдается в виде корок серого и светло-серого цветов (см. рисунок 3, б). Вкрапленность зёрен сфалерита размером  $0,002 \div 0,015$  мм отмечена в ассоциации с пиролюзитом (см. рисунок 3, в); скопления округлых зёрен пиролюзита  $0,03 \div 0,05$  мм встречаются в исследуемой руде на поверх-

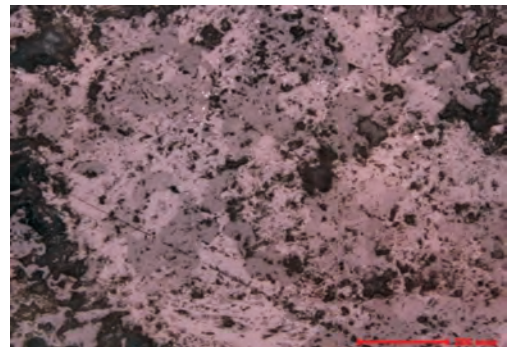
Таблица 1 – Результаты энергодисперсионного микроанализа участков 1–3 исследуемой руды, мас. % [4]

№ спектра	O	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ca	Mn	Fe	Zn	Pb	Итого
<b>Участок 1 (см. рисунок 2, а)</b>													
1	23,20	-	0,77	1,40	4,60	-	2,40	2,00	-	0,57	4,32	58,70	100
2	23,10	-	-	1,48	4,80	-	2,80	3,67	-	0,54	4,86	54,10	100
3	58,60	-	0,82	1,69	-	0,28	-	31,90	2,50	0,88	3,40	-	100
4	45,70	-	4,72	11,90	-	-	-	4,04	-	0,95	32,70	-	100
5	11,40	-	0,76	1,38	-	45,40	-	0,83	-	37,60	2,61	-	100
6	43,80	-	4,01	18,70	-	-	-	1,85	-	0,99	30,70	-	100
7	56,20	-	30,60	5,60	-	-	-	1,36	-	1,68	4,06	-	100
8	39,90	-	1,35	12,10	-	-	-	0,90	-	0,80	45,00	-	100
9	47,10	0,50	4,46	17,00	-	-	-	1,50	-	2,19	27,30	-	100
Макс.	58,60	0,50	30,60	18,70	4,80	45,40	2,80	31,90	2,50	37,60	45,00	58,70	-
Мин.	11,40	0,50	0,76	1,38	4,60	0,28	2,40	0,83	2,50	0,54	2,61	54,10	-
<b>Участок 2 (см. рисунок 2, б)</b>													
1	44,49	-	11,05	12,99	-	0,71	-	3,23	-	3,56	13,59	9,76	100
2	39,91	-	5,43	15,12	-	0,66	-	1,50	-	3,29	34,10	-	100
3	46,20	0,87	0,77	1,74	-	-	-	1,44	0,62	6,56	41,80	-	100
4	38,89	-	0,52	11,05	-	-	-	0,43	-	1,63	47,48	-	100
5	13,02	-	0,56	1,16	-	44,42	-	0,62	-	36,44	3,79	-	100
6	52,87	0,65	0,76	1,47	-	-	-	6,04	25,12	4,08	4,49	4,51	100
7	12,90	-	0,99	2,06	-	26,27	-	0,82	-	2,69	54,27	-	100
8	62,20	-	1,86	10,50	-	-	-	19,91	-	0,85	4,68	-	100
Макс.	62,20	0,87	11,05	15,12	44,42	44,42	-	19,91	25,12	36,44	54,27	9,76	-
Мин.	12,90	0,65	0,52	1,16	-	0,66	-	0,43	0,62	0,85	3,79	4,51	-
<b>Участок 3 (см. рисунок 2, в)</b>													
1	25,64	-	0,58	1,31	6,87	-	2,71	5,81	-	0,61	4,02	52,44	100
2	24,82	-	0,40	1,01	-	-	-	0,85	-	-	1,75	71,18	100
3	37,85	-	0,97	11,74	-	-	-	1,09	-	0,44	47,91	-	100
4	56,20	-	0,56	1,31	-	-	-	38,40	-	0,41	3,11	-	100
5	47,54	-	1,02	2,55	-	-	-	2,35	0,81	10,84	34,89	-	100
6	43,61	0,51	4,23	13,45	-	-	-	1,38	-	1,79	35,03	-	100
7	41,82	-	1,31	12,63	-	-	-	1,34	-	0,97	41,93	-	100
Макс.	56,20	0,51	4,23	13,45	6,87	6,87	2,71	38,40	0,81	10,84	47,91	71,18	-
Мин.	24,82	0,51	0,40	1,01	6,87	6,87	2,71	0,85	0,81	0,41	1,75	52,44	-

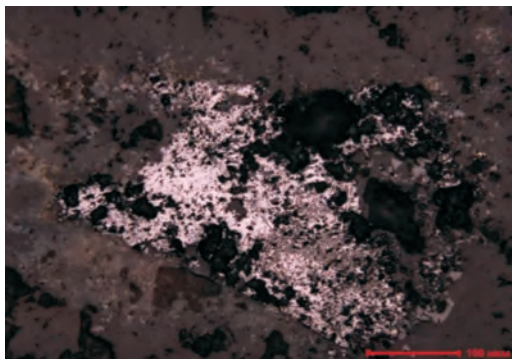
ности обломков (на рисунке 3, в в аншлифе показано замещение браунита пиролюзитом). На рисунке 3, г виден агрегат сидерита (серое, светло-серое), который содержит колломорфные образования хризоколлы (голубовато-зеленоватое) и включение пири-та (белое).



а



б



в



г

**Рисунок 3** – Аншлифы пробы руды [5]: *а* – тонкозернистый каламин зеленовато-голубоватого цвета за счёт примеси малахита и хризоколлы; *б* – агрегат смитсонита серого, светло-серого цвета за счёт эффектов двуотражения; *в* – замещение браунита (светло-серое) пиролюзитом (белое). Включения зёрен сфалерита (светло-серое) вокруг пиролюзита в нерудной массе породы; *г* – агрегат сидерита (серое, светло-серое) содержит колломорфные образования хризоколлы (голубовато-зеленоватое), включение пирита (белое)

Согласно результатам иммерсионного анализа исходной руды (таблица 2), основными цинксодержащими ее минералами являются каламин и смитсонит. При этом, как следует из п. 1 и 2 таблицы 2, содержание каламина (24,60 %) преобладает над содержанием смитсонита (11,42 %). Сфалерит присутствует в исходной руде в незначительном количестве – 2,65 % (п. 3 таблицы 2). Основными минералами пустой породы исходной руды являются кальцит, галлуазит, известь и кварц, содержания которых в данной руде составляют соответственно 15,52; 14,34; 8,31 и 7,17 %.

Таблица 2 – Результаты анализа содержания минералов в исходной руде

№ п/п	Минерал	Формула минерала	Содержание минерала, %
1	Каламин	$Zn_4(Si_2O_7)(OH)_2 \cdot H_2O$	24,60
2	Смитсонит	$ZnCO_3$	11,42
3	Сфалерит	$ZnS$	2,65
4	Сидерит	$FeCO_3$	1,30
5	Кальцит	$CaCO_3$	15,52
6	Пирролюзит	$MnO_2$	0,68
7	Пирит	$FeS_2$	Единичные зёрна
8	Галлуазит	$Al_2Si_2O_5[OH]_4$	14,34
9	Гематит	$Fe_2O_3 \cdot H_2O$	1,48
10	Акерманит	$Ca_2Mg[Si_2O_7]$	3,47
11	Гидратированный гипс	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	0,51
12	Церуссит	$PbCO_3$	0,71
13	Хризоколла	$CuSiO_3 \cdot nH_2O$	<0,20
14	Малахит	$Cu_2[CO_3][OH]_2$	<0,20
15	Галенит	$PbS$	<0,20
16	Кварц	$SiO_2$	7,17
17	Известь	$CaO$	8,31
			Всего <92,76

В таблице 3 представлено существенное отличие крупного и мелкого классов исходной руды (соответственно –20+1 и –1+0 мм) по содержанию каламина и смитсонита.

Таблица 3 – Содержание каламина и смитсонита в крупном и мелком классах исходной руды

Классы крупности руды, мм	Выход, мас. %	Содержание, %		
		Смитсонит	Каламин	Сфалерит
–20+1 (крупный класс)	88,12 (по табл. 7)	12,72	21,24	2,78
–1+0 (мелкий класс)	11,88 (по табл. 7)	7,74	31,82	2,53
Характеристика исходной руды	100	11,42 (по табл. 2)	24,60 (по табл. 2)	2,65 (по табл. 2)

Из таблицы 3 видно, что содержание каламина в исходной руде составляет 24,60 %, в её мелком классе каламина присутствует значительно больше (31,82 %), а в её крупном классе каламина заметно меньше (21,24 %). Также из таблицы 3 следует, что содержание смитсонита и сфалерита в исходной руде составляет соответственно



11,42 и 2,65 %, в мелком классе исходной руды смитсонита и сфалерита присутствует заметно меньше (соответственно 7,74 и 2,53 %), а в крупном классе исходной руды смитсонита и сфалерита заметно больше (соответственно 12,72 и 2,78 %).

Итак, выделение из исходной руды её мелкого класса позволяет существенно обогатить этот класс каламином и одновременно заметно снизить содержание смитсонита и сфалерита в этом классе по сравнению с исходной рудой.

Таким образом, изложенное позволяет сделать следующие выводы:

1. Для исследования вещественного состава окисленной цинковой руды месторождения Шаймерден из представительной партии этой руды методом квартования была отобрана проба массой 8,5 кг.

2. Рентгенофазовый анализ исходной руды показал, что при углах отражения от 7 до 80° обнаруживаются рефлексы следующих фаз: каламин (гемиморфит) и смитсонит (в сумме ~48 %), сфалерит и церрусит (совместно ~ 2 %), кальцит, акерманит, кварц, сидерит, каолинит (галлуазит), гётит (гематит) и пиролюзит.

3. Данные рентгенофазового анализа исследуемой руды подтверждены результатами её растровой электронной микроскопии, свидетельствующими о наличии в руде силиката цинка – каламина и высокого содержания в этой руде цинка (13,59÷47,91 %), кремния (11,05÷18,70 %) и кислорода (37,85÷47,10 %).

4. По результатам иммерсионного анализа исходной руды установлено, что основными цинксодержащими минералами являются каламин и смитсонит. При этом содержание каламина (24,60 %) преобладает над таковым смитсонита (11,42 %). Сфалерит присутствует в исходной руде в незначительном количестве – 2,65 %. Основными минералами пустой породы исходной руды являются кальцит, галлуазит, известь и кварц, содержания которых в этой руде составляют соответственно 15,52; 14,34; 8,31 и 7,17 %.

5. Показано, что содержание каламина в исходной руде составляет 24,60 %, в её мелком классе значительно больше – 31,82 %, а в её крупном классе каламина заметно меньше – 21,24 %. Установлено, что содержание смитсонита и сфалерита в исходной руде составляет соответственно 11,42 и 2,65 %, в мелком классе исходной руды смитсонита и сфалерита присутствует заметно меньше (соответственно 7,74 и 2,53 %), а в крупном классе исходной руды смитсонита и сфалерита заметно больше (соответственно 12,72 и 2,78 %).

## ЛИТЕРАТУРА

1 Паленова Е.Е., Белогуб Е.В. Минералогия друзовых окисленных цинковых руд месторождения Шаймерден: минералогические музеи. – СПб., 2008. – С. 231-233. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.minsoc.ru/FilesBase/2010-1-85-0.pdf>.

2 Руды и концентраты цветных металлов. Методы отбора и подготовки проб для химического анализа и определения влаги. – М.: Стандартинформ, 2010. – 20 с.

3 Рамазанова Р.А., Серая Н.В., Быков Р.А., Мамяченков С.В., Анисимова О.С. Закономерности выщелачивания окисленной цинковой руды месторождения Шаймерден // *Металлург*. – 2016. – Т. 60, № 6. – С. 78-82.

4 Рамазанова Р.А., Серая Н.В., Быков Р.А., Куленова Н.В., Ван Е.Ю. «Шаймерден» кенорнының тотыққан мырыш кенінің заттық құрамын зерттеу // *Вестник КазНТУ*. – 2015. – №5. – С. 423-430.

5 Рамазанова Р.А., Серая Н.В., Быков Р.А. Проблема переработки низкосортных окисленных и смешанных цинковых руд // *Материалы международной научно-практической конференции*. – Алматы, 2014. – С. 507-509.



**М. Ж. БИТИМБАЕВ<sup>1</sup>, Е. С. ОРЫНГОЖИН<sup>2</sup>, Е. И. ДЖУМАБАЕВ<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Национальная инженерная академия Республики Казахстан

<sup>2</sup>Институт горного дела им. Д. А. Кунаева

## **ОБОСНОВАНИЕ ИДЕИ КОМБИНИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ, СОВМЕЩЕННОЙ ПО ВРЕМЕНИ И В ПРОСТРАНСТВЕ**

*Обоснована идея комбинированной системы разработки, совмещенной по времени и в пространстве, производственной необходимости и экономической целесообразности. Исследованиями доказано, что применение комбинированных технологий при освоении рудных месторождений различной морфологии по сравнению с традиционной открытой и подземной отработкой месторождений, позволяет снизить общие объемы вскрыши в контуре карьера, повысить интенсивность, полноту и качество выемки руды, обеспечить в целом более высокие технико-экономические показатели*

**Ключевые слова:** руда, разработка, комбинированная система, интенсивность, экономическая целесообразность, качество выемки руды.

Бұл мақалада кенорындарды ашық және жерасты әдістерімен игеріп құрамды әдіспен қазу жұмыстарының жүйесін құрастыру болып табылады, сонымен қатар кеңістік пен уақыт сәйкестеніп, ашық әдістер арқылы кенорындарды тереңдетіп, аришу жұмыстарының жүргізілуін жеңілдету және кенорындарды қазу кезінде -экономикалық тиімділігін жақсарту. Кен орындарды құрамды әдіспен қазу технологиясы кезінде ашық және жерасты қазу кезіндегідей емес кен орындардың морфологиясы әртүрлі болып келетіні, кеніш аймағында ошу кезіндегі жалпы көлемінің азаятындығы, кендердің толық және қарқынды алынатыны, құндылығының жоғалмайтыны, кенорындарды қазу кезінде техникалық-экономикалық көрсеткіштерін жақсаратыны зерттеулер барысында дәлелденген.

**Кілттік сөздер:** кен, қазу, құрамды жүйе, қарқындылық, экономикалық тиімділік, кендердің толық алынуы.

*This article substantiates the idea of a combined development system, combined in time and space, production necessity and economic feasibility. Studies have shown that the use of combined technologies in the development of ore deposits of different morphology compared with the traditional open and underground mining of deposits, reduces the total amount of overburden in the open-pit contour; increases the intensity, completeness and quality of ore extraction, provides a generally higher technical and economic indicators*

**Keywords:** ore, mining, combined system, intensity, economic feasibility, quality of ore extraction.

Идея создания новых технологических решений по сочетанию и совместному применению открытых и горных подземных горных работ возникла и использовалась уже с 50-х годов прошлого столетия. Но в настоящее время в условиях интеграции новых знаний из различных сфер горных наук с нуждами и достижениями производителей комбинированная геотехнология стала специфической частью горного дела, параметры которой и область применения ее вмещают в себя не только открытые и подземные горные работы, основанные в первую очередь на разрушении массива с помощью буровзрывных работ [1, 2].

Комбинированная геотехнология сегодня – это и совмещение использования физико-технических и физико-механических способов извлечения полезных ископаемых из недр, и сочетание средств и способов разработки месторождений с технологиями формирования и освоения техногенных образований, создание обоснованных принципов поэтапного и многофункционального использования выработанных пространств; применение универсальных средств механизации для работы на различных участках осваиваемого месторождения [1, 2].

Практическое применение доказывает, что рациональная комбинация геотехнологии обеспечивает наиболее максимальную и экономически эффективную полноту освоения ресурсов недр и комплексность их использования, дает возможность оценивать многофакторные риски, разрабатывать и реализовывать действенные меры по снижению их негативного влияния. Комбинированная геотехнология создает условия для реализации на производстве жизнеспособных, не противоречащих друг другу эколого-экономически эффективных решений во взаимоувязке.

Многое еще предстоит сделать для того, чтобы комбинированная геотехнология использовала все возможные направления, поэтому данная работа является прологом для последующих исследований и практического применения их результатов.

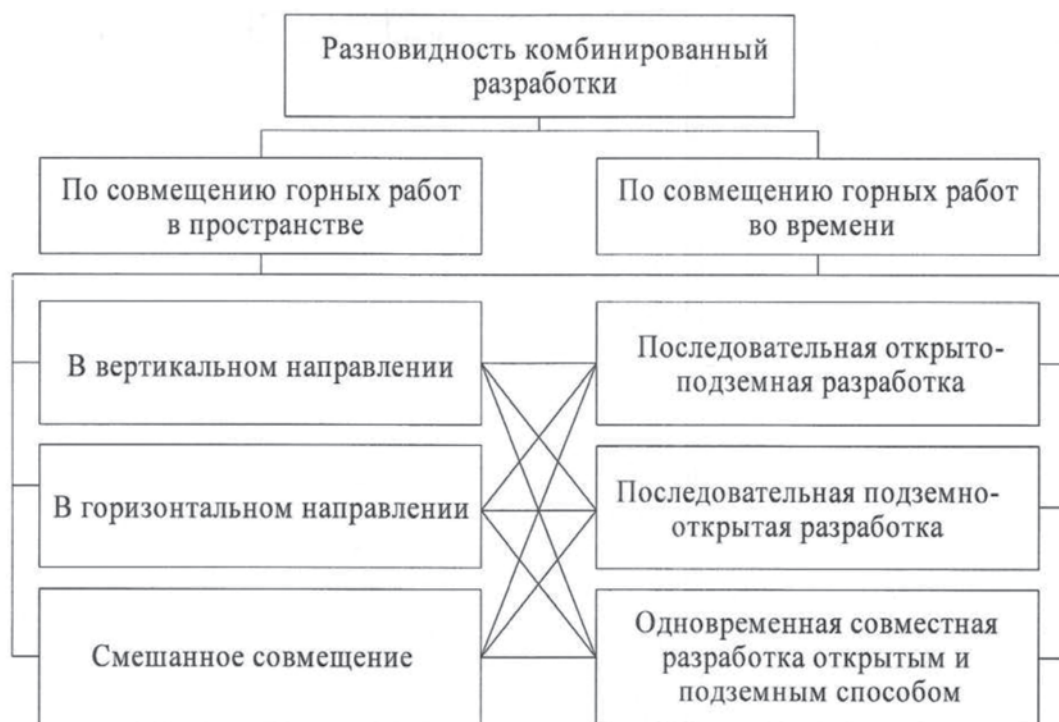
Комбинированные технологии в различных своих вариантах, сочетающих преимущества открытых и подземных горных работ и учитывающих недостатки каждого способа, имеют свои области применения в зависимости от горногеологических условий залегания, горнотехнических условий разработки и взаиморасположения нескольких залежей (если таковые имеют место), составляющих одно разрабатываемое месторождение (рисунок 1) [1, 3].

Мы здесь рассматриваем пока только традиционные методы отработки с применением буровзрывных работ, хотя мы говорили и о использовании физико-химических методов извлечения полезного ископаемого. Эту возможность как один из передовых методов в идеологии будущего развития горных работ мы рассмотрим при представлении классификации вариантов комбинированной разработки, но более подробно, т.е. с описанием технологических решений они будут предметом другой научно-исследовательской работы [1 – 3]:

1. В первую очередь, для реализации работоспособных вариантов комбинированных способов разработки необходимо наличие наклонных рудных залежей, имеющих начало с поверхности или находящихся под небольшим слоем (мощностью до 15–30 м) безрудных отложений, углы падения и мощность по нормали к контакту с лежащим и висячим боками, протяженность на глубину которых дает возможность отрабатывать их как открытым, так и подземным способами, определяя максимально доступную глубину открытых горных работ по общепринятой методике с учетом коэффициента вскрыши и допустимого угла наклона карьера.

Совместный учет этих факторов с созданием компьютерной программы с внесением в нее параметров количественно-качественной оценки и финансово-экономического анализа создает предпосылку к применению комбинированной разработки.

2. Наличие локальных изолированных друг от друга рудных тел и экономическая необходимость резкого снижения потерь и разубоживания обуславливают целесо-



**Рисунок 1** – Классификация разновидностей комбинированной разработки рудных месторождений. Физико-химические технологии могут присутствовать в любом масштабе в каждой из указанных разновидностей комбинированной разработки

образность поисков и применения в будущем новых технологических принципов добычи, в том числе физико-химических технологий, связанных с подземным выщелачиванием полезных ископаемых. Выщелачивающий раствор при этом может подаваться в массив через скважины, пробуренные с поверхности или из выработок, пройденных в самом рудном теле. Исходя из указанных способов подачи выщелачивающего раствора возможны и комбинации вариантов.

Достигаемая цель заключается или в полной отработке богатых руд или в оправдании затрат на капстроительство, если физико-химические технологии позволяют получить в результате чистый доход.

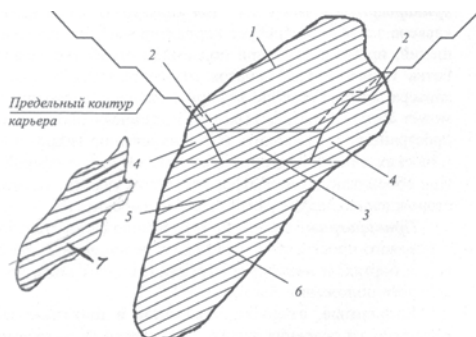
3. Влияние усложняющей тектоники, характера морфологии рудных тел, сложностей строения рудных тел наиболее негативно сказывается в конечной стадии добычи, когда в районе горных работ создаются значительные объемы очистного пространства (заложеного, обрушенного, открытого), а над районом применения комбинированной технологии ведутся (или велись) открытые горные работы.

4. Снижение прочностных свойств обрабатываемого рудного массива до степени его разрушаемости путем воздействия воды, подаваемой под давлением, или отработка рыхлых руд с устойчивой кровлей создают возможность гидродобычи, ограничивая применение открытой или подземной разработки или же полностью ее исключая.

Технологические схемы гидродобычи будут также рассмотрены отдельно и учтены при подготовке классификации комбинированной разработки.

5. Необходимость применения комбинированного способа разработки может быть вызвана при прочих равных сравнительных результатах экологическими требованиями или требованиями сохранности поверхности. В этом случае, применяя некоторые элементы открытого способа разработки, следует при стандартных конструкциях выемки полезного ископаемого добиться уменьшения коэффициента вскрыши, т.е. объема выемки породы, или же значительно уменьшить территорию внутри воронки выхода на поверхность естественного обрушения и сдвижения.

Исходя из оценки влияния горногеологических и горнотехнических условий на применимость комбинированного способа разработки, необходимо на следующем этапе оценить варианты вскрытия месторождения или отдельных рудных тел традиционными выработками с учетом всех требований, которые необходимо соблюсти. На основе сопоставления графиков зависимостей производственной мощности по добыче от общего объема капитальных вложений и расположения запасов на характерных профилях и планах (наилучший вариант – использование трехмерной компьютерной модели месторождения и его отдельных залежей) можно определить способы разработки, предварительные границы их разделения, при этом разделив запасы.



**Рисунок 2** – Схема к классификации запасов, осваиваемых комбинированной геотехнологией.

1 – карьерные, удаленные от контура; 2 – приконтурные; 3 – открыто-подземные (переходная зона); 4 – прикарьерные, прибортовые; 5 – придонные; 6 – шахтные, удаленные от карьера; 7 – забалансовые. Запасы 4, 5, 6, 7 могут рассматриваться и как объекты применения физико-химических технологий (специальных методов добычи)

Автором [1, 2] запасы, находящиеся в едином технологическом пространстве и осваиваемые комбинированным способом, разделены на 4 группы (рисунок 2):

- карьерные, расположенные в карьерном поле и ограниченные предельным контуром карьера;
- открыто-подземные, осваиваемые комбинацией технологических процессов открытых и подземных горных работ и выходящие в предельный контур карьера;
- шахтные, осваиваемые технологиями подземных горных работ;
- забалансовые, некондиционные руды, отработка которых в данное время существующими технологиями экономически нецелесообразна, но возможна в будущем

или в настоящее время при применении методов физико-химической геотехнологии или гидродобычи.

Как отмечалось, опыт применения комбинированного способа показывает сохранение традиционных вариантов вскрытия месторождений для строительства и карьеров, и подземных рудников, наличие карьерного пространства наталкивает на мысль об его использовании для выполнения дополнительных фракций [2, 3].

При таких схемах вскрытия с использованием карьерного пространства можно существенно снизить затраты и сроки строительства подземного рудника и предусмотреть рациональное технологически и эффективное экономически применение вариантов комбинированного способа разработки. Такие факторы скажутся на технико-экономических показателях отработки месторождения, если возможности использования карьерного пространства будут заранее учтены в проекте освоения месторождения.

Таким образом, успешное использование при проектировании промежуточного комбинированного способа отработки и превентивное решение применения вариантов физико-химических, гидродобычи, традиционных технологий во вскрытой подземной части запасов зависит от особенностей открытого способа отработки при проектировании.

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Казикаев Д. М. Комбинированная разработка рудных месторождений. – М.: Горная книга, 2008. – 368 с.

2 Bitimbayev M.Zh. Some directions for the development of mining technologies ensuring the efficiency and safety of mining // 25-th World Mining Congress. – Астана, 2018. – С. 55-59.

3 Битимбаев М.Ж., Орынгожин Е.С. Комбинированная разработка рудных месторождений // IV межд. научн.-практ. конф. «Научные горизонты – 2018». – Лондон, 2018. – Т.5. – С. 67-70.

---

---

## НЕФТЕХИМИЯ И ХИМИЯ

УДК 553.463

**А. Н. КОПОБАЕВА, А. АМАНГЕЛЬДЫҚЫЗЫ, Н. С. АСҚАРОВА**

*Қарағандинский государственный технический университет*

### ГЕОХИМИЯ ВОЛЬФРАМА И ЕГО РАСПРЕДЕЛЕНИЕ В ГОРНЫХ ПОРОДАХ

*Рассматривается распределение  $W$  для определения возможности использования кларков вольфрама при оценке потенциальной рудности геохимических аномалий в почвах. Изучено распределение вольфрама в горных породах для установления потенциально вольфрамовых рудных геологических формаций и геохимически специализированных пород. Обобщены многочисленные исследования по распределению вольфрама в верхней части земной коры.*

**Ключевые слова:** *вольфрам, горные породы, лейкограниты, базальты, распределение, кларк, земная кора, щелочные породы.*

*Жер қыртысының үстіңгі қабатында вольфрамның таралу заңдылықтары қарастырылып, көптеген зерттеулердің мәліметтері бойынша жалпылама сипатталуы жасалынды. Мақалада топырақтағы потенциалды кенді геохимиялық аномалияларды бағалау үшін вольфрамның тау жыныстарында таралуы қарастырылады. Мақалада геохимиялық мамандырылған және кенді геологиялық формацияларды бағалап, табу үшін вольфрамның таралуы зерттеледі.*

**Кілттік сөздер:** *вольфрам, тау жыныстар, лейкограниттер, базальттар, таралу, кларк, жер қыртысы, сілтілі тау жыныстар.*

*This paper discusses the distribution of  $W$  to assess the possibility of using tungsten clark when assessing the potential ore of geochemical anomalies in soils. The purpose of this work is to study the distribution of tungsten in rocks to establish potentially tungsten ore-bearing geological formations and geochemically specialized rocks. This article summarizes numerous studies on the distribution of tungsten in the upper part of the earth's crust.*

**Keywords:** *tungsten, rocks, leucogranites, basalts, distribution, clark, earth's crust, alkaline rocks.*

Геохимия молибдена изучалась многими исследователями, и его кларки в земной коре представлены в моделях разных авторов: А. П. Виноградов (1962) – 1,3 г/т; А. А. Беус (1981) – 1,9 г/т; S. R. Taylor, S. M. McLennan (1985) – 2 г/т; К. Н. Wedepohl (1995) – 1,4 г/т; Н. Григорьев (2009) – 2,03 г/т; R. L. Rudnick, Gao S. (2014) – 1,9 г/т; I. S. Puchtel (2016) – 1,9 г/т. Вольфрам считается в основном умеренно сидерофильным [1–4], а также литофильным элементом [5, 6].

Согласно разным исследователям (таблица 1), среднее содержание вольфрама в магматических породах варьирует от 0,9 до 3,3 г/т. В кислых породах кларк  $W$  изме-



няется от 1,3 до 2,0 г/т, в ультракислых составляет 2,2 г/т, с последними связаны практически все месторождения этого элемента [5–10]. Это еще раз подчеркивает тесную связь редкометалльных месторождений с поздними дифференциатами интрузий, поэтому они являются заключительными постмагматическими продуктами эволюции коровых гранитоидных очагов [6, 10–12].

Опубликованный аналитический материал по геохимии вольфрама в различных типах пород позволяет получить более полную информацию об особенностях содержания этого элемента в горных породах различных регионов.

**Таблица 1** – Среднее содержание вольфрама в горных породах и земной коре разных исследователей, г/т

Группы пород по содержанию SiO <sub>2</sub>	Turekian K.K., Wedepohl K.H. (1961)	Виноградов А.П. (1962)	Taylor S.R. (1964)	Rudnick, Gao (2003)
Ультраосновные <44%	0,8	0,1	-	
Основные 44-53%	0,7	1,0	1,0	
Средние 53-68%	1,3	1,0	-	
Кислые 68-73%	1,3	1,5	2,0	
Ультракислые 73-78%	2,2	-	-	
Верхняя часть континентальной коры, литературные данные 1961-2003 гг.		1,4	1,5	0,91-3,3

В ультраосновных породах содержание вольфрама составляет в среднем 0,3 г/т, наиболее часто – 0,1–0,2 г/т (таблица 2). Содержание вольфрама в основных интрузивных (габбро) и эффузивных (базальтах) породах обнаруживает некоторые отличия: габбро содержит больше (3,6 г/т) вольфрама, чем базальты (0,1–2,3 г/т). Наиболее высоким содержанием вольфрама 2,3 г/т выделяются базальты Антрактиды. Исключение составляют щелочные базиты Памиро-Тянь-Шаня (W – 40–41 г/т [13]) и долериты Руанды (W – 9,2 г/т [14]). Такое высокое содержание – это результат воздействия на включения щелочных расплавов глубинного происхождения, свидетельствующего о реальности существования мантийного источника вольфрама [2–4, 13]. Основные породы содержат в среднем 2,8 г/т вольфрама (без щелочных базальтов Памиро-Тянь-Шаня), что гораздо выше количества этого элемента в ультраосновных породах, равного 0,3 г/т.

**Таблица 2** – Среднее содержание вольфрама в ультраосновных и основных породах

Порода	Район	Число образцов	W, г/т	Источник
1	2	3	4	5
<i>Ультраосновные породы</i>				
Дуниты	Канада	6	0,1	[2]

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5
Амфиболовые гарцбургиты	Канада	5	0,2	[2]
Пироксениты	Тянь-Шань	6	1,0	[15]
Анортозиты	Приморье	1	2,4	[16]
Среднее содержание в ультраосновных породах		18	0,3	
<i>Основные породы</i>				
Щелочные базиты	Памиро-Тянь-Шань	6	41	[13]
Оливиновые горнблендиты	Канада	2	0,1	[2]
Базальты	Fennoscandian Shield	16	0,1	[4]
Габброиды	Алтай	19	3,6	[10]
Пироксениты	Марокко	1	0,1	[3]
Амфиболиты	Канада	1	0,4	[3]
Клинопироксенит	Северная Африка	1	0,1	[3]
Основные породы	Индия	7	1,9	[17]
Долериты	Руанда	10	9,2	[18]
Базальты	Антарктика	10	2,3	[19]
Амфиболиты	Восточная Антарктида	10	2,1	[20]
Среднее содержание в основных породах		77	2,8	

Среднее содержание вольфрама в щелочных породах (2,9 г/т) значительно выше, чем в основных, кислых породах (таблица 3). Со многими из них обнаружена генетическая связь с вольфрамовым оруденением [13, 21–23].

Таблица 3 – Среднее содержание вольфрама в щелочных породах

Порода	Район	Число образцов	W, г/т	Источник
1	2	3	4	5
Щелочные базальты	Мадагаскар	1	1	[21]
Щелочные граниты		1	3,0	[21]
Нефелиновый монцонит		2	2,2	[21]
Щелочные базиты	Тянь-Шань	5	1,3	[13]

Окончание таблицы 3

1	2	3	4	5
Щелочные базиты	Памир	2	8,4	[13]
Сиениты	Южная Америка	3	2,3	[22]
Фонолиты		5	3,9	[22]
Щелочные сиениты	Монголия	2	1,2	[23]
Среднее		21	2,9	

В гранитоидах (таблица 4) вольфрам распространен довольно равномерно, и его содержание в них составляет в среднем 4,6 г/т при наиболее часто наблюдаемых значениях 1,6–2,0 г/т, несколько отличаясь от кларка, вычисленного А. П. Виноградовым и равного 1,5 г/т.

**Таблица 4** – Среднее содержание вольфрама в кислых и ультракислых породах (гранитоидах) мира

Район	Число образцов	W, г/т	Источник
Восточный Узбекистан, Тянь-Шань (граниты)	4	4,7	[24]
Алтай (граниты)	28	7,3	[10]
Пакистан (граниты)	20	2,1	[12]
Монголия (граниты)	2	0,9	[23]
Монголия (лейкограниты)	5	2,0	[23]
Алтай (лейкограниты)	37	21,1	[10]
Пакистан (лейкограниты)	20	2,1	[12]
Восточный Узбекистан, Тянь-Шань (лейкограниты)	6	5,6	[24]
Среднее	122	9,3	

В таблице 5 представлены средние содержания W в гранитоидах Казахстана. Относительная монотонность распределения содержаний вольфрама нарушается при переходе к вольфрамоносным гранитоидам региона. В них эти содержания не только превышают кларковые, но и значительно (в 5–20 раз) отличаются друг от друга. Примером могут служить частные содержания вольфрама в гранитоидах Казахстана (неучтенные при вычислении кларка по региону), которые столь высоки, что, несомненно, имеют вторичное происхождение, поскольку относятся к рудогенерирующим массивам: 200 г/т – лейкократовые граниты Узунбулака, 42 г/т – Куу, 225 г/т – Коктенколь, 65 г/т – Караоба, 55 г/т – Акчатау. Все это значительно зависило бы средние значения, приведенные в таблице 5.

**Таблица 5** – Среднее содержание вольфрама в гранитах главных фаз массивов Центрального Казахстана [25]

Массив	Число образцов	W, г/т	Массив	Число образцов	W, г/т
1	2	3	4	5	6
<i>Субнормальные граниты*</i>			<i>Лейкограниты</i>		
Аршалы, I фаза	5	11,0	Сарыбулак I фаза	10	5,6
Булаттау I фаза	15	2,6	Сарытау II фаза	3	5,0
Булаттау II фаза	8	6	Токантас I фаза	13	3,5
Восточный Коунрад I фаза	11	5,0	Узунбулак I фаза	10	3,0
Восточный Коунрад II фаза	11	8	Узунбулак II фаза	9	3,4
Жаксыкудук I фаза	12	3,8	Ульконды I фаза	13	5,7
Жаманкарабас I фаза	10	3,0	Средневзвешенное содержание (по количеству проб)	290	12,4
Жаманкарабас II фаза	4	3,5			
Жаргас	24	7,2			
Кызылкараган I фаза	15	5,0	<i>Аляскиты лейкогранитовые</i>		
Сарытоганбай I фаза, фация ядра	5	<4,0	Аккаин I фаза	12	3,5
Сарытоганбай I фаза, фация эндоконтакта	2	<4,0	Бегазы I фаза	27	3,5
Сусызкара I фаза	14	<4,0	Бегазы II фаза	13	<4,0
Шалтас I фаза	11	4,4	Койтас I фаза	15	2,6
Шалтас II фаза	9	4,4	Мукур I фаза	7	24,0
Шалтас Западный I фаза	3	<4,0	Обалы I фаза	11	4,3
Средневзвешенное содержание (по количеству проб)	159	4,5	Сарыоба I фаза	9	<4,0
			Тюлькили	13	<4,0
<i>Лейкограниты</i>			Средневзвешенное содержание (по количеству проб)	107	4,0
Лиртау I фаза	4	5,0	<i>Щелочно-полевошпатовые аляскиты</i>		
Акчатау I фаза	15	12	Крегетас I фаза	10	<4,0
Акчатау I фаза, фация ядра	14	12	Кызылтас-I I фаза	15	<4,0
Акчатау II фаза фация ядра	28	26	Кызылтас-I II фаза	7	<4,0
Аюлы I фаза	8	4,5	Улутау	26	2,3
Балей I фаза	10	2,7	Средневзвешенное содержание (по количеству проб)	58	3,2
Берикты I фаза	14	4,0			
Жанет I фаза	11	30	<i>Аляскиты</i>		
Караоба I фаза	10	26,3	Кызылрай I фаза	2	<4,0
Караоба II фаза	8	35	Кызылрай II фаза	2	4,0
Каратемир I фаза	13	3,7	Майтас I фаза	5	<4,0
Контенколь I фаза	16	41,0	Майтас II фаза	10	3,2

Окончание таблицы 5

1	2	3	4	5	6
Куу I фаза	10	9,2	Мамыр I фаза	10	<4,0
Куу II фаза	13	8,6	Средневзвешенное содержание (по количеству проб)	29	3,7
Куу III фаза	6	14		<i>Щелочные аляскиты</i>	
Кызылеспе Северный II фаза	7	<4,0	Майгас I фаза	5	<4,0
Кызылтау I фаза	7	4,1	Шунак I фаза	10	<4,0
Кызылтау II фаза	13	5,8	Шунак II фаза	10	3,0
Кызылтау III фаза	6	3,7	Средневзвешенное содержание (по количеству проб)	25	3,6
Кызылтау Северный II фаза	14	9,5			
Нуратадды I фаза	5	9,5			
* По классификации [24] (>74 % SiO <sub>2</sub> ) – породы, переходные от ультракислых гранитов к известково-щелочным.					

Большая неравномерность содержания вольфрама в гранитоидах Центрального Казахстана и наличие в них «ураганных» содержаний элемента позволяют считать, что они обусловлены частично измененностью этих пород.

Сравнение среднего содержания вольфрама в породах различного состава показывает, что наиболее часто высокие содержания вольфрама характерны для щелочных пород: щелочных гранитов, щелочных базальтов, нефелинитов. Высокое количество вольфрама в щелочных основных породах, иногда в 2–4 раза превышающее в кислых и ультракислых породах при одновременном фактическом отсутствии связи с ними месторождений вольфрама, позволяет считать, что высокие содержания вольфрама в породе не отражают ее рудогенерирующей способности, не являются признаком ее «металлоносности». Они, скорее всего, отражают высокую степень кристаллохимического рассеяния этого элемента.

Для гранитоидов в поведении вольфрама отмечаются две наиболее характерные черты: относительно монотонное его содержание в гранитах различных регионов и связь повышенных концентраций вольфрама с гранитами, измененными постмагматическими процессами, в первую очередь грейзенизацией. Содержание вольфрама в гранитных породах различных регионов варьирует в небольших пределах, составляя в среднем, как правило, 1,5–2,2 г/т. Эти содержания несколько увеличиваются в гранитах вольфрамоносных массивов или регионов, где они составляют более 4,0 г/т (см. таблицы 4, 5).

Вольфрамовая минерализация во всем мире пространственно связана с кислой и ультракислой интрузией, в том числе и с ультракислыми породами Центрального Казахстана. Особенности этих связей были рассмотрены в [7, 8]. Они образуют большое разнообразие типов оруденения рудных месторождений (жильные, скарновые, альбититовые, грейзеновые), которые также демонстрируют чрезвычайное разнообразие условий образования от магматических до гидротермальных систем.

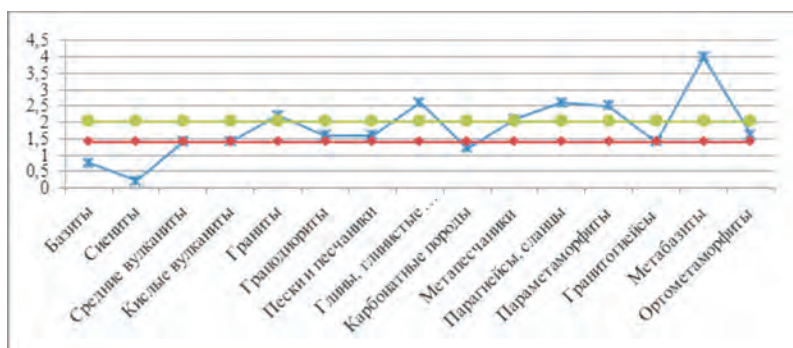
В таблице 6 представлены данные, взятые за основу при анализе распределения W в различных горных породах.

**Таблица 6** – Среднее содержание вольфрама в горных породах верхней части континентальной коры [26]

Горные породы	W, г/т	Горные породы	W, г/т
Пески и песчаники	1,6	Ультрабазиты	0,3
Глины, глинистые сланцы	2,6	Магматические породы	1,87
Карбонатные породы	1,2	Метапесчаники	2,1
Осадочные породы в целом	2,0	Парагнейсы, сланцы	2,6
Кислые вулканыты	1,4	Карбонатные породы	1,7
Средние вулканыты	1,4	Параметаморфиты	2,5
Основные вулканыты	1,1	Гранитогнейсы	1,4
Вулканыты в целом	1,2	Метабазиты	4,0
Сиениты	0,2	Ортометаморфиты	1,62
Граниты	2,2	Гранитогнейсовый слой	2,07
Гранодиориты	1,6	Верхняя часть континентальной коры	2,03
Базиты	0,75		

Из таблицы 6 видно, что среднее содержание вольфрама в горных породах изменяется от 0,3 (ультрабазиты) до 4 г/т (метабазиты). Н. А. Григорьев утверждает, что вольфрам накапливается в метаморфических породах, поскольку содержания элемента самые высокие в метаморфических породах. В магматических породах среднее содержание W изменяется от 0,2 (сиениты) до 2,2 г/т (граниты), в осадочных породах – от 1,2 (карбонатные породы) до 2,6 г/т (глины и глинистые сланцы).

На рисунке представлен график распределения вольфрама в горных породах [26]. Из этого рисунка видно, что средние значения вольфрама возрастают от ультраосновных магматических пород к метаморфическим, что подтверждает его накопление в метаморфических породах.



— кларки W по Григорьеву Н.А. (2009)

— кларк W в земной коре по Виноградову А.П. (1962)

— кларк W в верхней части континентальной коры по Григорьеву Н.А. (2009)

График распределения вольфрама в горных породах



Таким образом, на основании изложенного можно сделать следующие выводы:

1. Вольфрам накапливается в кислых (гранитоиды), ультракислых (лейкократовые аляскиты, лейкограниты) магматических породах. Аномально высокие содержания вольфрама в этих породах свидетельствуют о воздействии постмагматических процессов – мусковитизации, грейзенизации.

2. Наиболее низкое среднее содержание вольфрама среди осадочных пород характерно для карбонатных пород (1,2 г/т), а в глинистых породах оно в 2 раза выше – 2,6 г/т.

3. Наиболее высокие средние значения вольфрама в щелочных основных породах, в 3–5 раз превышающие содержание в гранитах, показывают отсутствие месторождений вольфрама в щелочных породах. Это является примером того, что высокие содержания вольфрама в породе не отражают ее рудогенерирующей способности, не являются признаком ее «металлоносности».

4. Установленная связь повышенных содержаний W с ультракислыми магматическими и метаморфическими породами позволяет подойти к оценке потенциальной рудоносности геохимических аномалий в почвах и обосновать целесообразность дальнейших прогнозных исследований. Если содержание элементов в почве при лито-геохимическом опробовании оказалось выше кларка этого элемента в нижележащей породе, то это может свидетельствовать о наличии рудной аномалии в этом месте.

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Walker R.J. Siderophile elements in tracing planetary formation and evolution // *Geochem. Perspect.* – 2016. – Vol.5, N 1. – P. 1-143.

2 Liu J., Touboul M., Ishikawa A. e. a. Widespread tungsten isotope anomalies and W mobility in crustal and mantle rocks of the Eoarchean Saglek Block, northern Labrador, Canada: Implications for early Earth processes and W recycling // *Earth and Planetary Science Letters.* – 2016. – V. 448. – P. 13–23.

3 Liu J., Pearson G.D., Chacko Th., Luo Y. A reconnaissance view of tungsten reservoirs in some crustal and mantle rocks: Implications for interpreting W isotopic compositions and crust-mantle W cycling // *Geochimica et Cosmochimica Acta.* – 2018. – V. 223. – P. 300-318.

4 Puchtel I.S., Touboul M., Blichert-Toft J. e. a. Lithophile and siderophile element systematics of Earth's mantle at the Archean–Proterozoic boundary: Evidence from 2.4 Ga komatiites // *Geochimica et Cosmochimica Acta.* – 2016. – V. 180. – P. 227–255.

5 Алексеев В.И., Марин Ю.Б. Состав и эволюция акцессорной минерализации литий-фтористых гранитов Дальнего Востока как индикаторы их рудоносности // *Записки Российского минералогического общества.* – 2014. – №6. – С. 14–21.

6 Митрофанов Н.П. Формационно-генетические и промышленные типы вольфрамовых месторождений России // *Прикладная металлогения. Руды и металлы.* – 2013. – №5. – С. 34–38.

7 Серых В.И. Геология, петрология и металлогения ультракислых гранитоидов Центрального Казахстана. – Караганда, 2009. – 318 с.

8 Kopyayeva A.N. Rare Metal Deposits (W, Mo, Be) of Central Kazakhstan and Their Connection with Intrusive Rocks // *Proceedings of XXXV International conference.* – Moscow, 2018. – P. 153-155.

9 Алексеев В.И., Суханова К.Г., Гембицкая И.М. Эволюция минеральных форм накопления редких элементов в рудоносных гранитах и метасоматитах Верхнеурмийского рудного узла (Приамурье) // *Записки Горного института.* – 2017. – Т. 224. – С. 149-155.

10 Табакаева Е.М. Рудоносность гранитоидов белокурухинского комплекса Алтая // Разведка и охрана недр. – 2010. – № 6. – С. 16-20.

11 Геодинамика, магматизм и металлогения Востока России. В 2 кн. / Под ред. Ханчука А.И. – Владивосток: Дальнаука, 2006. – 246 с.

12 Zahid M., Arif M., Moon C.J. Mineralogy and geochemistry of leucogranite from Miniki Gol (Chitral), northern Pakistan: implications for petrogenesis and mineralization // Arab. J. Geosci. – 2015. – N 8. – P. 6121–6135.

13 Лутков В.С., Могаровский В.В., Луткова В.Я. Геохимические аномалии в мантии Памира и Тянь-Шаня: к проблеме глубинных источников рудного вещества // Геохимия. – 2007. – №55. – С. 507-521.

14 Lehmann B., Halder S., Munana R.J. e. a. The geochemical signature of rare-metal pegmatites in Central Africa: Magmatic rocks in the Gatumba tin–tantalum mining district, Rwanda // Journal of Geochemical Exploration. – 2014. – V. 144. – P. 528–538.

15 Козырев В.В., Ёжков Ю.Б. Геохимическая специализация интрузивных комплексов и вопросы прогнозно-металлогенических построений // Редкие элементы и акцессорные минералы в интрузивных комплексах Среднего Тянь-Шаня. – Ташкент: Фан, 1972. – С. 281-289.

16 Недашковский П.Г. Петрохимические типы и рудоносность гранитоидов Дальнего Востока. – М.: Наука, 1980. – 201 с.

17 Srinivasaiah C., Vasudev V.N. and Chalapathi N.V. Tungsten, Barium and Base Metal Mineralization in a Layer of Amphibolite in Mesoarchean Ghattihosahalli Belt, Western Dharwar Craton, Karnataka, India // Journal Geological Society Of India. – 2015. – Vol.86. – P. 648-656.

18 Lehmann B., Halder S., Munana R.J. e. a. The geochemical signature of rare-metal pegmatites in Central Africa: Magmatic rocks in the Gatumba tin–tantalum mining district, Rwanda // Journal of Geochemical Exploration. – 2014. – V. 144. – P. 528–538.

19 Lee M., Lee J., Kim T. e. a. Age, geochemistry and Sr-Nd-Pb isotopic compositions of alkali volcanic rocks from Mt. Melbourne and the western Ross Sea, Antarctica // Geosciences Journal. – 2015. – Vol. 19, N. 4. – P. 681-695

20 Маслов В.А. Геохимия вулcano-плутонических ассоциаций массива Шо (Восточная Антарктида): состав, генезис, структурно-формационная принадлежность // Геохимия. – 2011. – № 9. – С. 899–918.

21 Cucciniello C., Tucker R. D., Jourdan F. e. a. The age and petrogenesis of alkaline magmatism in the Ampasindava Peninsula and Nosy Be archipelago, Northern Madagascar // Mineralogy and Petrology. – 2016. – V. 110. – P. 309–331.

22 Figueiredo R., Santos T., Tonetto E. Petrology, geochemistry and U-Pb zircon and baddeleyite ages of the alkaline rocks from the central-southern Guyana Shield, northern Amazonian Craton // Journal of South American Earth Sciences. – 2018. – V. 86. – P. 461–474.

23 Antipin V.S., Odgerel D. Abdar-Khoshutula Intrusive-Dike Series: Evolution and Origin of Granitoids in Early Mesozoic Magmatic Area (Central Mongolia) // Petrology. – 2016. – Vol. 24, N 5. – P. 497–511.

24 Soloviev S., Kryazhev S. Magmatic-hydrothermal evolution at the Lyangar redox-intermediate tungsten-molybdenum skarn deposit, western Uzbekistan, Tien Shan: Insights from igneous petrology, hydrothermal alteration, and fluid inclusion study // Lithos. – 2018. – N 316–317. – P. 154–177.

25 Серых В.И., Габов Ю.А., Новичков А.П. и др. Минеральный и химический состав ультракислых гранитоидов Центрального Казахстана. – Алма-Ата: Наука, 1976. – 192 с.

26 Григорьев Н.А. Распределение химических элементов в верхней части континентальной коры. – Екатеринбург, 2009. – 383 с.

**В. К. БЕКБАЕВА<sup>1</sup>, Г. П. МЕТАКСА<sup>2</sup>, А. КАНАЕВ<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Евразийский аграрный колледж

<sup>2</sup>Институт горного дела им. Д. А. Кунаева

<sup>3</sup>Жетысуский государственный университет им. И. Жансугурова

## **УТИЛИЗАЦИЯ МЕЛКОМАСШТАБНЫХ НЕФТЯНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ**

*Актуальность решаемой задачи обусловлена необходимостью разработки способов устранения мелкомасштабных загрязнений аграрных площадей от нефтеотходов, так как для ликвидации амбаров и других форм нефтяных отходов уже созданы и используются промышленные установки. Применение существующей техники для мелких или бедных загрязнений нерентабельно и поэтому актуально разрабатывать новые подходы для реализации экологических проблем восстановления равновесия окружающей среды. При утилизации мелкомасштабных загрязнений следует использовать особенности поведения границы раздела фаз. Для этой цели разработаны теоретические основы возникновения откликов на внешние воздействия для 4 уровней рассмотрения: атомного, молекулярного, структурного и масштаба реального образца. Разработаны процессы накопления и разрядки напряжений для электромагнитного и акустического диапазонов. Спектральный состав указанных матриц охватывает диапазон от 101 до 1012 Гц.*

**Ключевые слова:** экология, утилизация, нефть, технология, воздействие – отклик.

*Мақалада шешілетін маңыздылығы міндеттің аграрлық аудандардың ұсақкөлемді мұнай қалдықтарымен ластанудан тазалау тәсілдерін жасау қажеттілігімен байланысты, өйткені қоймалар мен басқа да мұнай қалдықтарының басқа түрлерін жоюға өндірістік қондырғылар жасалған және қолданыста жүр. Ұсақ ластануларда техниканы қолдану тиімсіз болып табылады, сондықтан қоршаған орта тепе-теңдігін қалпына келтіретін экологиялық мәселелерді шешуге арналған жаңа тәсілдер жасау маңызды. Ұсақ көлемді ластануларды қайта өңдеуде фазалар бөлігі шекарасының ерекшелігін қолдану қажет. Бұл мақсатта қарастырылатын 4 деңгейге: атомды, молекулярлы деңгейлі және нақты үлгі көлеміне сыртқы әсердің пайда болуының теориялық негіздері жасалған. Акустикалық диапазондар мен электромагниттер үшін қуатты азайту және жинақтау үрдістері зерттелген. Көрсетілген матрицаның спектральдік құрамы 101–1012 Гц диапазонды қамтиды.*

**Кілттік сөздер:** экология, кәдеге жарату, мұнай, технология, соққыға – жауап.

*The urgency of the task to be solved in the work is conditioned by the necessity to develop methods of elimination small-scale pollution of agricultural areas from oil waste, since for the liquidation of barns and other forms of oil waste industrial installations have already been created and are being used. The use of existing techniques for small or poor pollution is and therefore it is important to develop new approaches for the implementation of environmental recovery problems equilibrium of the environment. When utilizing small-scale contaminants, the features of the interface behavior should be used. For this purpose, theoretical bases for the development of responses to external influences for 4 levels of analysis have been developed: atomic, molecular, structural and scale of a real sample. The processes of accumulation and discharge of voltages for the electromagnetic and acoustic ranges have been developed. The spectral composition of these matrices covers a range from 101–1012 Hz.*

**Keywords:** ecology, disposal, oil, technology, impact – response.

**Введение.** Технологические и аварийные выбросы нефти при ее очистке и транспортировке в местах добычи и переработки влияют на рельеф местности, выводят из естественного оборота большие участки агропромышленного комплекса, отравляют окружающую среду (ОС). Созданные промышленные и полупромышленные установки в силу экономических причин рассчитаны на утилизацию больших объемов замазученных почвогрунтов [1–8]. Для локальных участков и малых объемов, хотя суммарная их площадь часто достигает значительных размеров, изготавливать и эксплуатировать созданные устройства экономически нецелесообразно. Для ликвидации загрязнений должны быть разработаны такие способы и устройства, применение которых обеспечивало бы достаточную эффективность при минимальных затратах.

Отсюда цель работы – изыскание способов утилизации нефтеотходов на базе достижений современного научного опыта. Общеизвестным фактом является принцип изменения состояния материала в ходе процессов плавления, изменения концентрации горения и т.п. Начало и развитие этих процессов фиксируются на границе раздела фаз. Именно состояние границы раздела является определяющим при проведении многих технологических операций, связанных с изменением растворимости, вязкости, упругости и т.п. Состояние самой границы существенно зависит от состояния разделяемых ею фаз, т.е. система «воздействие – отклик» оказывает непосредственное влияние на параметры подвергаемых воздействию фаз и соответственно на границу раздела. При этом существует градиция свойств (откликов) на внешние воздействия. Для флюидосодержащих систем в зависимости от масштаба реагирующих элементов можно выделить следующие уровни рассмотрения [9, 10]: атомный, молекулярный, структурный, масштаб реального образца.

Отсюда следует, что для каждого уровня рассмотрения существует конкретный вид отклика на внешнее воздействие в виде появления определенного спектра колебаний. Причем для каждого спектра колебаний выбрано два пространственных уровня рассмотрения – один имеет порядок длин волн акустического диапазона (механические колебания); другой – порядок длин волн, характерных для электромагнитных колебаний.

Результаты анализа представлены в таблицах 1 и 2, из которых видно, что разнородность поверхностных явлений определяется спектром колебаний на границе раздела фаз и возможностями масштабных проявлений, обуславливаемых видом процесса взаимодействия. Следует отметить, что вид управляемого процесса (четвертый вертикальный столбец в обеих таблицах) одинаков как для электромагнитных, так и для механических взаимодействий и определяется градиентом концентраций, температур, давлений и т.д. А макроскопические проявления (нижний горизонтальный ряд в таблицах) существенно отличаются по физическим следствиям, порождаемым одной причиной.

Приведенная систематизация позволяет физически обоснованно планировать экспериментальные исследования, связанные с возможностью управления мощными внутренними и внешними (по отношению к рассматриваемой фазе) процессами с помощью изменения состояния границы раздела фаз.

Явление динамических взаимодействий для электромеханических процессов на границе раздела фаз объясняет научные факты и экспериментальные данные, которые не находили ранее объяснения. Для этого достаточно знать пространственно-временные соотношения воздействующего потока, которые взаимосвязаны со скоростью  $v$  универсальным линейным соотношением:

$$v = \lambda \nu, \quad (1)$$

где  $\lambda$  – длина волны;  $\nu$  – частота.

**Таблица 1** – Способы накопления и разрядки напряжений на границе раздела фаз (акустический диапазон), Гц

Уровни рассмотрения, м	Спектр колебаний пленок			Вид управляемого макропроцесса, $10^6 \div 10^3$
	твердых веществ, $10^{15} \div 10^{12}$	жидких веществ, $10^{12} \div 10^9$	молекулярных соединений, $10^9 \div 10^6$	
Атомный	Контактная разность потенциалов	Диссоциация	Поляризация	Кинетическое соответствие
Молекулярный	Термо ЭДС	Изменение растворимости (катализ)	Окисление – восстановление (синтез-распад)	Концентрационная неравновесность
Структурный $10^{-6}$	Анизотропия электропроводности, магнетизм	Адсорбция	Хемосорбция	Межфазовая неравновесность
Масштаб реального образца	Превращения, связанные с появлением упрочненных и разупрочненных зон в триботехнике	Возникновение концентрационных перепадов при литье, механической обработке	Возникновение упорядочивающих структур при кинетическом соответствии внешних и внутренних процессов	Комплексные воздействия

Так как любое возмущение в электромагнитной среде имеет отклик в воспринимающем его разнофазовом окружении, то можно прогнозировать все причинно-следственные связи проявления как локальных возмущений, так и поведения целостной системы.

**Таблица 2** – Способы накопления и разрядки напряжений на границе раздела фаз (электромагнитный диапазон), Гц

Уровни рассмотрения, м	Спектр колебаний пленок			Вид управляемого макропроцесса, $10^6 \div 10^3$
	твердых веществ, $10^{15} \div 10^{12}$	жидких веществ, $10^{12} \div 10^9$	молекулярных соединений, $10^9 \div 10^6$	
$10^{-6}$ (микроны)	Концентрационные эффекты (в полупроводниках, сплавах с хим. соединениями)	Масштабные эффекты при обработке изделий	Капиллярные эффекты	Кинетическое соответствие
$10^{-3}$ (миллиметры)	Тепловые эффекты на границе раздела твердых фаз	Адсорбционные эффекты на границе раздела твердой и жидкой фаз	Хемосорбционные эффекты в триботехнике	Концентрационная неравновесность
$10^0$ (метры)	Электронная эмиссия	Осмотические явления	Явления конденсации	Межфазовая неравновесность
$10^3$ (километры)	Превращения в твердом веществе при сдвигах земной коры на границах раздела фаз	Концентрационное расположение в жидких фазах	Эффекты скачкообразных изменений метеоусловий на стыке газовой, жидкой и твердых фаз	Комплексные воздействия

Параметры отклика зависят от скоростных свойств воспринимающей среды и в зависимости от своей природы имеют линейные и степенные соотношения.

Таким образом, приведенный в таблицах анализ разновидностей откликов на внешние электромагнитные и механические воздействия позволяет определить в каждом конкретном случае преобладающий процесс отклика на сформированное состояние границы раздела. А это значит, что для утилизации нефтеотходов существует достаточный арсенал теоретических знаний, позволяющий изменять состояние границы раздела фаз.

Замазученные почвогрунты являются нарушенным состоянием границы раздела между воздушным бассейном ОС и основной (ненарушенной) частью почвогрунта, высоту которого примем  $\sim 0,5$  м. Структурные элементы этого слоя представлены минеральными породами (преимущественно алюмосиликатами), пористость которых определяется количеством гумусных отложений в ненарушенном состоянии, а при замазученности нефтеотходами поры заполняются тяжелыми фракциями нефтепродуктов. В соответствии с данными приведенных таблиц можем выбрать уровень рассмотрения для воздействия на пограничный слой – это масштабы 0,5 м (почвогрунт) и 0,1–1,0 мм (поры). Для этих масштабов характерными уровнями рассмотрения являются молекулярный, структурный и масштаб реального образца. Для механиче-



ских воздействий можно использовать все виды концентрационной неравновесности (термические, каталитические, окислительно-восстановительные реакции), для электромагнитных воздействий практический результат обеспечат все виды межфазовой неравновесности (электронная эмиссия, перепады давления, конденсация). А для крупных размеров неоднородности пригодны все виды комплексных взаимодействий на границе раздела. Это значит, что для выбора конкретного вида воздействия следует определить размеры нарушения по принципу пригодности технологического процесса.

Для мелких неоднородностей может быть предложена следующая классификация:

- мелкая неоднородность – простирание 0,5–3,0 м;
- средняя неоднородность – простирание 3,0–20 м;
- крупная неоднородность – простирание 20–100 м.

При такой классификации участки размером более 1 га экономически целесообразно обрабатывать существующими промышленными агрегатами.

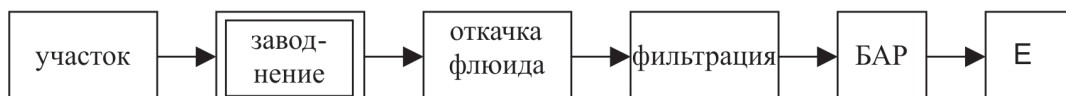
Так, для мелких островков замасленности достаточно обеспечить измененный состав границы раздела в виде локально нанесенной водной поверхности, что при небольшом подогреве ее (летом) обеспечит всплывание масляных фракций нефтеотходов. Отбор их можно осуществить с помощью как насоса, так и магнитного адсорбента, например кремнезема. Если качество нефтеотходов очень низкое (асфальтены, минералы), то восстановить продуктивность почвогрунта можно биологически-активными растворами (БАР), самый эффективный из них – кисломолочная сыворотка, также пригодны любые растворы дрожжей.

После такой обработки этот участок можно засеивать сельскохозяйственными культурами, дающими корнеплоды (топинамбур, картофель, свекла, редька).

Для более крупной неоднородности размерами до 20 м необходимо обеспечить гидроизоляцию участка путем обвалковывания плугом или бульдозером. Затем полученное «микроозеро» заполнить водой. В теплое время года подогрев воды обеспечивается солнечным излучением, при низких температурах можно использовать оптические зеркала. Отбор легких фракций, которые всплывают на поверхности, можно осуществлять насосом или адсорбцией на активированный магнитный кремнезем.

Обработка площадей более 20 м включает те же операции по гидроизоляции, но предусматривает изменение химического состава всплывающих нефтяных фракций с помощью преобразователя атмосферного электричества. Операция по обработке неоднородности с помощью БАР может не включаться в перечень проводимых работ, если химический состав нефтеотходов имеет достаточную неоднородность. На рисунке приведена функциональная схема утилизации мелкомасштабных загрязнений почв нефтеотходами. В зависимости от объема загрязнения извлеченные нефтеотходы могут быть использованы в качестве топливных брикетов.

Первый типоразмер загрязнения (0,5–3 м)



Второй типоразмер загрязнения (3–20 м)



Третий типоразмер загрязнения > 20 м



Функциональная схема утилизации мелкомасштабных загрязнений

Итак, совокупность приведенных данных позволяет заключить:

1) количественные проявления неодинаковы для всех рассматриваемых материалов и для прогнозирования заданных свойств кроме 4-уровневой матрицы соответствия энергетических и структурных признаков необходим единый закон, описывающий качественные и количественные соотношения в многокомпонентных системах;

2) в динамических системах, потенциал внешних воздействий которых превышает возможности возвращения материалом предыдущего вида равновесия – процессы плавления, пластической деформации и др., переход в новое состояние совершаются постадийно, сопровождаясь сначала разрушением более слабых связей, затем промежуточных и самых энергоемких связей.

Количественные соотношения в многостадийном процессе фазового перехода хорошо укладываются в соотношении А. П. Смирнова [11]:

$$I_n \eta / (1 - \eta) - I_n \eta_i / (1 - \eta_i) = \varepsilon_i ((D - D_i) / D_i)^n. \quad (2)$$

Это соотношение устанавливает связь энергии, необходимой для перехода в другое состояние многочастичной системы при изменении доли частиц в возбужденном состоянии от  $\eta_i$  до  $\eta$  (левая часть уравнения). Правая часть уравнения равновесия характеризует энергию изменения меры воздействия на систему от  $D_i$  до  $D$  (в качестве  $D$  могут выступать температура, магнитное поле, давление, частота, плотность, скорость и другие меняющиеся под действием внешних сил параметры).

Анализ системных связей [12] в твердом веществе, выполненный для четырех уровней рассмотрения, показал, что величина  $\varepsilon_i$  может быть равна 1, 10, 100, 1000 в зависимости от вида преобразования энергии в ходе взаимодействия. Например, при разложении воды энергоаккумулирующими веществами выявлены три вида резонансных взаимодействий, в которых  $\varepsilon_i$  составляет 10, 100, 1000 [13].

Итак, это уравнение может характеризовать несколько видов равновесия, в которых количественные соотношения между возбужденными и невозбужденными

элементами структуры уравниваются путем изменения физических свойств вещества. Если это соотношение имеет силу закона, тогда в уже существующих видах равновесия (межфазового и внутрифазового) должны выполняться эти соотношения. Приравнявая к нулю левую часть уравнения, получаем для уравновешенной системы:

$$\varepsilon_i[(D-D_i)/D]_i^n = c, p, f \dots \text{ и др.}$$

Экспериментально наблюдаемые значения степени  $n$ :

$$n = 1; n = 1/2; n = 3/2.$$

Для показателя степени  $n = 1$  характерны изменения свойств, которые описываются линейными соотношениями, например частота, показатель преломления, диффузии и др. Мы использовали это соотношение с  $n = 1$  для определения частоты взаимодействия для сред, движущихся с разными скоростями. Известная формула В. А. Красильникова [14] является частным случаем проявления этого закона. В разработанных нами матрицах системных взаимосвязей показатель степени, равный единице, используется для процессов и состояний 1-го уровня рассмотрения.

Показатель степени  $n = 1/2$  (корень квадратный) может быть использован для второго уровня рассмотрения, где преобладают процессы и состояния, связанные с преобразованиями электромагнитной энергии в механическую и наоборот. В нашем случае это процессы и состояния второго уровня рассмотрения (степенные соотношения).

Формирование динамического равновесия, соответствующего степени  $n = 3/2$ , характеризует все процессы, идущие с затуханием или усилением по известному уравнению Аррениуса, – это третий уровень рассмотрения. Здесь же уместно вспомнить, что соотношение степеней  $3/2$  характерно для 3-го закона Кеплера [15]:

$$R^3/T^2 = \text{const} = 3,36 \cdot 10^{-18} \text{ м}^3/\text{с}^2. \quad (3)$$

Например, для 270 кГц – частота, которая присутствует во всех реакциях серы, имеем период  $T = 3,7 \cdot 10^{-6}$  с. Тогда характерный размер  $R$  резонирующих частиц будет  $3,583 \cdot 10^{-10} = 3,583$  ангстрема. По порядку величины это параметр решетки некоторых кристаллических веществ, каталитически активных по отношению к  $\beta$ -сере:

- $\beta$ -бериллий – кратность = 3;
- $\beta$ -уран – кратность = 3;
- $\beta$ -фосфор черный – кратность = 3;
- $\beta$ -мышьяк – кратность = 3.

В органических соединениях это удвоенное значение длин связей в тиоспиртах, тиоэфирах. По-видимому, этот фундаментальный закон сохранения космического равновесия имеет силу и для взаимодействий килогерцевого диапазона частот; вполне может оказаться, что это нижняя граница его применимости.

А для четвертого уровня рассмотрения, где принцип мультиплетности базируется на совпадении структурных (геометрических) параметров взаимодействующих частиц, в уравнении (1) используется левая часть, определяемая разницей логарифмов соотношения количества частиц в основном и резонансно-возбужденном состояниях.

Итак, применение закона возникновения динамического равновесия, сформулированного А. П. Смирновым, является математическим завершением цикла работ по системным взаимосвязям. Физически обоснованные в работе и подтвержденные нашим экспериментом значения коэффициентов в базовом уравнении позволяют предсказывать каталитическую активность веществ, мультиплетность которых обеспечивает резонансный механизм взаимодействия как для поверхностных явлений, так и для внутрифазовых взаимодействий в реакциях гетерогенного катализа.

Таким образом, приведенные данные позволяют сделать следующие выводы:

1. При утилизации мелкомасштабных загрязнений следует использовать особенности поведения границы раздела фаз. Для этой цели разработаны теоретические основы возникновения откликов на внешние воздействия для четырех уровней рассмотрения: атомного, молекулярного, структурного и масштаба реального образца.

2. Показано, что основными видами управляемого процесса, происходящего на границе раздела фаз, являются концентрационная неравновесность, кинетическое соответствие процессов воздействия и отклика, а также межфазовая неравновесность. Выбор преобладающего процесса зависит от конкретного состояния границы раздела фаз.

3. Разработана функциональная схема утилизации мелкомасштабных нефтяных загрязнений для трех типоразмеров неоднородности: 0,5–3; 3–20 и 20 м. Технологический режим очистки включает следующие операции: заводнение загрязненного участка, внешнее воздействие, ликвидацию маслосодержащих отходов.

## ЛИТЕРАТУРА

- 1 Окружающая среда и устойчивое развитие в Казахстане. – Алматы, 2004. – 210 с.
- 2 Bakke T., Klungsoyr J., Sanni S. Environmental impacts of produced water and drilling waste discharges from the Norwegian offshore petroleum industry // *Mar Environ Res.* – 2013. – V. 92. – P.154–169.
- 3 Islam A., Jameel M., Jumaat M.Z. e. a. Review of offshore energy in Malaysia and floating Spar platform for sustainable exploration // *Renewable and Sustainable Energy Reviews.* – 2012. – N 1. – P. 36-43.
- 4 Метакса Г.П. Теоретические основы оценки и прогноза состояния горных пород. – Lambert academic Publishing, 2016. – 159 с.
- 5 Khondaker A.N. Modeling the fate of drilling waste in marine environment - an overview // *Comput Geosci.* – 2000. – N 26. – P. 531–540.
- 6 Shmadun F., Pendashteh A., Chuah L. Review of technologies for oil and gas produced water treatment // *J. Hazard. Mater.* – 2009. – P. 530-551.
- 7 Ambituuni A., Amezaga J., Emeseh E. Analysis of safety and environmental regulations for downstream petroleum industry operations in Nigeria: Problems and prospects // *J. Env. Dev.* – 2014. – N 9. – P.43-60.
- 8 Mamdouh F. Abdel-Sabour // *Oil and gas industry waste management.* – 2015. – P. 8-12.
- 9 Метакса Г.П., Буктуков Н.С. Виды равновесия для внутрипланетных циклов (макроуровень рассмотрения). – Academic Publishing, 2016. – 168 с.
- 10 Метакса Г.П. Глины, кварциты, шунгиты Казахстана. – Алматы, 2006. – 146 с.
- 11 Смирнов А.П. Общие закономерности развития фазовых переходов. – Рига, 1978. – С. 3-28.

---

12 Метакса Г.П., Сармурзина Р.Г. Особенности формирования системных связей в твердом веществе. – Алматы, 1993. – 21 с.

13 Сармурзина Р.Г., Метакса Г.П., Абеева Н.А. Разработка процесса активации алюминия кремния, магния для использования их в качестве энергоаккумулирующих веществ. – Алма-Ата, 1993. – 27 с.

14 Красильников В.А. Звуковые и ультразвуковые волны в воздухе, воде и твердых телах. – М.: Физматгиз, 1960. – 560 с.

15 Яворский Б.М., Детлаф А.А. Справочник по физике. – М.: Наука, 1974. – 942 с.

УДК 691.735+661.871+661.872+661.874+661.852+661.848.+661.842.+661.846.+ 661.832.+ 661.833+661.847

**М. Ж. САҒЫМБЕК, Ю. А. ЛИТВИНЕНКО, Н. З. АХТАЕВА, А. Т. МАМУРОВА**

*Казахский национальный университет им. аль-Фараби*

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА РАЗЛИЧНЫХ ОРГАНОВ ДЕВЯСИЛА БРИТАНСКОГО (*INULA BRITANNICA*), ПРОИЗРАСТАЮЩЕГО В КАЗАХСТАНЕ**

Приводятся результаты исследования минерального состава различных органов девясила британского (*Inula britannica*), собранного в 2016 году в Райымбекском районе Алматинской области. Минеральный состав говорит об условиях, в которых произрастало данное растение, в частности о климатических, а также о взаимодействии тех или иных макро- и микроэлементов с продуцированием растением биологически активных веществ. Также определено, что уровень тяжелых металлов во всех органах растения не превысил допустимой нормы. Исследование было проведено методом атомно-абсорбционного анализа на базе Центра физико-химических методов исследования и анализа (ЦФХМА). Это позволило получить сведения о микро- и макроэлементном составе девясила британского (*Inula britannica*) семейства *Asteroideae*. Проведено сравнение всех трех органов девясила британского, и на основе этого выявлено, какой из органов богат теми или иными элементами.

**Ключевые слова:** девясил британский, минеральный состав, семейство Астровые, продуцирование, микроэлементный состав, макроэлементный состав, тяжелые металлы.

Мақалада Алматы облысы Райымбек ауданының аймағында 2016 жылы жиналған британдық девясилдың (*Inula britannica*) әртүрлі органдарының минералдық құрамын зерттеу нәтижелері көрсетілген. Минералдық құрам өсімдіктің өсіп-өнуіне, атап айтқанда, климаттық жағдайларға, сондай-ақ белгілі бір макро- және микроэлементтердің өсімдіктің биологиялық белсенді заттардың өндірісімен өзара қарым-қатынасы туралы айтады. Сондай-ақ, осы өсімдіктің барлық бөліктеріндегі ауыр металдардың деңгейі рұқсат етілген нормадан асып кетпейтіндігі анықталды. Зерттеу физико-химиялық зерттеу және талдау әдістерінің орталығындағы (ФХЗжТӘО) атомдық-адсорбциялық талдау әдісімен жүргізілді. Бұл әдіспен Астра тұқымдас (*Asteroideae*) британдық девясилдың (*Inula britannica*) құрамында микро- және макроэлементтердің бар екендігі анықталды. Содан кейін британдық девясилдың барлық үш органының арасында салыстыру жүргізілді. Осының негізінде органдардың қайсысы қандай да бір элементтерге бай екендігі белгіленді.

**Кілттік сөздер:** британдық девясил, минералдық құрамы, Астра тұқымдас, өндіріс, микроэлементтік құрам, макроэлементтік құрам, ауыр металдар.

The article presents the results of a study of the mineral composition of different bodies of inula britannica collected in 2016 in the Raiymbek district of the Almaty region. Mineral composition speaks about the conditions in which this plant grew, in particular, about climatic, and also about the interaction of certain macro- and microelements with the production of biologically active substances by the plant. It was also determined that the level of heavy metals in all bodies of this plant did not exceed the permissible norm. The study was conducted by method of atomic absorption analysis at Center of Physical and Chemical Methods of Analysis. As a result was obtained on the micro and macro element compositions of inula britannica from family of *Asteroideae*. Next, a comparison was made between all three bodies of the *Inula Britannica*. And on the basis of this, it was revealed which of the organs is rich in some or other elements.

**Keywords:** *inula britannica*, mineral composition, *Asteroideae*, production, microelement composition, macroelement composition, heavy metals.



**Введение.** Термин *микроэлемент* не имеет строгого определения, поскольку он применяется как к элементам, распространенность которых в земной коре низка (чаще всего менее 0,1%), так и к тем, что присутствуют в живом веществе в очень малых количествах ( $10^{-3}$ – $10^{-12}$  мг [1]). Микроэлементы также называют *следовыми элементами*, а когда они важны для жизненных процессов — *микрокомпонентами питания*.

Накопление микроэлементов происходит в зависимости от климатических условий, географического расположения района, вида почвы, ее физических и химических свойств, от вида, сорта и стадии вегетации растения и других факторов [2].

В экологически неблагоприятных районах происходит чрезмерное накопление тяжелых металлов, таких, как свинец, никель, хром, ртуть, и любые нарушения оптимальных соотношений микроэлементов в них могут привести к непредсказуемым последствиям [3].

Существует взаимосвязь между содержанием микроэлементов в почве и продуцированием растениями определенного класса биологически активных веществ. Растения, продуцирующие сердечные гликозиды, поглощают марганец, молибден, хром; продуцирующие алкалоиды – медь, марганец и кобальт; сапонины – молибден и ванадий; терпены – марганец; витамины, кумарины и полифенольные соединения – медь, цинк, марганец; полисахариды – марганец, хром; углеводы – цинк [4].

Растения рода *Девясил* семейства *Астровые* используют как в официальной, так и в народной медицине в качестве основы для антимикробных, глистогонных, болеутоляющих, мочегонных, отхаркивающих, тонизирующих средств. Известно, что в корнях данных растений содержатся инулин, флавоноиды, сапонины, полисахариды и следы алкалоидов [5].

Исходя из полученных результатов в *девясиле британском* присутствуют полисахариды, сердечные гликозиды, терпены, витамины, кумарины, различные полифенольные соединения, причем большее их количество содержится в корнях.

**Эксперимент.** Объектами изучения являлись корни, стебли и цветки девясила британского, собранного в период цветения в Райымбекском районе Алматинской области, заготовка осуществлена с соблюдением санитарных требований и требований Государственной фармакопеи РК. Количественное содержание микро- и макроэлементов определяли из зольных остатков, полученных по следующей методике.

Около 1 г препарата или 3–5 г измельченного лекарственного растительного сырья (точная навеска) помещают в предварительно прокаленный и точно взвешенный фарфоровый, кварцевый или платиновый тигель, равномерно распределяя вещество по дну тигля.

Затем тигель осторожно нагревают, давая сначала веществу сгореть или улечься при возможно более низкой температуре. Сжигание оставшихся частиц угля следует тоже вести при возможно более низкой температуре; после того как уголь сгорит почти полностью, увеличивают пламя. При неполном сгорании частиц угля остаток охлаждают, смачивают водой или насыщенным раствором аммония нитрата, выпаривают на водяной бане и остаток прокаливают. В случае необходимости такую операцию повторяют несколько раз.

Прокаливание ведут при слабом красном калении (около 500°C) до постоянной массы, избегая сплавления золы и спекания со стенками тигля. По окончании про-

каливания тигель охлаждают в эксикаторе, и затем получившуюся золу сжигают ещё раз при 600°C до получения равномерного серого окраса.

Если результат не достигнут, остаток растворяют в концентрированной азотной кислоте, после чего нагревают на плитке, удаляя азотную кислоту, а затем в муфеле при 400°C в течение 30 мин.

Окончательно осадок растворяют в 5 мл  $\text{HNO}_3$  (1:1) при нагревании. Получившийся раствор необходимо прогреть на плитке до влажных солей. Результат растворяют в 10–15 мл 1н  $\text{HCl}$  или 1н  $\text{HNO}_3$  (второй вариант предпочтительнее) и переносят в мерную колбу на 25 мл, доводят объём до метки.

Параллельно проводят холостой опыт, заключающийся в том, что готовится раствор той же концентрации из той же кислоты с применением той же посуды.

Затем готовые образцы передают в Центр физико-химических методов исследования и анализа для определения минерального состава методом атомно-адсорбционной спектроскопии на приборе ASSIN фирмы «Карл Цейс».

**Результаты и их обсуждение.** Выявлено, что в образцах количества тяжелых металлов не превышают допустимых норм:  $\text{Cd} < 0,05\text{--}0,2$  мг/кг;  $\text{Pb} < 5\text{--}10$  мг/кг;  $\text{Ni} < 0,1\text{--}5$  мг/кг [6].

Результаты исследования представлены ниже в таблицах 1–6.

**Таблица 1** – Количество микроэлементов в корнях девясила британского

Показатели	Cu	Cd	Pb	Fe	Ni	Mn
Масса в образце, мг/кг	0,15	0,03	0,4	1,75	0,04	0,90
Содержание в образце, %	0,0015	0,0003	0,004	0,21	0,0004	0,0090

**Таблица 2** – Количество макроэлементов в корнях девясила британского

Показатели	Zn	K	Na	Mg	Ca
Масса в образце, мг/кг	0,93	104,79	12,93	18,03	129,50
Содержание в образце, %	0,0093	1,04	0,12	0,18	1,29

**Таблица 3** – Количество микроэлементов в стеблях девясила британского

Показатели	Cu	Cd	Pb	Fe	Ni	Mn
Масса в образце, мг/кг	0,066	0,0039	0,0214	6,34	0,050	0,45
Содержание в образце, %	0,00066	0,00004	0,0021	0,063	0,0005	0,0045

**Таблица 4** – Количество макроэлементов в стеблях девясила британского

Показатели	Zn	K	Na	Mg	Ca
Масса в образце, мг/кг	0,071	176,05	11,40	15,40	90,06
Содержание в образце, %	0,0007	1,76	0,11	0,15	0,90

**Таблица 5** – Количество микроэлементов в цветках девясила британского

Показатели	Cu	Cd	Pb	Fe	Ni	Mn
Масса в образце, мг/кг	0,101	0,0563	0,514	4,21	0,0912	0,584
Содержание в образце, %	0,0010	0,00056	0,0051	0,042	0,00091	0,0058

**Таблица 6** – Количество макроэлементов в цветках девясила британского

Показатели	Zn	K	Na	Mg	Ca
Масса в образце, мг/кг	0,253	185,05	7,49	34,40	138,06
Содержание в образце, %	0,0025	1,85	0,075	0,34	1,38

Сравнив данные, приведённые в таблицах 1–6, можно сделать вывод о том, что количество кадмия, свинца, никеля, магния, калия и кальция преобладает в цветках девясила британского, а содержание меди, марганца, цинка, натрия – в корнях. По содержанию макро- и микроэлементов дефицитной явно является надземная часть девясила британского, за исключением содержания железа, которое преобладает в стеблях данного растения.

Судя по приведенным данным девясила британский 2016 года богат необходимыми элементами для роста и развития растения, и такое содержание объясняется климатическими условиями произрастания. Так как девясил британский растет вблизи водоемов, на берегах рек и озер, то значит очень чувствителен к изменению уровня воды и количеству осадков. Однако содержание цинка, меди и марганца остается дефицитным во всех изучаемых органах растения [6].

Таким образом, на микроэлементный состав растений оказывают непосредственное влияние естественные и антропогенные факторы зон произрастания, то есть места произрастания (ареалы почвы), что следует учитывать при заготовке сырья [7].

В настоящее время необходимыми для жизнедеятельности признаны микроэлементы: железо, медь, марганец, цинк, кобальт, йод, фтор, молибден, ванадий, никель, стронций, кремний и селен. Они повышают активность ферментов, катализируют биохимические процессы, способствуют синтезу углеводов, белков и витаминов, а также участвуют в обмене веществ [8].

Скорее всего действующим началом в растениях рода *Inula* являются полисахариды, так как растения хорошо собирают из почвы цинк, железо и кальций, причем наибольшее их сосредоточение наблюдается в корнях.

Итак, изложенное позволяет заключить:

1. Подробно изучен минеральный состав стеблей, корней и цветков девясила британского, заготовленного в Райымбекском районе Алматинской области в 2016 году.
2. Корни и цветки девясила британского богаче по содержанию микро- и макроэлементов по сравнению со стеблями.
3. В стеблях девясила британского выявлен дефицит микро- и макроэлементов, за исключением содержания железа, которое именно в этой части превалирует.

4. В исследованных образцах уровень содержания тяжелых металлов не превышает допустимой нормы.

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1 Авцын А.П., Жаворонков А.А., Реми М.А. и др. Микроэлементы человека. – М.: Медицина, 1991. – 446 с.
- 2 Рахметова А.А., Мельдеханов Т.Т., Мухаметгалиев А.Г. Современные проблемы фармации. – Алма-Ата: Наука, 1989. – 102 с.
- 3 Гринкевич Н.И., Сорокина А.А. Роль геохимических факторов среды в продуцировании растениями биологически активных веществ // Биологическая роль микро-элементов. – М.: Наука, 1983. – 283 с.
- 4 Боровский В.М. Микроэлементы в биосфере Казахстана. – Алма-Ата: Наука, 1981. – С. 3-96.
- 5 Завражнов В.И., Китаева Р.И., Хмелев К.Ф. Лекарственные растения Центрального Черноземья. – М., 1973. – 479 с.
- 6 Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях. – М.: Мир, 1989. – С. 83-93.
- 7 Флора СССР / Под ред. В.Л. Комарова. – М.; Л.: АН СССР, 1936. – Т.6. – С. 169-170.
- 8 Саджван К.С., Найду Р., Прасад М.Н.В. Микроэлементы в окружающей среде. Биогеохимия, биотехнология и биоремедиация. – М.: Физматлит, 2009. – 725 с.

**V. K. BISHIMBAYEV, G. M. SERZHANOV, K. K. NURASHEVA, A. A. ANARBAYEV,  
B. A. KAPSALYAMOV**

*Social Fund “Research Center of Salt Technologies”*

**POSSIBILITIES OF CREATION OF SODA ASHPRODUCTION AND  
PRODUCTS ON ITS BASIS IN KAZAKHSTAN IN THE FRAMEWORK  
OF THE GLOBAL PROJECT «ONE BELT, ONE WAY»**

*Kazakhstan has significant reserves of energy, water and other natural resources, which form a platform for chemical industry development and are located along the “Economic belt of the Silk Road”. There are great prospects for engineering projects at skillful use of the being created opportunities. Scientists suggest to organize the production of soda ash in the Aral Sea region with further processing of the distiller liquid obtained during the process. The source of production can be Salt Lake Zhaksykylysh. In Kazakhstan there is no production of soda ash, annually 300 thousand tons are imported. Consumers of this product are 37 enterprises of the country. Competitive advantages of the proposed project: in addition to soda from the distiller liquid, gypsum, calcium chloride, ammonium chloride, ammonium sulphate, calcium peroxide, wollastonite, etc. can be obtained. Artesian water saving is created, payments for environment pollution are reduced, exploitation of halite sulphate deposits is prolonged.*

**Keywords:** *ecology of the Aral Basin, soda ash, distiller liquid.*

*Қазақстанда химиялық өнеркәсіпті дамыту үшін платформа құрайтын және «Жібек жолының экономикалық белдеуі» бойында орналасқан энергетикалық, су және басқа табиғи ресурстардың маңызды қоры бар. Жасалып жатқан мүмкіндіктерді шебер пайдалана білу арқылы инженерлік жобалар үшін үлкен мүмкіндіктер ашылады. Ғалымдар Арал маңында кальцийлендірілген сода өндірісін ұйымдастыруды, одан әрі өндіріс барысында алынған дистилденген суды қайта өңдеуді ұсынады. Жақсықылыш тұз көлі өндіріс көзі бола алады. Қазақстанда кальцийлендірілген тұз өндірісі жоқ, жыл сайын шеттен 300 мың тонна тасып әкелінеді. Еліміздің 37 кәсіпорны осы өнімнің тұтынушылары болып келеді. Ұсынылатын жобаның бәсекелестік артықшылықтары: дистилденген судан содадан басқа, гипс, хлорлы кальций, хлорлы аммоний, аммоний сульфаты, кальций перкисиді, волластонит және т.б. алуға болады. Артезиан суы үнемделеді, қоршаған ортаны ластағаны үшін төлемдер азаяды, глит, натрий сульфаты кен орындарын пайдалану мерзімі ұлғаяды.*

**Кілттік сөздер:** *кальцийлендірілген су, дистилденген сұйықтық, Арал бассейнінің экологиясы.*

*В Казахстане имеются значительные запасы энергетических, водных и других природных ресурсов, образующих платформу для развития химической промышленности и располагающихся вдоль «Экономического пояса Шелкового пути». Открываются большие перспективы для инженерных проектов при умелом использовании создающихся возможностей. Ученые предлагают организовать производство кальцинированной соды в Приаралье с дальнейшей переработкой дистиллерной жидкости, полученной в ходе процесса. Источником производства может быть соленое озеро Жаксыкылыш. В Казахстане отсутствует производство кальцинированной соды, ежегодно ввозится 300 тыс. тонн. Потребителями этого продукта являются 37 предприятий страны. Конкурентные преимущества предлагаемого проекта: кроме соды из дистиллерной жидкости можно получить гипс, хлористый кальций, хлористый аммоний, сульфат аммония, пероксид кальция, волластонит и др. Создается экономия артезианской воды, снижаются платежи за загрязнение окружающей среды, увеличивается срок эксплуатации месторождений галита, сульфата натрия.*

**Ключевые слова:** *кальцинированная сода, дистиллерная жидкость, экология Аральского бассейна.*

As is known the global project “One belt – one way” will start in China and will cross South-East, Southern, Central and Western Asia. “The economic belt of the Silk Road” will pass from east to west through 18 Eurasian countries with total population of about 3 billion people. This will be the overland Silk Road between Asia and Europe - through Central Asia, Iran, Iraq, Syria, Turkey. China suggests to build not just railway lines, but the main backbone transport corridor with a length of 8,000 km for various modes of transport, capable of successful competing with the existing sea and air routes.

In this regard, in the very near future, China will present a specific list of engineering projects that will need to be implemented to involve as many countries as possible. The country also intends to invite all interested parties to implement them. It is already known that this list will include construction of roads, airports, harbors, projects in the field of power industry, logistics, development of innovative industries, creation of FEZ and industrial parks, etc.

In this global process, many international structures will be involved: the SCO, the EAEU, the EU and new structures that will inevitably be needed during the implementation of the “One belt – one way” project. The idea of economic integration presupposes intensive rapprochement in almost all areas: transport engineering, laying of pipelines, development of telecommunications, trade, liberalization of trade relations and removal of barriers, investments, final pays in national currencies, cultural links, environmental improvement and so on. No doubt, as soon as a route develops, various infrastructures develop around it, investing becomes more profitable in this route than in alternative routes of communication. The main consequence of the railway corridor launch will be reduction in the shipping cost and time of delivery of goods and passengers. This will reduce the costs of consumers and businesses, and the savings can be directed to improve the living standards of the population and modernization of the economies of countries.

It is important to note that benefits from cheaper import will be felt even by those countries whose territory the corridor route will not pass. For example, the route through Kazakhstan will undoubtedly reduce transportation costs for Kyrgyzstan. Currently, the countries of the Central Asian region suffer from inadequate infrastructure development. The project has great potential and opens broad prospects for the development of countries. Therefore, skillful use of the being created opportunities depends on the effective management of the economy by the authorities and private initiative of entrepreneurs.

If to talk about Kazakhstani path of the Silk belt, it should be noted that deposits of salt, phosphates, gypsum, non-ferrous rare metals, oil, gas, etc. are concentrated along the route. Today our country successfully exploits some of these minerals, and some projects are laid for some of them.

At the same time there are environmental problems, for example, in the Aral Basin, where the issue of water distribution and use of watercourses of transboundary rivers is vital. It should be noted that there are many Agreements and Programs on the use of the waters of the Syr- Darya and Amu-Darya rivers. Thanks to the construction of the Kokaral dam, the sea, which was more than 80 km away from the coast in 2010, is now only 20 km away from the buildings [1,2]. More than 15 species of fish appeared which enabled the fishing industry to expand from 600 tons in 1996 to 7,200 tons in 2016 [3].

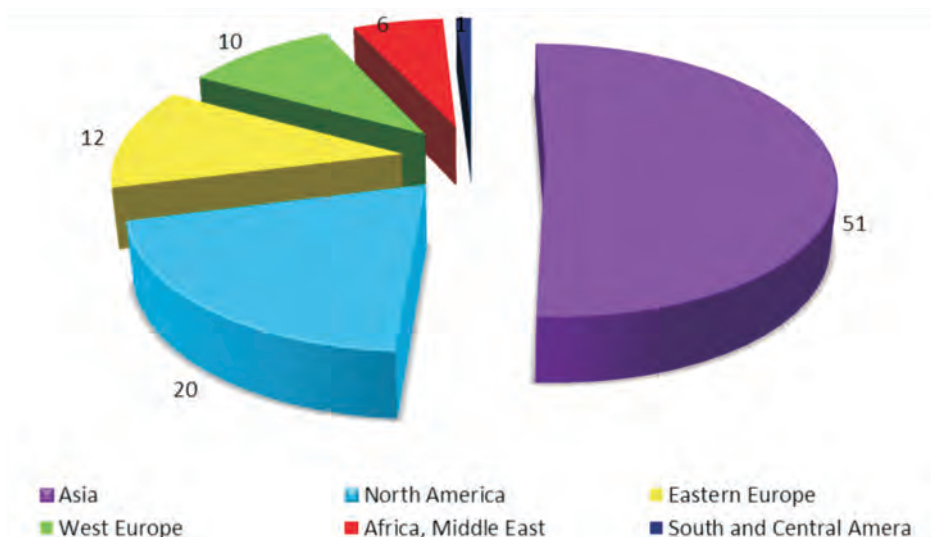
However, today the Aral Sea is 10% of its original size and the dangerous toxic dust, caused by pesticides and salts, has an effect on nature and fauna. There are still a lot of issues



that need to be studied: restoration of the equilibrium of the disturbed ecosystems in the region, elaboration of measures to maintain adequate quality of water and increase the discipline of water use; development of projects on the use of mineral resources in the region.

On this evidence, we propose to implement industrial projects developed by scientists. For example, production of soda ash with further processing of the distiller liquid, obtained during the process. The Salt Lake Zhaksykylysh, located 22 km east of the city Aralsk, can be the source of soda ash production. The thickness of deposit of salt beds is from 1 to 2 meters. Since 1963, sodium sulfate has been extracted on the lake [4].

Currently, there are more than 75 soda enterprises in 34 countries worldwide. World production of soda ash in 2014 was 55.3 million tons. The share of China in the global production of soda ash in 2016 was 45.4%. Russia with a share of 5.5% is the fourth largest producer after China, the USA and Europe [5, 6]. Ukraine and Uzbekistan also produce soda ash (Figure 1). In chemical industry soda ash is used to produce caustic soda, sodium hydrogen carbonate, detergents, chromium compounds, sulfites and fluorides, phosphates, sodium nitrite, sodium nitrate, for brine treatment, etc.



**Figure 1** – Distribution of production of soda ash continent wide, %

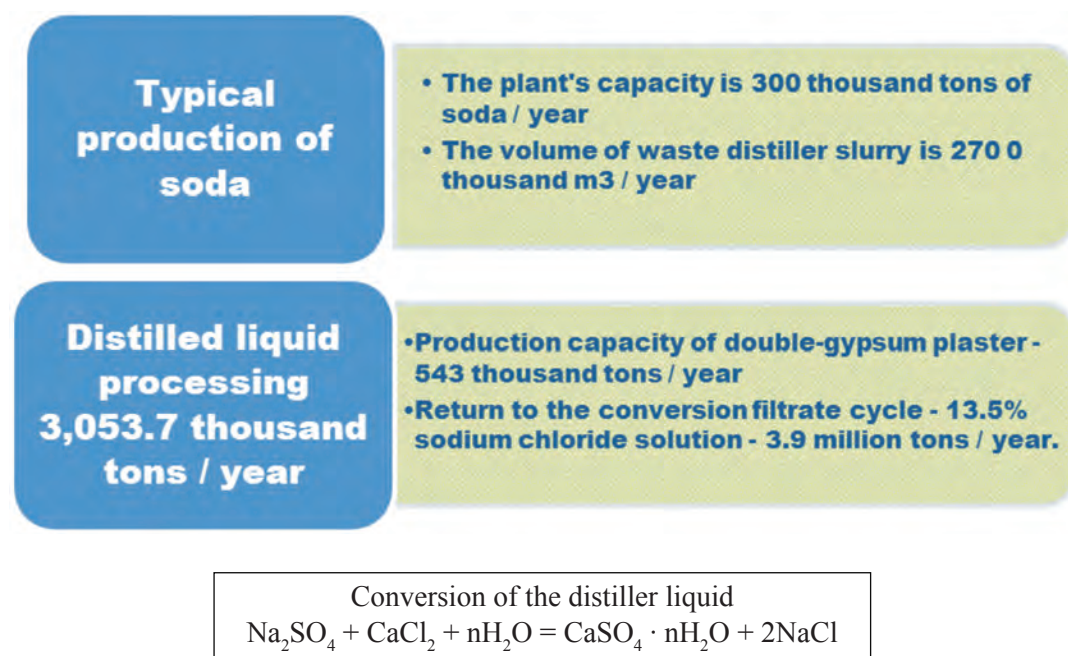
In glass industry soda ash is the main component of the batch for glass melting. More than 50% of the world's produced soda is used in glass production. Developed countries consume an average of 22-28 kg of soda per person per year [7]. In Kazakhstan there are no industrial enterprises for production of soda ash, products must be imported from abroad. 37 enterprises of the country are consumers of this product [8, 9]. Currently, Kazakhstan imports about 300 thousand tons of soda ash per year, incl. 49% for aluminum production in Pavlodar and 33% for the plant of chromium compounds in Aktobe [10].

Almost all industries where soda ash is used are being developed according to the SP IID for 2015-2019yrs., so the needs in Kazakhstan are huge. In this regard the intentions of "AralTuz" company to construct a plant for soda ash production with

capacity of 300,000 tons per year appear to be realistic. The project cost is \$ 200-250 million [11].

Scientists of the Social Fund “Research Center of Salt Technologies” and M.Auezov SKSU suggested a technology for production of soda ash based on salt deposits of the Aral Sea region. This will save currency funds on soda import, involve local natural raw materials in production, create hundreds of additional jobs. Assessments to the budget will increase in the form of taxes. “Glass Company SAF” OJSC, “Kazphosphate” LLP, “Shymkentglass” LLP and other enterprises of the republic can be large consumers of soda ash. In the future access to foreign markets is possible.

According to the on-line version of the magazine “Russia: Export-Import” one ton of the product currently costs about \$ 200 in Europe, \$ 190 in Asia, Africa, and Australia, excluding transportation costs. [12,13]. The cost of soda ash of the projected production should be \$ 70 per ton, which is at the level of Bashkir soda and much lower than Kungrad one (\$ 130) [6, 7] (Figure 2, Table 1).



**Figure 2** – Characteristics of the projected production of soda ash

Competitive advantages of the proposed project are:

1. Availability of large production capacities of all types of salts (up to 400 thousand tons of salt per year).
2. An extensive dealer network, which allows to cover the whole of Kazakhstan as much as possible, and also conquer Central Asia markets actively.
3. Presence of a large salt deposit, which has a historically existing production infrastructure

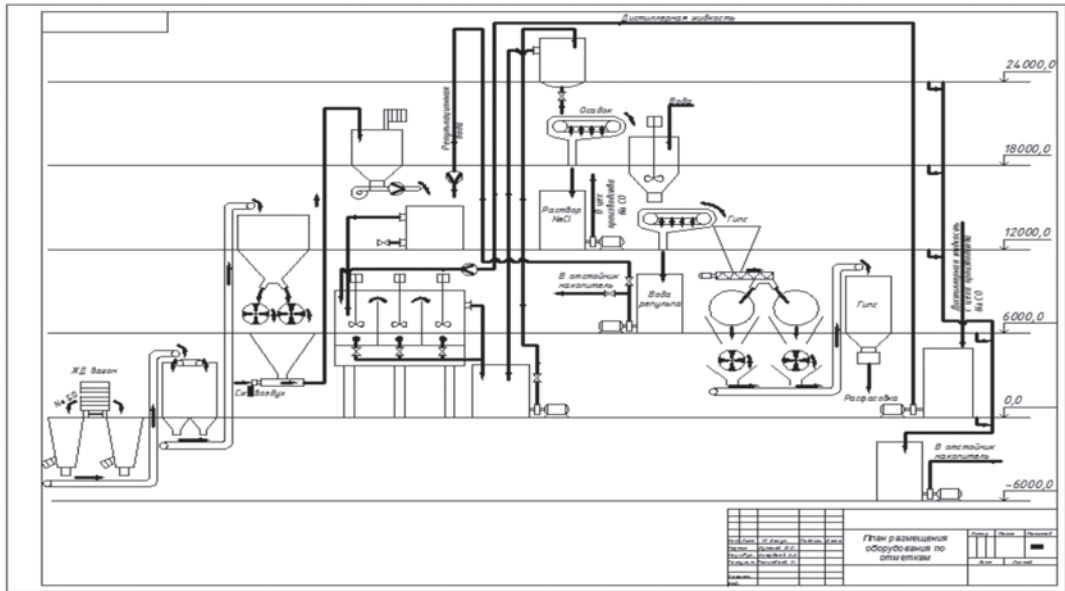
**Table 1** – Main indicators of the projected production of soda ash

N	Indicators	Unit.	Amount
1	Annual production capacity	Thousand tons	300
2	Cost of construction and erection works	Bln. KZT	48,7 (45,9%)
3	Equipment, furniture, inventory and etc.	Bln. KZT	57,5 (54,1%)
4	Total cost of construction	Bln. KZT	106,2 (100%)
5	Depreciation of buildings, equipment	Million KZT	7 981,6
6	Number of staff, total including: administrative and management personnel number at the main facilities	People	871 68 803
7	Average salary	Thous. KZT	143 600
8	Salary fund, annual	Thous. KZT	1 468 506
9	Prime cost (production costs)	KZT	47 558,52
10	Market price	KZT	165 000
11	Gross return	Thous. KZT	49 500 000
12	VAT 12% (privileged)	Thous. KZT	5 940 000
13	Gross income	Thous. KZT	35 232 444
14	Corporate income tax 20% (privileged)	Thous. KZT	7 046 489
15	Netprofit	Thous. KZT	28 185 955
16	Property tax 1,5%	Thous. KZT	1 593 000
17	Social tax 11%	Thous. KZT	161 536
18	Deductions to the pension fund	Thous. KZT	146 851
19	Paybackperiod	Yrs.	3,77

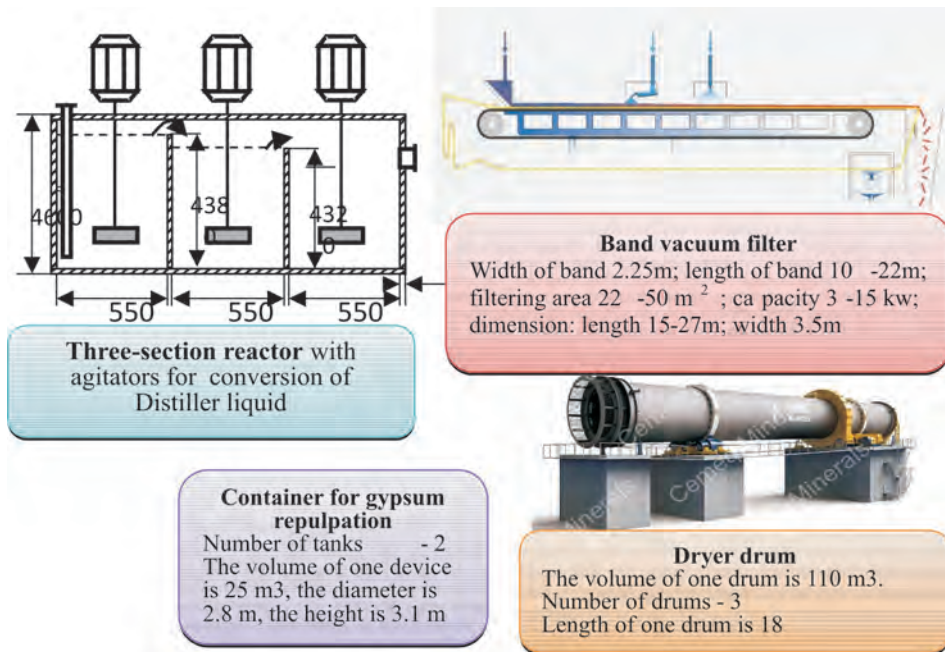
According to calculations, the payback period of the project is more than 3.77 years, taking into account all costs for the complex, where soda ash is manufactured. And if further to isolate gypsum, calcium chloride, ammonium chloride, calcium peroxide, wollastonite and other products from the distillation liquid, by treating the solution, the production will be even more effective.

An important task is to find ways to use waste products of soda production. The ammonia method, which dominates in the world production of soda, gives an enormous amount of a distiller liquid, which contains calcium chloride, sodium and ammonium salts. 8-10 cubic meters of distiller liquid per 1 ton of product are formed. It contains about 310 g / l of dissolved chlorides in the form of  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{NaCl}$  and solid phase- $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , etc. The most effective is its complex processing into calcium sulfate, calcium chloride, ammonium chloride, sodium chloride, etc.

We have proposed a technology for processing the distiller liquid with the help of sodium sulfate, which due to interacting with the calcium chloride in the distiller liquid enters into reaction. Calcium sulphate and sodium chloride are obtained, they are used again in soda ash production (Figures 3 and 4).



**Figure 3** – Layout of equipment for processing distiller liquid: 1 – receiving bin for charging feed; 2 – raw material storage; 3 – intermediate bin; 4 – ball drum; 5 – bin with a weight proportional; 6 – mixer; 7 – reactor-extractor; 8 – pulp collector; 9 – pressure reservoir-thickener; 10 – band-vacuum filter; 11 – reservoir of the main filtrate; 12 – flush reservoir; 13 – filter; 14 – reservoir of industrial water; 15 – receiving bin of gypsum; 16 – screw feeder; 17 – drying-calcination drum; 18 – frinding mill; 19 – bunker of gypsum; 20 – reservoir of distiller liquid; 21 – collector of industrial water (drains)



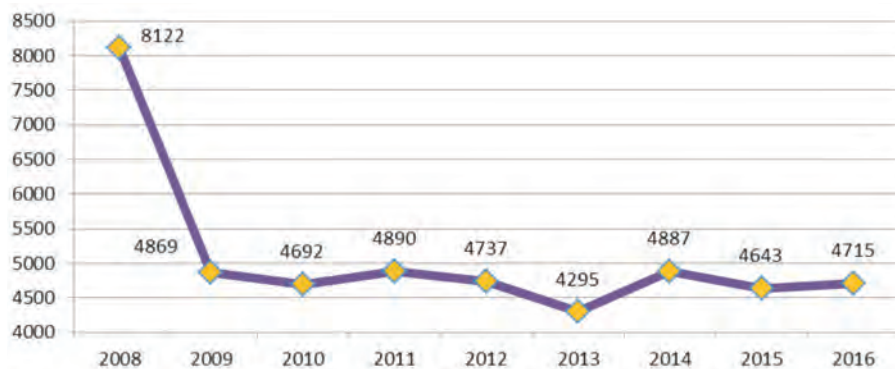
**Figure 4** – Main processing equipment used for the conversion of distiller liquid

When processing distiller liquid, liquid and / or solid calcium chloride can be obtained, which is widely used in economy. The demand for calcium chloride in Kazakhstan is small, but it can increase due to the use of:

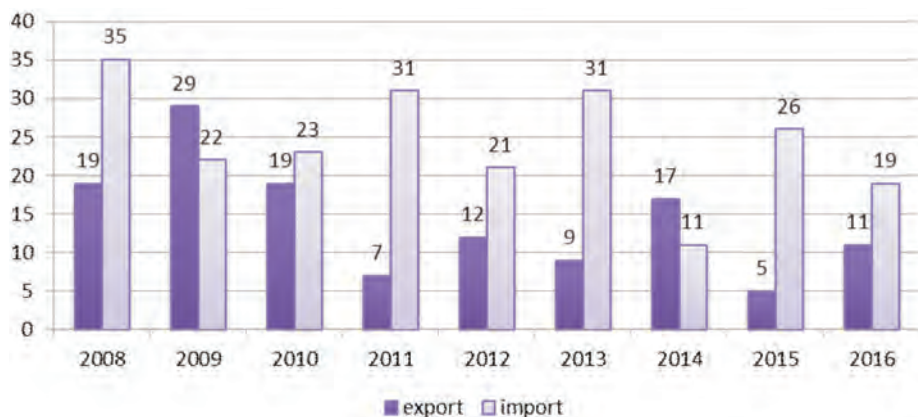
- for reclamation of alkaline soonest soil
- for injection into wells and out squeezing of lighter oil-bearing strata onto the surface
- in operation of highways to eliminate snow and ice formations in winter and for degusting in summer
- in construction industry the solution of calcium chloride is used as a hardener and cement mortars.

In Russia there are capacities for processing about 3 million cubic meters of distiller liquid with production of more than 700 thousand tons of calcium chloride per year. There are three plants: Zirax LLC, Volgograd; "Plant of polymers" LLC, Kirovskaya oblast; JSC Solikamskiy Magnesium Plant, Perm country.

When processing distiller liquid, along with calcium chloride, sodium chloride is obtained, it is used as a commodity product and as raw material for soda production. Also solid residue, containing calcium salts, is disengaged and it is used as additive to feed the cattle and poultry. With further processing of distiller liquid, it is possible to obtain ammonium sulfate, much needed for the agricultural sector (Figures 5 and 6).



**Figure 5** – Dynamics of ammonium sulfate production in Kazakhstan in 2008–2016



**Figure 6** – Dynamics of export and import of ammonium sulphate RK in 2008–2016



Apparently, production of sulfate of ammonium has fallen since 2011, and import and export have no accurate dynamics. Perhaps, everything depends on the world prices and opportunities of landowners to buy fertilizer. On the basis of statistical data of world production, the main indicators of production of soda ash and products on its base (Table 2) are calculated.

**Table 2** – Financial indicators of projected technologies

N	Indicators	Amount
1	Production capacity, tons: soda ash gypsum calcium chloride ammonium sulfate liquid / solid	300 000 543 000 158 823 208 630
2	Investments, billion KZT	106,2
3	Number of employees	871
4	Average salary, KZT	143 600
5	Prime cost of a production unit, KZT: soda ash gypsum calcium chloride / solid ammonium sulfate	47 558,5 14 321,8 19 368,9 39 260,9
6	Market price, KZT: soda ash gypsum calcium chloride / solid ammonium sulfate	165 000 20 000 45 000 100 000
7	Rate of attraction of external borrowing (KZT)	6,0 %
8	Discounting rate	8,8 %
12	Pay-back period for each production, years: soda ash gypsum calcium chloride / solid ammonium sulfate	3,77 2,29 2,23 0,5
13	Total gross revenue, million KZT	53 967,9
15	Net present value of the project, NPV-Net Present Value, million KZT	41 370,0
16	Profitability Index PI, %	179,5
17	IRR- Internal Rate of Return,%	16.0%
18	VAT, million KZT	4 540,3
19	Corporate income tax , million KZT	3 152,0
20	Property tax, million KZT	1 593,0
21	Social tax, million KZT	2 106,0

Modern technologies make it possible to achieve savings by extracting all useful components from distiller liquid and returning recycled water into the process, which



practically excludes the use of artesian water, which is more expensive than water from natural water bodies from 30–60 KZT per liter. [14]. In our scheme, consumption of water is laid equal to 5.63 m<sup>3</sup> per 1 ton of soda at the price of water of 60 KZT, saving artesian water will be 48 906 thousand KZT.

In addition, it is possible to reduce payments for environment pollution. In production of 300 thousand tons of soda per year, 2.7 million tons of distiller liquid is formed, it causes damage to the environment. In the ecologically complex region, another problem arises: it is hurtful for health of people. As a result of water evaporation, huge deposits of calcium and sodium chlorides are formed. Only in one year the volume of the occupied area of distiller liquid at the average depth of 0.8–1 m will be 250–331 ha. Accordingly, the area of farmland is decreasing; large funds are required for land recultivation. Dried salt spreads over long distances, damaging flora and fauna of the region.

Another important problem is being solved: the field life of the raw material is doubled. 23.8 million tons of halite reserves at the consumption of 1.63 tons per 1 ton of soda will last 48.7 years; and the reserves of sodium sulfate equal to 8.7 million tons at the consumption rate of 1.081 will last 26.9 years. Of course, like any project, the proposed technology has certain risks that can be eliminated in the course of further research:

1. Formation of a large amount of calcium chloride, the need for which requires additional study for production needs and for export.

2. Lack of ammonia production in Kazakhstan, which significantly affects the cost of products.

3. Cheapening of production of suggested products by us in the markets of competing countries

**Conclusions and offers.** The conducted studies and experiments confirm that significant reserves of energy, water and other natural resources, which form a platform for the development of the chemical sector of Kazakhstan's industry, enable the development of basic chemical industries. The developing infrastructure of logistics and unique geographical position of the country between the main markets of consumption of chemical products - China, the Middle East and Europe - provide great opportunities for the development.

The competitive advantages of our country in the production of chemical products are: the existence of long experience in the field of scientific, technical and engineering capacities, favorable climate for attracting foreign investment.

The supposed strategic location of soda ash production and the processing of distiller liquids ensures availability of necessary resources and reduces the cost of production.

Market research has revealed a large, rapidly growing domestic market for chemical products, which have been discussed above. This would provide potential for import substitution. The increasing world demand for inorganic chemistry products and fertilizers confirms this.

Laboratory tests confirm that it is possible to process the whole volume of the distiller liquid, i.e. organize waste less production, completely eliminate emissions.

The proposals set forth by us are only one facet of the use of the global project "One belt - one way" benefits. We believe that it will bring great benefits to Kazakhstan.

## REFERENCES

- 1 Action program of assistance to the countries of the Aral Sea basin for the period 2011-2015 (ASBP-3). Almaty, IFAS, January 26, 2010y. <http://www.mkurca.org/files/pbam3.zip>
- 2 Didier Bizet. 2016. The Aral Sea springs back to life. Successful recovery efforts have brought back the sea and new hope for devastated Aral Sea communities in Kazakhstan. <http://www.aljazeera.com/indepth/inpictures/2016/06/aral-sea-springs-life623082720228.html>
- 3 Anna Nemtsova. 2014, April 10. The Aral Sea's Disappearing Act. *Informburo.Kz*. <https://www.thedailybeast.com/the-aral-seas-disappearing-act>
- 4 Lake Zhaksy-Kylysh. <http://silkadv.com/en/node/355>
- 5 World production of soda ash. [http://www.rusimpex.ru/Content/Economics/Conjuncture/99\\_11002.htm](http://www.rusimpex.ru/Content/Economics/Conjuncture/99_11002.htm)
- 6 Production and market of soda ash in the CIS. <http://www.chemmarket.info/en/home/article/3351/>
- 7 Online resource- <https://satu.kz/Soda-kaltsinirovannaya.html>
- 8 The review of the market of soda ash of Kazakhstan. Astana, 05/30/2015 <http://kz.infomine.ru/research/12/429>
- 9 Skripnik G. Kazakhstan soda: a tempting project of \$ 120 million. *Kazinform*: <http://www.nomad.su/?a=4-200403310020>
- 10 Official website of JSC "National Agency for Export and Investment" KAZNEX INVEST" [http://www.kaznexinvest.kz/napr/export/library/brochures\\_eng\\_2012/chem\\_eng](http://www.kaznexinvest.kz/napr/export/library/brochures_eng_2012/chem_eng)
- 11 Market of soda ash: state and forecasts. [tj.ru / wp-content / uploads / ... / 2005\\_10-11\\_28-32.pdf](http://tj.ru/wp-content/uploads/.../2005_10-11_28-32.pdf)
- 12 Internet resource United Nations Commodity Trade Statistics Database.
- 13 Official site of the Academy of Conjuncture of Industrial Markets <http://www.akpr.ru>
- 14 Official site of the Committee on Statistics of the Ministry of National Economics of the Republic of Kazakhstan.

УДК 621.923

**А. Н. ТЮРИН**

*Западно-Казахстанский аграрно-технический университет  
им. Жангир хана*

## **АНАЛИЗ КИНЕМАТИКИ ДВИЖЕНИЯ АБРАЗИВНОГО ЗЕРНА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ СУПЕРФИНИШНОЙ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ**

*Выполнен анализ разных схем суперфиниширования и разных способов обработки, для которых предложена обобщающая математическая модель перемещения единичного зерна относительно обрабатываемой поверхности. Это обеспечивает универсальность результатов исследований и использования этой математической модели при расчетах единовременной энергии резания единичным абразивным зерном.*

**Ключевые слова:** абразивное зерно, математическая модель перемещения единичного зерна, кинематика относительного движения инструмента и заготовки.

*Мақалада суперфиниширования үдерісінің жаса түрлі нобайының сарала және түрлі әдіс-айлалардың салыстырмалы өңдеулі беттің бірліктің дәнінің ауыспалылығының жинақтаушы математическая қалыбы ұсын- өңдеулер орында. Сол зертте және осы математическая қалыптың игерушілігінің нәтижесінің әмбебабын при кес- единовременной қайратының есептерінде бірліктің абразивным дәнімен қамсыздандырады.*

**Кілттік сөздер:** абразивное дән, математическая қалып бірліктің дәнінің ауыспалылықтары, аспаптың жэнедайындаманың салыстырмалы қозғалысының кинематика.

*The article analyzes various schemes for the implementation of the superfinishing process and various processing methods for which a general mathematical model of the movement of a unit grain relative to the surface being treated is proposed. This ensures the universality of research results and the use of this mathematical model in calculating the one-time cutting energy of a single abrasive grain.*

**Keywords:** abrasive grain, mathematical model of the movement of a unit grain, kinematics of the relative movement of tools and workpieces.

Скорость перемещения абразивного зерна в фиксированный момент времени зависит от траектории перемещения зерна. В свою очередь траектория перемещения зерна определяется кинематикой процесса обработки и, в частности, траекторией движения абразивного бруска. Существует множество способов брусковой обработки, которые имеют оригинальную кинематику относительных движений инструмента и заготовки. В связи с этим необходимо максимально обобщить возможные схемы движения единичного абразивного зерна [1,2].

В подавляющем числе случаев абразивный брусок скользит вдоль профиля обрабатываемой поверхности, прижимаясь к ней с определенным усилием, тогда расстояние между обрабатываемой поверхностью и вершиной зерна определяется по формуле

$$\Delta_z = (r_b + h_z) - (r_b + h_b) \cdot \cos(\gamma_b - \gamma_z) + R_d \cdot \cos(\gamma_b - \gamma_z) \left( 1 - \sqrt{1 + 2 \cdot \frac{r_b + h_b}{R_d} \left(1 - \frac{r_b + h_b}{R_d}\right) \cdot \operatorname{tg}^2(\gamma_b - \gamma_z)} \right), \quad (1)$$

где  $h_b$  – расстояние уровня расположения связки бруска от обрабатываемой поверхности;  $L_z$  – длина обрабатываемой поверхности заготовки, мм;  $r_b$  – радиус профиля бруска, мм;  $h_z$  – величина выступания абразивного зерна над поверхностью связки бруска, мм;  $\gamma_z$  – угол расположения абразивного зерна относительно плоскости симметрии бруска, рад;  $\gamma_b$  – текущий угол поворота плоскости симметрии абразивного бруска относительно обрабатываемой поверхности, рад;  $R_d$  – радиус профиля обрабатываемой поверхности, мм.

Как видно, правая часть равенства (1) состоит из четырех слагаемых. Первое слагаемое характеризует положение единичного зерна относительно центра профиля бруска, второе – расстояние центра бруска до обрабатываемой поверхности в направлении расположения зерна, третье и четвертое – влияние на положение вершины зерна относительно обрабатываемой поверхности кривизны поверхности заготовки.

Можно показать, что такая сложная траектория перемещения зерна отражает кинематику движений при различных способах суперфиниширования. Например, для классического суперфиниширования цилиндрической детали характерны плотный прижим бруска к обрабатываемой поверхности и осцилляция бруска вдоль этой поверхности. В таком случае  $R_d \rightarrow \infty$ ,  $r_b \rightarrow \infty$ , а  $\gamma_b = 0$ . Тогда из равенства (1) имеем

$$\Delta_z = h_z - h_b. \quad (2)$$

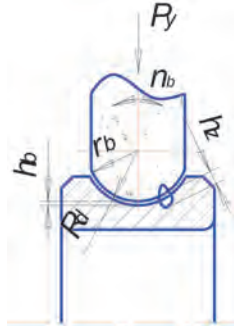
Как видно из этого равенства, расстояние между вершиной единичного зерна и обрабатываемой поверхностью зависит только от его величины выступания за уровень связки  $h_z$  и от расстояния уровня связки бруска до обрабатываемой поверхности  $h_b$ . Уровень выступания зерна над обрабатываемой поверхностью  $h_z$  не остается постоянным.

При установившемся процессе суперфиниширования расстояние связки бруска  $h_b$  до обрабатываемой поверхности сохраняется постоянным. Тогда момент касания вершины зерна с обрабатываемой поверхностью наступает при условии  $h_z = h_b$ . Следовательно, глубина внедрения зерна в обрабатываемую поверхность равна

$$a_z(\tau) = h_z(\tau) - h_b, \quad (3)$$

где  $a_z(\tau)$  – глубина внедрения единичного зерна в обрабатываемую поверхность, зависящая от степени размерного износа рабочей поверхности инструмента во времени, мм;  $h_z(\tau)$  – величина выступания зерна над связкой инструмента как функция времени, мм;  $\tau$  – промежуток времени от начала касания вершины зерна с обрабатываемой поверхности до рассматриваемого момента времени, с.

На рисунке 1 приведена схема классического суперфиниширования криволинейной поверхности заготовки типа дорожки качения шарикоподшипника. Абразивный брусок поджимается к обрабатываемой поверхности силой  $P_y$  и осциллирует вокруг оси желоба с частотой  $n_b$ . Абразивное зерно выступает над связкой рабочей поверхности бруска на величину  $h_z$ , а связка инструмента находится на расстоянии  $h_b$  от обрабатываемой поверхности. Радиус заготовки равен  $R_d$ , а радиус профиля бруска  $r_b = R_b - h_b$ .



**Рисунок 1** – Схема суперфиниширования дорожки качения шарикоподшипника

Подставляя эти значения радиусов в равенство (1), получаем

$$\Delta_z = h_z - h_b .$$

Из этого выражения видно, что расстояние между вершиной единичного зерна и обрабатываемой поверхностью, так же, как и в предыдущем случае, зависит только от величины выступания зерна над уровнем связки и от расстояния уровня связки до обрабатываемой поверхности.

С целью обоснования универсальности предложенной нами зависимости для расчета глубины резания единичным зерном приведем еще несколько примеров. Так, на рисунке 2 показана схема способа многобрускового формообразующего суперфиниширования.

Рассмотрение этого способа важно для понимания предложенной нами модели перемещения единичного абразивного зерна. В данном случае перемещение профиля инструмента в процессе обработки осуществляется не в одной плоскости  $zOy$ , а в пространстве, так как инструментальная головка вращается вокруг своей оси. Поэтому данную пространственную схему необходимо привести к плоской схеме. Для этого будем рассматривать положение профиля бруска при фиксированном повороте брусковой головки вокруг своей оси, но это положение будем переносить по кругу в плоскость  $zOy$ . За начало отсчета угла поворота инструментальной головки вокруг своей оси возьмем такое положение, при котором угол скрещивания осей инструментальной головки и заготовки равен нулю. В этом положении, как было отмечено, брусок находится в центральном положении относительно заготовки. При повороте инструментальной головки вокруг своей оси на угол профиль бруска сместится в осевом направлении заготовки и примет положение, показанное на рисунке 2.

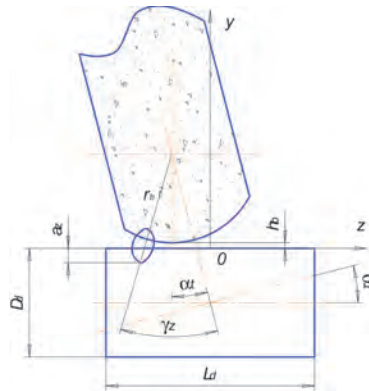


Рисунок 2 – Схема способа многобрускового формообразующего суперфиниширования

Из рисунка 2 находим:

$$\Delta_z = (r_b + h_z) - \frac{(r_b + h_b)}{\cos(\gamma_z - \alpha_t)},$$

где  $\alpha_t$  - угол скрещивания осей в плоскости расположения брусков, рад.

Несложно определить:

$$\alpha_t = \frac{2 \cdot \beta}{\pi} \cdot \alpha_z ;$$

$$r_b = \frac{1}{2} \cdot \left( \frac{L_d}{\operatorname{tg} \alpha_z} - D_d \right),$$

где  $\beta$  – угол поворота головки вокруг своей оси, рад;  $L_d$  – длина обрабатываемой поверхности, мм;  $D_d$  – диаметр заготовки, мм.

Такое же выражение можно получить для этого способа обработки из равенства (1) при условии:  $R_d = \infty$ ,  $\gamma_b = \alpha_t$  и  $\gamma_z < 0$ , так как этот угол отсчитывается слева от оси симметрии бруска.

После преобразований, объединив подобные члены, получим выражение (1) в следующем виде:

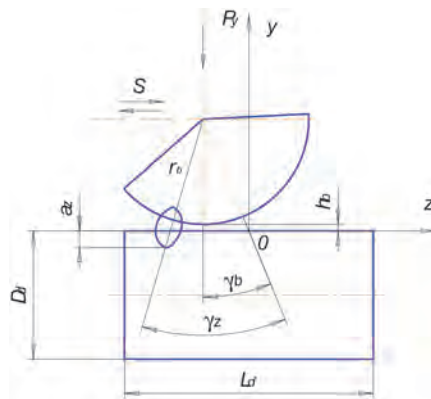
$$\Delta_z = (r_b + h_z) - \frac{(r_b + h_b)}{\cos(\gamma_b - \gamma_z)} - \frac{(r_b + h_b)}{2 \cdot R_d} \cos(\gamma_b - \gamma_z) \cdot \operatorname{tg}^2(\gamma_b - \gamma_z). \quad (4)$$

Так как в приведенном примере обрабатываемая поверхность имеет прямолинейную форму и  $R_d = \infty$ , то, приравняв к нулю третье вычитаемое равенства (4), получаем то же самое выражение при  $\gamma_b = -\alpha_t$ , так как в равенстве (1) угол поворота бруска относительно оси, параллельной оси  $Oy$ , отсчитывается против часовой стрелки.

В работе [2] также рассмотрен способ суперфиниширования с перекатывающимся по обрабатываемой поверхности абразивным бруском (рисунок 3).

Сущность способа состоит в следующем. Абразивный брусок выполнен в виде кругового сегмента радиусом  $r_b$ , который прижимается к обрабатываемой поверхно-





**Рисунок 3** – Схема способа суперфиниширования с перекатывающимся по обрабатываемой поверхности абразивным бруском

сти вращающейся цилиндрической заготовки с силой  $P_y$  и возвратно-поступательно перекатывается без скольжения по обрабатываемой поверхности на длину заготовки  $L_d$ . Угол  $\gamma_z$  как обычно отсчитываем от оси симметрии бруска. В данном случае этот угол отрицателен, так как отсчитывается по часовой стрелке.

Как и для предыдущего способа, для этой схемы обработки несложно определить:

$$\Delta_z = (r_b + h_b) - \frac{r_b + h_b}{\cos(\gamma_z - \alpha_b)} . \quad (5)$$

В отличие от предыдущего способа здесь исходный радиус бруска  $r_b$  задается, а по мере износа постепенно уменьшается до заданной величины.

Максимальный угол поворота бруска при перекатывании без скольжения равен

$$\gamma_{bm} = \frac{L}{2 \cdot (r_b + h_b)} .$$

Ввиду малости величины  $h_b$  по сравнению с радиусом бруска ею можно пренебречь.

Можно было бы привести еще множество способов суперфиниширования и показать, что для всех этих способов расстояние между вершиной единичного зерна, выступающего над связкой абразивного бруска, до обрабатываемой поверхности определяется зависимостью (1). Следовательно, эту зависимость можно использовать при построении обобщенной модели перемещения единичных зерен при брусковой абразивной обработке.

Таким образом, проведен анализ различных схем суперфиниширования и разных способов обработки. Для них предложена обобщающая математическая модель перемещения единичного зерна относительно обрабатываемой поверхности. Это обеспечивает универсальность результатов исследований и использования этой математической модели при расчетах единовременной энергии резания единичным абразивным зерном. Она позволяет в перспективе осуществлять контроль и управление технологическим процессом финишной обработки деталей.

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Тюрин А.Н. Основные схемы брусковой абразивной обработки деталей машин // Региональный вестник Востока. – 2007. – №2. – С. 8–11.

2 Патент № 2373043 (РФ). Способ чистовой обработки / Тюрин А.Н., А.В. Королев // Бюл. изобр. – 2009. – №5.

3 Королев А.В., Чистяков А.М., Давиденко О.Ю. Новые прогрессивные технологии машиностроительного производства. Ч.3. Технология многобрускового формообразующего суперфиниширования с локализацией контакта инструмента и обрабатываемой поверхности. – Саратов: Саратов. гос. техн. ун-т, 1997. – 152 с.

---

---

## ЛАУРЕАТЫ НОБЕЛЕВСКОЙ ПРЕМИИ 2018 ГОДА

*Нобелевская премия в области физики* была присуждена **Артуру Ашкину** (Arthur Ashkin), **Жерару Муру** (Gerard Mourou) и **Донне Стрикленд** (Donna Strickland) за новаторские разработки, позволившие превратить лазерный свет в мощные научные инструменты.

К примеру, Артур Ашкин, исследователь из лаборатории BellLabs, является изобретателем оптического пинцета, сфокусированного особым образом луча света, которым можно захватывать микроскопические частицы, такие, как живые клетки, и манипулировать ими для их тщательного и неразрушающего изучения.

Жерар Муру, ученый из французского Ecole Polytechnique и Мичиганского университета, Донна Стрикленд из университета Ватерлоо, Канада, в свое время разработали ряд оптических лазерных технологий, в том числе и технологию особой фокусировки лучей лазерного света, которая позволяет во много раз увеличить их интенсивность.

Миллиарды людей сейчас пользуются каждый день оптическими приводами, лазерными принтерами, сканерами. Медики достаточно широко используют терапевтические методы и проводят хирургические вмешательства с применением лазерного света. И в большинстве этих устройств так или иначе используются технологии, разработанные нашими новыми лауреатами.

Также интересен тот факт, что Донна Стрикленд стала третьей за всю историю женщиной, получившей Нобелевскую премию по физике. Первой такой женщиной в 1963 году стала Мария Гёпперт-Майер (Maria Goeppert-Mayer) за свою работу в области структуры атомных ядер.

*Нобелевскую премию по химии* присудили **Фрэнсис Арнольд**, **Джорджу Смигу** и **Грегори Уинтеру** за работы по направленной эволюции химических молекул, сообщили в Королевской шведской академии наук. Эти достижения позволяют, в частности, создавать новые лекарства.

Фрэнсис Арнольд удостоена премии за работы по направленной эволюции ферментов – молекул, катализирующих биохимические реакции, а Джордж Смит и Грегори Уинтер – за создание метода так называемого фагового дисплея пептидов и антител, позволяющего довольно просто и при этом эффективно выбирать биологические молекулы, белки и пептиды с нужными свойствами.

Арнольд – американский ученый и инженер, пионер направленной эволюции. Уинтер – британский биохимик, специалист по белковой инженерии, профессор Кембриджского университета. Смит – американский химик, профессор Университета Миссури.

*Нобелевскую премию по медицине и физиологии* присудили **Джеймсу Аллисону** и **Тасуко Хондзё**. Они разработали новый метод иммунотерапии рака.

Аллисон занимался исследованиями белка, с помощью которого можно замедлить работу иммунной системы для более эффективной борьбы с раковыми клетками. Вместе ученые разработали новый способ лечения меланомы и некоторых других видов рака.

Тасуку Хондзё родился в 1942 году в Японии. С 1988 года – профессор университета в Киото. Джеймс Аллисон родился в 1948 году в США. Он является профессором университета в Хьюстоне.

**Нобелевская премия мира** присуждена правозащитнице из Ирака **Наде Мурад** и врачу из Конго **Денису Муквеге**. Они получили награду «за усилия в деле прекращения сексуального насилия как орудия войны и вооруженных конфликтов». В сообщении Нобелевского комитета отмечается, что Мурад и Муквеге «каждый по-своему смогли привлечь внимание к сексуальному насилию в военное время, чтобы насильников можно было бы привлечь к ответственности за их действия».

Иракская правозащитница езидского происхождения Надя Мурад в 2014 году попала в плен к боевикам террористической организации «Исламское государство». Несколько месяцев девушку удерживали в сексуальном рабстве, пока ей не удалось сбежать. После этого Мурад стала одним из главных свидетелей, рассказавших о преступлениях боевиков против женщин. «Она отказалась следовать социальным нормам, которые требуют от женщин сохранять молчание, стыдясь того, что сделали с ними», – отметил Нобелевский комитет.

Гинеколог Денис Муквеге оказывал помощь пострадавшим от сексуального насилия женщинам во время вооруженных конфликтов в Демократической Республике Конго в 1998–2002 годах. «Муквеге неоднократно осуждал безнаказанность массовых изнасилований и критиковал конголезское правительство и власти других стран за недостаток мер по прекращению использования сексуального насилия в качестве орудия войны», – говорится в сообщении Нобелевского комитета.

Церемония награждения лауреатов пройдет по традиции 10 декабря, в день смерти основателя Нобелевских премий – шведского предпринимателя и изобретателя Альфреда Нобеля (1833-1896). Четыре из пяти завещанных им премий обычно вручают в Стокгольме. Премия мира, согласно воле ее основателя, вручается в Осло, также 10 декабря.

Сумма каждой из Нобелевских премий в 2018 году составляет девять миллионов шведских крон (более миллиона долларов).

УДК 535.32

**И. Э. СУЛЕЙМЕНОВ, С. Т. БАЙПАКБАЕВА**

*Алматинский университет энергетики и связи*

### **РАСПРОСТРАНЕНИЕ НЕКОГЕРЕНТНОГО ОПТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ЧЕРЕЗ МНОГОСЛОЙНЫЕ ПОКРЫТИЯ**

*Разработана теория, описывающая распространение некогерентного оптического излучения через многослойную изопланарную среду. Получен явный вид коэффициентов отражения и пропускания такой среды при любом количестве слоев с чередующимися значениями показателей преломления. Основой для вывода явной формулы для коэффициентов отражения и пропускания является теорема Кели-Гамильтона, примененная к матрицам, описывающим преобразование излучения элементом рассматриваемого типа. Простой вид полученных формул обеспечивается спецификой таких матриц, определитель которых имеет целочисленное значение и не зависит от значения показателя преломления. Обсуждаются возможности использования данного результата для описания работы полых световодных элементов.*

**Ключевые слова:** *изопланарные среды, коэффициент отражения, формулы Френеля, многослойные покрытия, оптическое излучение.*

*Мақалада когерентті емес оптикалық сәулеленудің көпқабатты изопланарлы ортадан таралуы туралы қағида шығарылған. Зерттеу нәтижелерінен, изопланарлы ортадан өтетін, кез келген шамадағы қабаттар сандарынан шағылысу көрсеткіштері кезектелетін, шағылысу мен өту коэффициенттерінің айқын түрі анықталған. Шағылысу мен өту коэффициенттерінің айқын формуласын анықтау үшін қарастырылып отырған түрдегі элементтің сәулеленуін сипаттайтын және матрицаларға қолданылатын Кели-Гамильтон теоремасы негізге алынған. Қорытылған формулалардың қарапайым түрі, матрицалардың арнайы түрлерімен сипатталатын, бүтін санды шамалар мен нақты сандарға тәуелсіз шағылысу коэффициенттерімен қамтамасыз етіледі. Мақалада көрсетілген нәтижелерді іші қуыс жарықжол элементтерін сипаттау жұмыстарында қолдану мүмкіндігі талқылануда.*

**Кілттік сөздер:** *изопланарлы орта, шағылысу коэффициенті, Френель формуласы, көп қабатты жабын, оптикалық сәулелену.*

*In the article given, a theory is developed that describes the propagation of incoherent optical radiation through a multilayer isoplanar medium. An explicit form of the reflection and transmission coefficients of such a medium is obtained for any number of layers with alternating refractive index values. The basis for deriving an explicit formula for the reflection and transmission coefficients is the Keli-Hamilton theorem, applied to matrices describing the conversion of radiation by an element of the type*

under consideration. A simple form of the obtained formulas is ensured by the specificity of such matrices, the trace and the determination of which have integer values and do not depend on the specific values of the refractive indices. The possibilities of using this result for the description of the hollow fiber elements operation are discussed.

**Keywords:** isoplanar media, reflection coefficient, Fresnel formulas, multilayer coatings, optical radiation.

Световодные элементы, выполненные из тонких полимерных пленок, в настоящее время находят различное практическое применение. В частности, они могут быть использованы для реализации клавиатур нового типа, основанных на использовании солнечных панелей [1], которые, в свою очередь, представляют собой один из примеров реализации концепции малой «зеленой» энергетики [2,3].

Существенно, что для реализации клавиатуры типа [1], а также в других изделиях, где оптический сигнал должен передаваться на сравнительно небольшие расстояния, допустимо использовать световодные элементы, в которых частичное отражение некогерентного света происходит на границе раздела оптически менее плотной и оптически более плотной среды (в волоконной оптике используется противоположная ситуация). Такая возможность обеспечивается тем, что при больших углах падения коэффициент отражения излучения становится большим и тогда, когда излучение переходит из оптически менее плотной среды в оптически более плотную. Преимуществом здесь является возможность использования полых световодных элементов, выполняемых из максимально дешевых и доступных полимерных материалов. Коэффициент отражения, очевидно, может быть увеличен за счет использования многослойных покрытий таких световодных элементов.

В работе [4] был развит математический аппарат, позволяющий описывать многолучевую интерференцию в плоскопараллельных оптических средах простыми средствами. Целью статьи является разработка аналогичного аппарата для случая некогерентного излучения.

Основой для теоретического описания служит система уравнений, аналогичная той, что была использована в [4] для описания многолучевой интерференции. В рамках подхода [4] изопланарный элемент описывается матрицей коэффициентов отражения и пропускания по формуле:

$$\begin{pmatrix} U_2^+ \\ U_1^- \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} U_1^+ \\ U_1^- \end{pmatrix}. \quad (1)$$

Формула (1) может быть конкретизирована для случая, когда рассматривается взаимодействие излучения, попадающего с двух сторон на плоскую пленку, коэффициент преломления которой отличается от показателя преломления воздуха. Тогда

$$\begin{pmatrix} U_2^+ \\ U_1^- \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1-R & R \\ R & 1-R \end{pmatrix} \begin{pmatrix} U_1^+ \\ U_2^- \end{pmatrix}. \quad (2)$$

Несложные преобразования позволяют выразить амплитуды некогерентных световых потоков, которые развиваются слева от рассматриваемого элемента, через амплитуды потоков, развивающихся справа, подобно тому, как это делалось в [4]:



$$\begin{pmatrix} U_2^+ \\ U_2^- \end{pmatrix} = \frac{1}{1-R} \begin{pmatrix} 1-2R & R \\ R & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} U_1^+ \\ U_1^- \end{pmatrix}. \quad (3)$$

Для дальнейшего использования отыщем собственные значения данной матрицы. Для матрицы размерностью 2x2 собственные значения могут быть найдены при помощи следующего уравнения:

$$\begin{vmatrix} a_{11} - \lambda & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} - \lambda \end{vmatrix} = \lambda^2 - \lambda(a_{11} + a_{22}) + \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = 0. \quad (4)$$

Подставляя в формулу (4) конкретные значения рассматриваемой матрицы (3), получаем

$$\left\| \frac{1}{1-R} \begin{pmatrix} 1-2R & R \\ -R & 1 \end{pmatrix} \right\| = \frac{1}{(1-R)^2} (1-2R+R^2) = 1, \quad (5)$$

$$a_{11} + a_{22} = \frac{1-2R}{1-R} + \frac{1}{1-R} = 2. \quad (6)$$

Можно видеть, что определитель матрицы (3) в точности равен 1, а её след в точности равен 2 для любого значения коэффициента отражения. Таким образом, уравнение на собственные числа не зависит от того, какое конкретно значение приобретает коэффициент отражения; и оно записывается в следующей форме:

$$\lambda^2 - 2\lambda + 1 = 0. \quad (7)$$

При условии, что в системе имеются две границы раздела сред для описания элемента в целом, нужно использовать квадрат матрицы (3). Тот факт, что можно использовать именно квадрат матрицы, вытекает из того, что формулы Френеля, описывающие отражение и преломление от границы двух оптически прозрачных сред, являются симметричными относительно изменения направления хода лучей. Справедлива формула

$$\left( \frac{1}{1-R} \begin{pmatrix} 1-2R & R \\ -R & 1 \end{pmatrix} \right)^2 = \frac{1}{(1-R)} \begin{pmatrix} (1-3R) & 2R \\ -2R & 1+R \end{pmatrix}. \quad (8)$$

Для того чтобы матрицу, связывающую потоки, развивающиеся по разные стороны рассматриваемого оптического элемента, можно было привести к исходному виду, т.е. найти собственно коэффициент отражения и пропускания, нужно осуществить преобразование, обратное тому, которое было осуществлено при переходе от матрицы (2) к матрице (3). Получить конкретное выражение для такого преобразования можно, снова записав рассматриваемую матрицу в явном виде

$$\begin{pmatrix} U_2^+ \\ U_2^- \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} U_1^+ \\ U_1^- \end{pmatrix}, \quad (9)$$

а затем, перейдя от нее к системе двух линейных уравнений,

$$U_2^+ = b_{11}U_1^+ + b_{21}U_1^-, \quad (10)$$

$$U_2^- = b_{21}U_1^+ + b_{22}U_1^-. \quad (11)$$

Несложными преобразованиями можно показать, что искомая матрица коэффициентов отражения и пропускания дается следующей записью:

$$\begin{pmatrix} U_2^+ \\ U_2^- \end{pmatrix} = \hat{R}^{(2)} \begin{pmatrix} U_1^+ \\ U_1^- \end{pmatrix} = \frac{1}{b_{22}} \begin{pmatrix} \det \hat{b} & b_{12} \\ -b_{21} & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} U_1^+ \\ U_1^- \end{pmatrix}. \quad (12)$$

Это преобразование следует применить к матрице, которая описывает взаимодействие излучения с двумя границами раздела сред:

$$\hat{b}^{(2)} = \frac{1}{(1-R)} \begin{pmatrix} (1-3R) & 2R \\ -2R & 1+R \end{pmatrix}. \quad (13)$$

Прямым вычислением можно показать, что определитель этой матрицы в точности равен единице, откуда вытекает следующее выражение для матрицы коэффициентов отражения и пропускания, которое описывает плоскопараллельную пленку:

$$\hat{R}^{(2)} = \frac{1}{1+R} \begin{pmatrix} 1-R & 2R \\ 2R & 1-R \end{pmatrix} \begin{pmatrix} U_1^+ \\ U_1^- \end{pmatrix}. \quad (14)$$

Видно, что эта матрица, как и следовало ожидать, является симметричной, а для коэффициентов отражения и пропускания справедливы следующие соотношения:

$$R^{(2)} = \frac{2R}{1+R}, \quad (15)$$

$$T^{(2)} = 1 - \frac{2R}{1+R} = \frac{1-R}{1+R}. \quad (16)$$

Получим аналогичные соотношения для случая произвольного числа пленок, а результат (16), полученный прямым вычислением, будем использовать для проверки. По теореме Кели–Гамильтона каждая матрица является корнем своего характеристического уравнения. Другими словами, если мы рассматриваем матрицу 2x2, то тогда существует возможность выразить её квадрат через полином, линейный по исходной матрице.

Воспользуемся теперь теоремой Кели–Гамильтона для того, чтобы вычислить произвольную степень рассматриваемой матрицы и тем самым описать распространение излучения через последовательность произвольного числа плоскопараллельных пленок, выполненных из одного и того же материала. Подчеркиваем, что толщина пленки в данном отношении не имеет определяющего значения, так как интерференционные эффекты не рассматриваются. Имеем

$$\hat{b}^2 = 2\hat{b} - \hat{I}. \quad (17)$$

Откуда

$$\hat{b}^3 = (2\hat{b} - \hat{I})\hat{b} = 2\hat{b}^2 - \hat{b} = 2(2\hat{b} - \hat{I}) - \hat{b} = 3\hat{b} - 2\hat{I}, \quad (18)$$

$$\hat{b}^4 = (3\hat{b} - 2\hat{I})\hat{b} = 3\hat{b}^2 - 2\hat{b} = 3(2\hat{b} - \hat{I}) - 2\hat{b} = 4\hat{b} - 3\hat{I}. \quad (19)$$

Покажем, что выражения (18) и (19) допускают обобщение в следующем виде:

$$\hat{b}^n = n\hat{b} - (n-1)\hat{I}. \quad (20)$$

Доказательство формулы (20) может быть дано методом математической индукции. Предположим, что эта формула выполняется для  $n$  границ раздела сред. То, что она выполняется для первой и второй границ раздела сред, уже было доказано. Умножим выражение (20) слева на матрицу  $\hat{b}$ :

$$\hat{b}^{n+1} = \hat{b}(n\hat{b} - (n-1)\hat{I}) = n(2\hat{b} - \hat{I}) - (n-1)\hat{b} = (n+1)\hat{b} - n\hat{I}. \quad (21)$$

Формула (21) показывает, что выражение (20), описывающее произвольную степень матрицы, действительно справедливо. При этом столь простые выражения получаются именно вследствие того, что определитель рассматриваемой матрицы, а также её след в точности равны единице. Используя выражение (20), можно получить явную формулу для  $n$ -степени матрицы рассматриваемого типа. Имеем:

$$\hat{b}^n = \frac{n}{1-R} \begin{pmatrix} 1-2R & R \\ -R & 1 \end{pmatrix} - (n-1) \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}. \quad (22)$$

Данное выражение может быть приведено к следующему виду:

$$\hat{b}^n = \frac{1}{1-R} \begin{pmatrix} 1-(n+1)R & nR \\ -nR & 1+(n-1)R \end{pmatrix}. \quad (23)$$

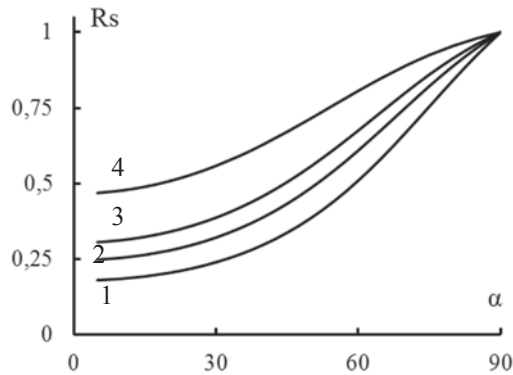
Применяя к формуле (23) использованное преобразование перехода к матрице коэффициентов отражения и пропускания, получаем результирующую формулу для коэффициента отражения изопланарной оптической системы, которая содержит  $n$  границ раздела оптически прозрачных сред:

$$R^{(n)} = \frac{nR}{1+(n-1)R}. \quad (24)$$

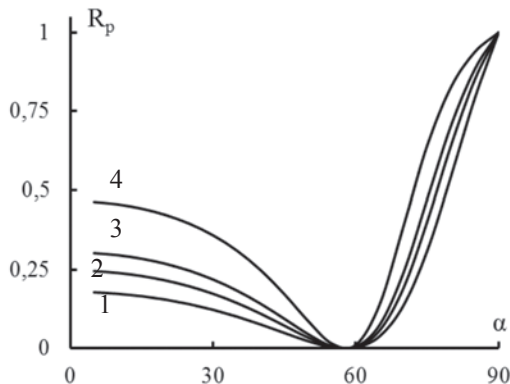
Формула (24) является итоговой и позволяет вычислить коэффициент отражения от системы плоскопараллельных пленок, изготовленных из одного и того же оптически прозрачного материала.

На основании формулы (24) построены рисунки 1 и 2. Рисунок 1 отвечает случаю  $s$ -поляризации, рисунок 2 – случаю  $p$ -поляризации. Видно, что если исходный коэффициент отражения отличен от нуля, т.е. угол падения на границу раздела сред отличается от угла Брюстера, то тогда с увеличением числа пленок, как и следова-

ло ожидать, происходит постепенное увеличение общего коэффициента отражения. Также при угле падения, близком к нормальному, при использовании восьми пленок коэффициент отражения уже достигает примерно 0,5, т.е. становится достаточно большим.



**Рисунок 1** – Зависимости коэффициентов отражений для  $s$ -поляризации для 4, 6, 8 и 16 границ (кривые 1–4 соответственно) раздела «полимер–воздух» (2, 3, 4 и 8 пленок)



**Рисунок 2** – Зависимости коэффициентов отражений для  $p$ -поляризации для 4, 6, 8, и 16 границ (кривые 1 – 4 соответственно) раздела «полимер–воздух» (2, 3, 4 и 8 пленок)

Таким образом, использование многослойных пленочных покрытий позволяет реализовать достаточно большие значения коэффициента отражения, в том числе, и при отсутствии интерференционных эффектов. Полученные формулы позволяют предсказывать величину результирующего коэффициента отражения достаточно простыми средствами. Это создает основу для применения систем, основанных на использовании полимерных пленок, в целях реализации световодных элементов, обеспечивающих передачу оптического сигнала на сравнительно небольшие расстояния без использования явления полного внутреннего отражения. Элементы такого типа применяются, в частности, для создания новых энергосберегающих систем ввода информации.

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Витулёва Е. С., Байпакбаева С. Т., Сулейменов И. Э. Конструкция складывающихся клавиатур на основе солнечных фотоэлектрических панелей // Вестник КазНУ. – 2018. - № 3 (127). – С. 107-113.

2 Suleimenov I. E., Shaltykova D. B., Baipakbayeva S. T., Mun G. A. Experimental implementation of a keyboard with optical coding based on solar photovoltaic panels // Вестник НИИ РК. – 2018. - № 3 – С. 94-100.

3 Пак И. Т., Сулейменов И. Э., Байпакбаева С. Т. Энергосберегающие системы ввода информации как пример реализации концепции малой зеленой энергетики // XVIII Международная конференция по науке и технологиям Россия-Корея-СНГ: труды конференции. – М.: Korean Science and Technology Society “AKSTS”, 2018. – С. 112-116.

4 Suleimenov I. E., Kuranov A. L. Multibeam interference in systems with ideal translational invariance // Optics and Spectroscopy. – 1997. – N 82. – P. 445-450.

---

---

## ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ...

### *Яблочное название*

Что стоит за названием корпорации «Apple»? На самом деле все довольно просто. Стив Джобс, основатель компании «Apple», решил так назвать свою компанию для того, чтобы её название числилось на первых позициях телефонного справочника прямо перед «Atari». Изначально название компании Стива Джобса было «AppleComputer», но через 30 лет, 9 января 1997 года компания была переименована в «Apple».

Линейка продукции «Apple» «Macintosh» была названа в честь любимого сорта яблок Джефа Раскина, первого разработчика и производителя этой линейки.

### *Книга о Гарри Поттере*

Всемирно известная серия книг о Гарри Поттере написана была в 1992 г. Джоан Роулинг, написав первую часть серии, очень долго не могла пристроить свое произведение в издательство. Все отказывались печатать книгу, не веря в то, что она может быть успешной.

Единственное издательство, согласившее напечатать книгу в 1995 году, было «Блумсберри». Это небольшое издательство приняло рукопись, и 26 июня 1997 года книга «Гарри Поттер и философский камень» увидела свет.

Ещё один интересный факт, связанный с печатью произведения, - его реклама не проводилась. У издательства не было причин считать, что книга станет популярной, поэтому и смысла вкладываться в нее не было, а у самой Роулинг денег на рекламу не было. То, что вскоре книга стала бестселлером, оказалось

полной неожиданностью для автора и издательства.

### *Последними сдались метеорологи*

Несмотря на то, что Германия капитулировала 9 мая 1945 года, последнее подразделение ее вооруженных сил сдалось в плен лишь 3 сентября 1945 года. Этим подразделением стала группа военных метеорологов под руководством Вильгельма Дэге. Дело в том, что во времена Второй мировой войны метеорологическим условиям придавали большое значение. В зависимости от погоды и союзники, и Германия составляли свои планы и соответственно каждой стороне было необходимо получать точные предсказания метеорологов.

Именно с целью составления точных метеопрогнозов группа Вильгельма Дэге, состоявшая из 11 человек, и была высажена на острове Нордостланд неподалеку от Шпицбергена. Высадившись на острове, группа создала конспиративную метеостанцию и регулярно передавала на материк метеосводки. Метеостанция так и не была обнаружена. В конце мая 1945 года метеорологи сами связались с английскими частями, располагавшимися в Норвегии, и попросили их забрать с острова. А вот судно за ними пришло лишь спустя три месяца - 3 сентября 1945 года.

### *Разгадана тайна питания горбатых китов*

Киты питаются в основном планктоном, но при случае не брезгают и стайками мелкой рыбешки. Биологи, изучающие поведение огромных животных



у побережья Ванкувера, Канада, обнаружили одну весьма интересную тактику, которую горбатые киты используют для охоты. Пасть кита настолько велика, что напоминает темную пещеру. Слегка высываясь из воды, кит широко открывает рот, превращая его в своеобразный «бассейн». Рыба заплывает в этот импровизированный пруд целыми косяками - и киту остается всего лишь сомкнуть челюсти. Вот так немного терпения и смекалки облегчают этим огромным животным охоту, которая в другом случае потребовала бы больших затрат времени и сил — угнаться за мелкой рыбешкой такому гиганту весьма непросто.

### *«Кошачий клавесин»*

В средние века даже музыка была подчас весьма жестока. Например, по некоторым сведениям, у короля Испании Филиппа II был очень необычный музыкальный инструмент. Назывался он «кошачий клавесин». Представлял он собой длинный ящик, разделенный перегородками на четырнадцать отсеков. В отсеки сажали предварительно отобранных кошек. Отбор заключался в «прослушивании». Животным наступали на хвосты, а «настройщик» по высоте голоса распределял страдалец по отсекам. Головы несчастных высывались в отверстия, а хвосты были жестко закреплены под клавиатурой. При нажатии на клавишу острая игла впивалась кошке в хвост, животное кричало. Придворные по очереди «наигрывали» мелодии и пытались брать аккорды.

Такая жестокость по отношению к пушистым созданиям объяснялась тем, что церковь объявила кошек посланниками сатаны. А животное черного цвета имело очень мало шансов на долгую жизнь. Же-

стокое устройство получило распространение во всей Европе. Были «клавесины» из 7 и 14 ящиков.

### *Мифы о Галилео Галилее*

Галилео Галилей вовсе не был изобретателем телескопа, как учили нас в школе. Считается, что он был первым, кто использовал телескоп для наблюдения за небесными телами, но и это не совсем верно.

Телескоп был изобретен в Голландии. Годом его изобретения считают 1608 — именно тогда Иоанн Липперстей, очковый мастер, продемонстрировал своё изобретение в Гааге. В выдаче патента ему, однако, отказали, потому что выяснилось, что подобные подзорные трубы уже были известны в Голландии. К слову, самые простые чертежи устройства, подобного телескопу, были обнаружены еще в архивах прославленного Леонардо да Винчи, датированных 1509 годом. Путаница с Галилеем скорее всего была вызвана фразой в его сочинении «Звездный вестник» 1610 года, в котором он говорит, что открыл (не изобрел) телескоп и понял устройство вселенной, как ни один человек до него.

Что же касается того, что Галилей первым сделал научные открытия с использованием телескопа, тоже не совсем точно. Галилей был первым, кто опубликовал результаты научных открытий, сделанных с помощью телескопа. А сами открытия были впервые сделаны Томасом Хэрриэтом — английским астрономом, математиком, этнографом и переводчиком. Именно он первым (за несколько месяцев до Галилея) направил свою трубу на Луну и сделал первые зарисовки ее поверхности.

---

---

# АГРОПРОМЫШЛЕННОСТЬ

УДК 338.43

**О. В. ЛАШКАРЕВА, Г. К. ТУРЫСБЕКОВА**

*Евразийский национальный университет им. Л. Н. Гумилева*

## **ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В СИСТЕМЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

*Продовольственная безопасность – одна из центральных и приоритетных проблем в системе национальной безопасности. От решения проблемы зависят и направления агропродовольственной политики с учетом международного разделения труда и концепции аграрного протекционизма. Выбор направления обусловлен прежде всего экономическими возможностями страны, национальной агропродовольственной стратегией развития базовой отрасли в АПК – сельского хозяйства.*

**Ключевые слова:** продовольственная безопасность, агропродовольственный рынок, развитие, агропромышленная политика, продовольствие, условие, протекционизм, потребление, товары, стратегия.

*Азық-түлік қауіпсіздігі ұлттық қауіпсіздік жүйесіндегі дәстүрлі орталықтанған және басым мәселелердің бірі болып табылады. Халықаралық еңбек бөлінісі және аграрлық протекционизм тұжырымдамасының максималды қатысуымен агроазық-түліктік саясат бағыттары да азық-түлік қауіпсіздігі мәселелерін шешуге байланысты болады. Бағытты таңдау ең алдымен елдің экономикалық мүмкіндіктеріне, АӨК базалық салаларын - ауыл шаруашылығын дамытудың агроазық-түліктік ұлттық стратегиясына байланысты болады. Азық-түлік қауіпсіздігі елдің ұлттық қауіпсіздігі жүйесінде алдыңғы орындарды алады. Бұл адамның өмірлік белсенділігінің негізгі көрсеткішіретінде тағамның болуына байланысты.*

**Кілттік сөздер:** азық-түлік қауіпсіздігі, агроазық-түлікнарығы, даму, агроөнеркәсіптік саясат, тағам, жағдай, протекционизм, тұтыну, тауарлар, стратегия.

*Food security is traditionally one of the central and priority problems in the national security system. From the solution of the problem of food security, the direction of the agro-food policy with the maximum participation in the international division of labor and the concept of agrarian protectionism also depends. The choice of direction depends, first of all, on the economic possibilities of the country, the national agro-food strategy for the development of the basic industry in the agro-industrial complex - agriculture. Food security takes the leading place in the country's national security system. This is due to the availability of food as a basic indicator of human life.*

**Keywords:** food security, agro-food market, development, agro-industrial policy, food, condition, protectionism, consumption, goods, strategy.

Продовольственная безопасность – сложная и многоаспектная проблема, которая носит международный, национальный характер, затрагивая каждого человека, каждую социальную группу населения. Для Казахстана она остается одной из важнейших в политической, экономической и социальной жизни наряду с проблемами в области национальной обороны, государственной и общественной безопасности, устойчивого развития, сохранения территориальной целостности и суверенитета.

Продовольственная безопасность характеризует такое состояние экономики страны, в том числе ее агропромышленного комплекса, при котором независимо от внешних и внутренних условий и без уменьшения государственного продовольственного резерва удовлетворяются потребности населения в продовольствии в соответствии с рациональными нормами здорового питания, достаточными для активной и здоровой жизни [1].

Для Казахстана продовольственная безопасность – традиционно одна из центральных и приоритетных проблем в системе национальной безопасности. Ситуация складывается сложная: страна, самодостаточная по всем основным видам ресурсов – земельным, водным, энергетическим, сырьевым и трудовым, не может в полной мере обеспечить население полноценным продовольствием за счет собственного производства, восполняет хронический дефицит крупномасштабным импортом даже тех его видов, которые способна производить в достаточном количестве не только для внутреннего потребления, но и для поставки на мировой агропродовольственный рынок.

От решения проблемы продовольственной безопасности зависит и вектор агропродовольственной политики: либо максимальное участие в международном разделении труда в АПК с ориентацией на «растворение» в мировом агропродовольственном рынке, либо выработка концепции разумного аграрного протекционизма [2]. Выбор того или иного направления (их комбинации) зависит от экономических возможностей страны, ее роли в мире, национальной агропродовольственной политики и в конечном счете от принятия не догоняющей, а опережающей стратегии развития АПК и прежде всего его базовой отрасли – сельского хозяйства.

Казахстан располагает огромными площадями сельскохозяйственных угодий, в том числе необходимых для обеспечения скота кормами. В республике имеются пастбища, природные и сеяные сенокосы, пашня для выращивания кормовых культур. Площадь пастбищ составляет 182,0 млн га, естественных и сеяных сенокосов – 4,8 млн га, площадь пашни, используемой для производства кормов, – 2,5 млн га. Почти половина (45,9%) посевных площадей, отведенных под кормовые культуры, приходится на 3 региона страны: Костанайскую (18,4%), Северо-Казахстанскую (17,5%) и Павлодарскую (10%) области.

Продовольственная безопасность занимает особое место в системе национальной безопасности Казахстана, поскольку наличие продовольствия служит базовым показателем жизнедеятельности человека [3]. Оно ежедневно необходимо каждому жителю страны, а уровень и качество питания населения характеризуют степень ее социально-экономического развития и на 70% определяют здоровье и продолжительность жизни человека.

Несмотря на то, что в аграрной сфере удалось переломить ситуацию к лучшему и обеспечить заметный рост производства продукции АПК, сохранился ряд опасных

тенденций, приобретших долговременный характер. Это низкая доходность сельского хозяйства в условиях сохраняющегося диспаритета цен, слабые возможности использования достижений научно-технического прогресса из-за недостатка финансовых ресурсов для освоения новейших технологий, низкая оплата труда в сравнении с другими отраслями экономики, исторически сложившаяся отсталая социальная инфраструктура села и неравные с городом условия развития человеческого потенциала, высокая доля импорта продовольственных товаров [4].

По-прежнему в агропромышленном комплексе наблюдается стагнация, не преодолена тенденция снижения производственного потенциала, низка конкурентоспособность продукции. Много нерешенных вопросов накопилось в областях регулирования земельных отношений, вовлечения в сельскохозяйственный оборот заброшенной пашни, функционирования агрохолдингов, экологизации агропромышленного производства.

Для Казахстана решение проблемы продовольственной безопасности связано в основном с самообеспечением пищевыми продуктами за счет наращивания отечественного производства.

На этом пути имеется ряд внутренних и внешних отрицательных тенденций:

1. Низкие темпы технической и структурно-технологической модернизации агропромышленного производства, обновления основных производственных фондов и воспроизводства природно-экологического потенциала, а также высокая зависимость страны от импорта сельскохозяйственной техники и оборудования, других материально-технических ресурсов.

2. Неблагоприятные общие экономические условия функционирования сельского хозяйства, неудовлетворительный уровень развития рыночной инфраструктуры, затрудняющий доступ сельскохозяйственных товаропроизводителей к рынкам финансовых, материально-технических и информационных ресурсов. В современных условиях оказался нарушенным баланс экономических интересов товаропроизводителей, потребителей и торговых организаций [5]. Так, сетевые магазины, устанавливая высокий уровень торговой наценки, доходящий до 30–40%, снижают экономическую доступность продовольствия для значительной части населения – седьмая его часть имеет денежный доход ниже прожиточного минимума.

3. Финансовая неустойчивость отраслей АПК, обусловленная нестабильностью рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, накопленной декапитализацией, недостаточным притоком частных инвестиций в развитие сельского хозяйства, слабым развитием страхования производства сельскохозяйственной продукции, что усиливает его зависимость от погодных условий. Одновременно на отечественном рынке инноваций возрастает активность иностранных фирм и уменьшается доля отечественных.

4. Дефицит квалифицированных кадров, вызванный низким уровнем и качеством жизни в сельской местности. Замедление экономического роста в сельском хозяйстве, отсутствие условий для альтернативной занятости, исторически сложившийся низкий уровень развития социальной и инженерной инфраструктуры обусловили обострение социальных проблем села.

5. Низкий уровень производственного потенциала АПК, связанный с опережающим выбытием основных производственных фондов, в первую очередь сельскохозяйственной техники, устойчивым уменьшением размера используемых земельных ресурсов, снижением плодородия почв.

6. Слабая восприимчивость отечественного сельского хозяйства к достижениям научно-технического прогресса и возрастающее отставание от экономически развитых стран.

7. Высокая степень продовольственной зависимости страны от импорта, превышающая по ряду показателей пороговую величину продовольственной безопасности почти вдвое, при которой импорт продовольствия служит не дополнением к внутреннему производству, а, существенно подавляя его, приводит к сужению возможностей развития отечественного АПК и его отраслей и потенциально – к спаду производства сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия [6]. Зависимость страны от импортного продовольствия существенно снижает экономическую безопасность, ущемляет ее национальные интересы и ослабляет престиж в мире. При этом объем импорта сельскохозяйственной продукции по-прежнему опережает по темпам прирост валовой продукции сельского хозяйства и производства пищевых продуктов.

Миллиарды долларов, потраченные на закупку и обслуживание импорта продовольствия, – это, по существу, нереализованные инвестиции в развитие агропромышленного производства страны.

На решение этих проблем нацелена Государственная программа развития АПК Республики Казахстан на 2017–2021 гг. В этом документе изложены сущность, цели, основные направления и инструменты государственной агропродовольственной политики, которая стала приоритетом в социально-экономической политике государства. Намеченная стратегия развития агропромышленного комплекса, несомненно, послужит и решению задачи по обеспечению национальной продовольственной безопасности.

Следует отметить, что в последние годы распространилась точка зрения, что население страны уже полностью обеспечено продовольствием и, следовательно, никаких дополнительных усилий предпринимать в этой сфере не требуется, мол, рынок сам все отрегулирует. Эта точка зрения базируется на том, что в магазинах и на продовольственном рынке имеются все необходимые продукты питания, и они физически доступны людям. Однако такой взгляд не только не соответствует научному подходу к удовлетворению потребности населения в полноценном и относительно дешевом продовольствии, но и создает видимость отсутствия продовольственной проблемы в стране, чему способствует и недостаточная проработка теоретических и методологических аспектов национальной продовольственной безопасности, ее оценки на основе использования системы взаимосвязанных критериев и показателей.

Понятие «продовольственная безопасность» предполагает устойчивые и достаточные уровни производства сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, которые с учетом рациональных объемов импорта полностью обеспечивают потребности населения в пищевых продуктах; физическую и экономическую доступность продовольствия, его качественное и не приносящее ущерба здоровью населения

состояние. Эти требования должны подкрепляться созданием натуральных и денежных резервных фондов, развитым информационным обеспечением и необходимым законодательством [7]. Поэтому продовольственную безопасность страны следует рассматривать в нескольких аспектах: уровень производства и самообеспеченности продовольствием и доля импорта в покрытии внутреннего спроса; система и объем переходящих запасов продовольствия; поддержание минимально необходимого уровня питания населения исходя как из социальных, так и из демографических показателей.

Гарантия достижения продовольственной безопасности – стабильность преимущественно внутренних источников поступления продовольствия и наличие в необходимых объемах резервных фондов, прежде всего по социально значимым видам продовольствия и сельскохозяйственного сырья для их производства. При этом основу продовольственной безопасности страны составляет устойчивое ее самообеспечение продовольствием, которое для Казахстана на протяжении многих лет традиционно являлось актуальной и одновременно наиболее сложной и трудноразрешимой проблемой.

Таким образом, определяя уровень продовольственной безопасности, необходимо принимать во внимание следующие составляющие: объем и устойчивость производства сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия; потребность населения в продовольствии по научно обоснованным нормам потребления пищевых продуктов; уровень самообеспечения продовольствием, рассчитанный не из норм потребительской корзины, а на основе научно обоснованных норм потребления продовольствия отдельными группами населения с учетом природных и экономических условий проживания. Однако Государственная программа не решает всех проблем обеспечения продовольственной безопасности страны. Требуется научное сопровождение для перехода агропромышленного комплекса и в особенности сельского хозяйства на инновационно-инвестиционную модель развития. Это важно еще и потому, что выполнению программы может препятствовать проявление системных рисков, обусловленных воздействием негативных факторов и имеющихся в аграрном секторе экономики социально-экономических проблем.

Ситуация может осложниться и в связи с участием Казахстана в ВТО, поскольку отечественные товаропроизводители аграрной продукции зачастую конкурируют на внутреннем рынке с высокосубсидированным импортом. Если сравнить уровень государственной поддержки в Казахстане с зарубежным, то он один из самых низких среди экономически развитых стран. Поэтому даже при равной эффективности ведения сельского хозяйства защитить отечественных товаропроизводителей можно или адекватными таможенно-тарифными барьерами, или адекватным уровнем господдержки, превышающим современный уровень как минимум вдвое. В этой связи финансирование почти всех предусмотренных в Государственной программе мероприятий укладывается в «зеленую» и «желтую» корзины, что свидетельствует о слабости и недостаточности государственной поддержки сельского хозяйства.



## ЛИТЕРАТУРА

- 1 Молдашев А.Б., Никитина Г.А. Направления оптимизации взаимодействия Казахстана со странами ЕАЭС в области агропромышленной политики // Проблемы агрорынка. – 2017. – № 1. – С.7-14.
- 2 Алтухов А.И. Зерновой рынок России. – М.: ВНИЭСХ, 2012. – 485 с.
- 3 Мизанбекова С.К., Богомолова И.П. Направления эффективного развития рынка зерна в аспекте решения проблем продовольственного обеспечения // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2017. – Т. 79, № 3 (73). – С. 294 - 303.
- 4 Нурманбекова Г.К. Конкурентоспособность зерна как фактор эффективного развития зернового производства // Проблемы агрорынка. – 2015. – № 1. – С. 44-47.
- 5 Анфиногентова А. Межотраслевой подход к обоснованию национальной программы продовольственной безопасности // Экономист. – 2014. – № 8. – С. 40-47.
- 6 Гончаров В. Импортзамещение в продовольственном комплексе // Экономист. – 2015. – № 3. – С. 24-31.
- 7 Михайлов А.В. Продовольственная безопасность в системе национальной конкурентоспособности: критерии оценки и риски // Научный журнал КубГАУ. –2013. –№92. – С. 14-21.

**А. А. АХМЕТОВА, К. А. АХМЕТОВА, А. Ж. ТЕРЖАНОВА**

*Карагандинский экономический университет Казпотребсоюза*

## **СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО РЫНКА КАЗАХСТАНА**

*Представлены результаты теоретических и практических исследований по развитию продовольственного рынка Казахстана. Дан анализ современного состояния рынка, отмечаются его социальная значимость и исключительная роль в обеспечении продовольственной безопасности страны и системе жизнеобеспечения населения. Отмечается высокая доля импорта продовольственных товаров на отечественном рынке, способствующая увеличению затрат на питание и соответственно снижению уровня жизни населения. Для устранения перекосов в развитии внутреннего продовольственного рынка страны необходимы кардинальные меры по модернизации аграрного сектора, в частности сельского хозяйства и пищевой промышленности. Также указывается на недостаточное использование рыночных методов управления при ведении бизнеса, в первую очередь, проверенных мировой практикой менеджмента инструментов маркетинга. В качестве примера исследован кондитерский рынок Казахстана. На основании изучения статистического материала проведен анализ производства, внутреннего потребления, соотношения экспорта и импорта кондитерских изделий.*

**Ключевые слова:** *продовольственный рынок, кондитерские товары, пищевая промышленность, аграрный сектор, продовольственное обеспечение, продовольственная безопасность, экспорт, импорт, маркетинг.*

*Авторлардың Қазақстанның азық-түлік нарығын дамытуға қатысты теориялық және практикалық зерттеулерінің нәтижелері келтірілген. Нарықтың ағымдағы жағдайын, оның әлеуметтік маңыздылығын және елдің азық – түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етуде және халықты өмірде қолдау жүйесін қамтамасыз етудегі айрықша рөлін талдауға ерекше көңіл бөлінеді. Ішкі нарықта азық-түлік тауарларының импортының жоғары үлесі бар, бұл азық-түлік шығындарының ұлғаюына, демек, халықтың өмір сүру деңгейінің төмендеуіне ықпал етеді. Елдің ішкі азық-түлік нарығын дамытудағы бұрмалаушылықтарды жою үшін, аграрлық секторды, әсіресе, ауылшаруашылығы мен тамақ өнеркәсібін жаңғырту бойынша түбегейлі шаралар қажет. Сондай-ақ, азық-түлік нарығында қанағаттанарлықсыз жағдайлардың себептерінің бірі – бизнесті жүргізудегі нарықтық менеджменттің әдістерін жеткіліксіз пайдалану. Бұл, ең алдымен, әлемдік практика мен дәлелденген маркетингтік құралдарды пайдалану. Мысалға, Қазақстанның кондитерлік нарығы зерттелді. Статистикалық материалды зерттеуге негізінде өндірісті талдау, ішкі тұтыну, кондитерлік өнімдердің экспорттық және импорттық қатынасына талдау жүргізілді.*

**Кілттік сөздер:** *азық-түлік нарығы, кондитерлік өнімдер, тамақ өнеркәсібі, аграрлық сектор, азық-түлік қамсыздандыру, азық-түлік қауіпсіздігі, экспорт, импорт, маркетинг.*

*The paper reflects the main findings of research in Kazakhstani food market. The authors have analyzed the current situation of the market, its social significance and exceptional role in ensuring the country's food security. Because of a relatively high share of import food products there are increased food costs. This leads to low live standard of the population. According to the authors' opinion cardinal measures are needed to modernize the agricultural sector, in particular, the food industry. For instance, inadequate use of market management methods in conducting business is one of the reasons for the unsatisfactory state of affairs in the food market. And in order solve the problem it is crucial to use marketing tools proven by world practice. The paper authors offer some other recommendations for the confectionery market based on the statistical analysis, the study of production, domestic consumption, the ratio of exports and imports of confectionery products.*

**Keywords:** *food market, confectionery products, food industry, agricultural sector, food security, export, import.*

Проблема продовольственного обеспечения населения страны является одной из приоритетных задач для экономики Казахстана. Ее решение зависит, в первую очередь, от состояния продовольственного рынка, который влияет на развитие всех стадий воспроизводственного процесса, обеспечивая сбалансированность спроса и предложения, достижение оптимальных пропорций между имеющимися ресурсами и их потреблением. По данным Комитета по статистике, казахстанцы тратят на приобретение продовольственных товаров более 45% своих доходов. Отметим, что этот показатель в значительной степени характеризует уровень жизни населения. В Люксембурге, к примеру, он составляет 8,7, в Великобритании, Швейцарии и Нидерландах – около 11%. У соседей по ЕАЭС он также лучше: в РФ – 28,5; в Беларуси – 39,2%. Сложившаяся в Казахстане ситуация связана, во-первых, с высокой долей импортного продовольствия на отечественном рынке, которая превысила 75%. Такой перекос в формировании рынка приводит к росту цен на внутреннем рынке и соответственно снижению уровня жизни населения. Во-вторых, пищевая промышленность зачастую использует импортное сырье, что также приводит к росту себестоимости и цены продукции. В-третьих, на повышение доли расходов на продовольственные товары повлияла девальвация национальной валюты.

Сегодня казахстанский продовольственный рынок формируется по негативному сценарию, преимущественно за счет импорта. К использованию такого сценария, с нашей точки зрения, привели:

неэффективные реформы в сельском хозяйстве, в результате которых произошло замещение на рынке ряда продуктов отечественного производства импортными;

неконкурентоспособность отечественной продукции ввиду ее высокой себестоимости, а иногда и низкого качества;

слабое использование таких маркетинговых инструментов поддержки и продвижения отечественной продукции, как реклама, бренд и др.

Реализация поставленных в сфере продовольственного обеспечения населения задач зависит от развития агропромышленного комплекса (АПК). Казахстан входит в число крупнейших экспортеров зерновых и муки, способных производить экологически чистые продукты питания в достаточном объеме. К сожалению, пока этого не происходит. Сложившееся положение можно объяснить не только особенностями сельскохозяйственного производства и кризисными явлениями в мировой экономике, но и отсутствием должного мониторинга за использованием выделенных средств государственной поддержки, недостаточным применением рыночных методов управления и др.

В последние годы в развитии АПК наметились некоторые позитивные тенденции: выросло поголовье КРС и птицы, увеличилось производство мяса, яиц и молока. Однако эти изменения пока существенно не повлияли на состояние продовольственного рынка. Для успешного решения задачи продовольственного обеспечения большое значение имеют также сферы переработки сельскохозяйственного сырья и реализации произведенной продукции. Сегодня при финансовой поддержке государ-

ства наметились сдвиги в освоении потенциала отраслей переработки. По отдельным товарам, в частности пшеничной муке, крупам, рису, хлебобулочным изделиям, доля продукции отечественного производства во внутреннем потреблении превышает 80% [1]. Однако значительная часть внутреннего потребления продовольственных товаров покрывается за счет импорта: 37,1% – продукции из мяса и мясных субпродуктов, 29% – масла растительного, 40% – масла сливочного, 34,1% – сахара и т.д. [2]. Низкий уровень промышленной переработки на отечественных предприятиях является основным фактором, способствующим экспансии импорта на отечественный рынок.

За годы экономических реформ положение отраслей переработки существенно не улучшилось. В 2015 – 2016 годах обозначилось резкое падение доли отрасли в ВВП до 3,4 – 3,1% соответственно. В структуре промышленного производства доля пищевой промышленности также низкая. Если в 1991 году она составляла 22,3%, то далее отмечается ее снижение до 6,0% в 2014 году. В 2016 году она несколько увеличилась и составила 7,6%, что по мировым меркам немного. К примеру, у наших соседей по ЕАЭС этот показатель существенно выше: в России – 20, Беларуси – 27,3%. [3]. Численность предприятий по производству продуктов питания также имеет устойчивую тенденцию к снижению: в 2010 году их было 2326, в 2014 году – 1760 [2]. В 2016 году показатель немного вырос до 1841.

Плохо используется потенциал ЛПХ и фермерских хозяйств, на долю которых приходится до 70–90% производства молока, мяса, овощей и картофеля. Не решены вопросы заготовки и сбыта продукции. Мощности перерабатывающих предприятий используются всего на 20–60% [4]. Около 80% произведенной продукции сельского хозяйства реализуется в виде сырья без переработки. Недостаточным остается уровень инвестирования АПК: лишь 3% от общего объема инвестиций в экономику приходится на сельское хозяйство, 1,8% – на производство продуктов питания.

Наглядный пример, демонстрирующий наличие серьезных проблем у отечественного продовольственного рынка, состояние кондитерского рынка. Сегодня объем кондитерского рынка – 800 млн \$ США, из которых 420 млн составляет импорт [5].

Основные поставщики кондитерских товаров на рынок Казахстана – Актюбинская, Костанайская («Баян Сулу»), Карагандинская («Конфеты Караганды») и Алматинская («Рахат») кондитерские фабрики. На их долю приходится 80% от общего объема производства, что составляет 40% объема рынка.

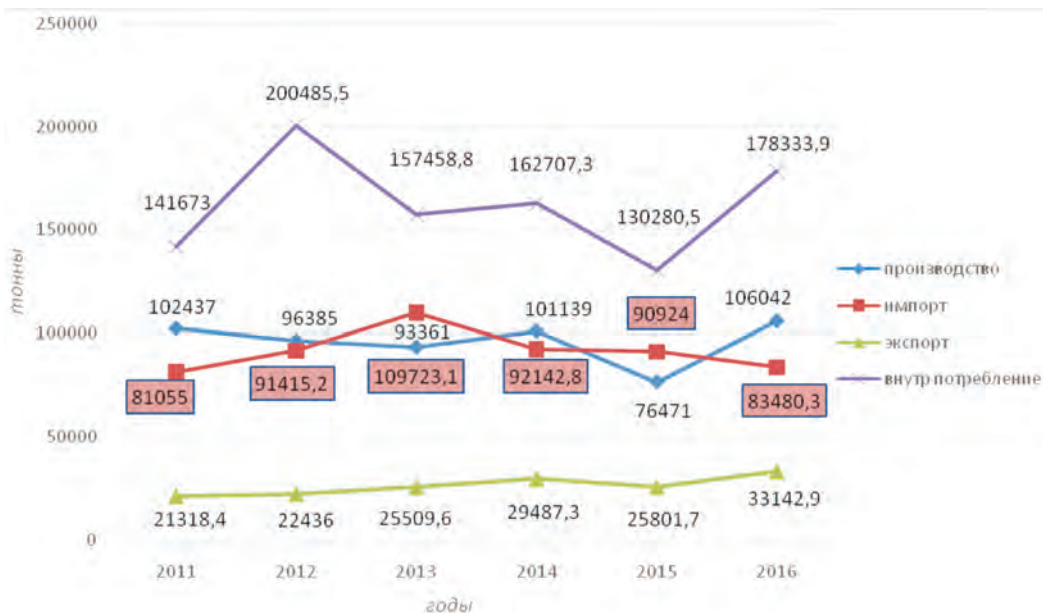
За годы независимости значительная доля рынка оказалась занятой импортной продукцией. Помимо традиционных украинских и российских производителей на рынок пришли китайские и турецкие кондитеры.

На рисунке представлена динамика производства, внутреннего потребления, экспорта и импорта кондитерских изделий в Казахстане [6].

Согласно данным рисунка в развитии рынка кондитерских изделий наблюдаются следующие тенденции:

1. За анализируемый период производство отечественной «сладкой» продукции существенно не выросло. Объем производства в 2016 году наилучший с 2011 года, динамика составила 103,5%.

2. Низкие объемы производства отечественной продукции возмещаются импортными поставками. В 2016 году импорт вырос по сравнению с 2011 годом на 2,99%. В



Динамика производства, внутреннего потребления, экспорта и импорта кондитерских изделий в Казахстане

отдельные годы анализируемого периода его объем существенно превышал объемы отечественного производства. Доля импорта во внутреннем потреблении остается высокой и не может не вызывать тревоги: 69,7% в 2013 году, 69,8% в 2015. В 2016 году под влиянием роста производства положение несколько улучшилось. Основная доля импорта кондитерской продукции на казахстанский рынок приходится на страны ЕАЭС. Увеличение объемов импортной продукции после создания ЕАЭС происходит в основном за счет российской продукции. Преобладание на внутреннем кондитерском рынке продукции иностранных производителей отрицательно сказалось на положении отечественных производителей, а создание территории беспошлинной торговли способствовало укреплению позиций импортеров.

3. В анализируемом периоде экспорт рос более высокими темпами, чем импорт (155,5%), но в 2015 году произошло его резкое снижение – 87,5% по сравнению с 2014 годом. Доля экспортируемой кондитерской продукции низкая: в 2011 году – 20,8% от объема производства, далее отмечается некоторый рост показателя, в 2015 году он достиг 33,7%.

4. Внутреннее потребление в 2016 году выросло по сравнению с 2011 годом на 25,9%. Значительная часть внутреннего потребления приходится на реализацию населению. В анализируемом периоде она выросла незначительно (101,08%).

Таким образом, проведенный анализ позволяет говорить о наличии серьезных проблем в кондитерской отрасли: высокая доля импорта во внутреннем потреблении, невысокая рентабельность (от 3% до 8%); слабая поддержка отрасли государством, низкий уровень инвестиций.

Между тем развитие пищевой промышленности в настоящее время особо актуально в связи со вступлением страны в ЕАЭС и ВТО, что привело к росту конкуренции. Если не принять кардинальных мер на всех уровнях управления, можно вообще потерять внутренний рынок для отечественных производителей, так как расширяющиеся интеграционные процессы способствуют росту конкуренции и усилению экспансии импортной продукции на наш рынок.

Серьезным направлением в борьбе за подъем в пищевой промышленности является совершенствование управления на уровне предприятия и отрасли. Нам представляется, что совершенствование управления должно заключаться в переходе на рыночные методы ведения бизнеса и использовании маркетинга как инструмента управления.

Проблемы казахстанских производителей зачастую возникают из-за стремления экономить на маркетинговых расходах. В итоге о продуктах отечественных производителей потребители не знают, и они продаются плохо.

У казахстанских производителей превалирует ориентация на производственную составляющую, средства инвестируются в основном в оборудование и продукт, а не в изучение потребителя. Между тем зарубежный опыт показывает, что перспективным направлением развития для фирмы становится ориентация на запросы потребителей и поиск потребительских ниш. Именно потребитель является источником новых идей, корректирует объем и структуру производства, распределение и коммуникации с рынком. При этом очень важно не просто анализировать ситуацию на рынке, но и пристально изучать мировые тренды, игнорировать маркетинг как явление в современном мире нельзя.

В целях дальнейшего увеличения отечественного производства и снижения импорта продуктов питания принята Программа развития пищевой и перерабатывающей промышленности, в которой определены приоритетные направления развития, в качестве которых выделены мукомольное и макаронное производство, переработка масличных культур и мясная промышленность. Программа позволит республике обеспечить внутренний спрос и экспортировать сельскохозяйственные товары на внешние рынки. С 2015 по 2019 год для ее реализации через механизмы инвестиционного субсидирования и удешевления кредитов на основные и оборотные средства будет выделено 261,8 млрд тенге.

Таким образом, нормализации положения на рынке будет способствовать Государственная программа развития АПК на 2017–2021 годы, предусматривающая формирование привлекательного для инвестиций аграрного бизнеса. На ее реализацию из республиканского и местных бюджетов будет выделено 2374,2 млрд тенге. Приоритетом программы является увеличение объема сельскохозяйственного производства с акцентом на наиболее востребованные на рынке виды продукции. Предусматриваются развитие сельхозкооперации, разработка грамотной экспортной политики, продвижение казахстанского бренда экологически чистой продукции «made in Kazakhstan», мероприятия по увеличению доли переработки и загрузки мощностей предприятий [4].

В Послании Президента Казахстана «Третья модернизация Казахстана: глобальная конкурентоспособность» [7] подчеркивается, что аграрный сектор должен стать



новым драйвером экономики. Для решения этой сложной задачи необходимо совершенствовать систему предоставления средств государственной поддержки, использовать возможности государственно-частного партнерства, стимулировать вложение средств казахстанскими инвесторами. Необходимо пересмотреть принципы выделения субсидий, увеличить объемы инвестиций в аграрные исследования, стимулировать создание кооперативов, подъем в перерабатывающих отраслях, увеличить площадь орошаемых земель [7].

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Альшанская А. К продовольственной независимости страны // Деловой Казахстан. – 2017. – 21.04.

2. Ахметова К.А., Тержанова А.Ж. Некоторые аспекты управления агропромышленным комплексом Казахстана // Проблемы агрорынка. – 2016. – № 2. – С. 56-61.

3 Промышленность Казахстана и его регионов: Статистический сборник. – Астана, 2017 // [www.stat.gov.kz](http://www.stat.gov.kz)

4 Программа развития АПК на 2017 – 2021 годы // <http://mgov.kz>

5 Талгатбек А. В Казахстане рынок кондитерских изделий более чем наполовину занят импортом // <https://365info.kz>

6 Баланс ресурсов и использования важнейших видов сырья, продукции производственно-технического назначения и потребительских товаров Республики Казахстан: Статистический сборник. – Астана, 2017 // [www.stat.gov.kz](http://www.stat.gov.kz)

7 Послание Президента Казахстана «Третья модернизация Казахстана: глобальная конкурентоспособность» от 31 января 2017 года // <http://adilet.zan.kz>

---

---

## СТРОИТЕЛЬСТВО

УДК 666.32

**С. А. МОНТАЕВ, А. Б. ШИНГУЖИЕВА, Н. С. МОНТАЕВА**

*Западно-Казахстанский аграрно-технический университет  
им. Жангир хана*

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛУЧЕНИЯ КЕРАМИЧЕСКОГО ДОРОЖНОГО МАТЕРИАЛА (КЕРАМДОРА) НА ОСНОВЕ ПРИРОДНЫХ ТЕХНОГЕННЫХ РЕСУРСОВ ЗАПАДНОГО КАЗАХСТАНА**

*Представлены результаты научно-экспериментальных работ по получению керамического дорожного материала – керамдора. Проведен литературный обзор предшествующих научных исследований по получению дорожных материалов. Для производства керамдора используются местные сырьевые ресурсы Западного Казахстана. Установлены основные закономерности изменения прочности и средней плотности обожжённых образцов керамдора при температуре 950–1100 °С. Полученный продукт обладает высокими прочностными характеристиками.*

**Ключевые слова:** керамдор, обжиг, суглинок, мелкозернистый песок, плотность, прочность.

*Жұмыста керамикалық жол материал – керамдорды алу үшін ғылыми-эксперименталдық нәтижелері келтірілген. Жол материалдарын алу бойынша алдындағы ғылыми зерттеулердің әдебиетке шолу жасалған. Керамдор алу үшін Батыс Қазақстан жергілікті шикізаттар қолданылады. 950–1100 °С температура интервалында керамдордың күйген үлгілердің орташа тығыздығы мен беріктігінің өзгерулері негізгі заңдылықтары анықталған. Алынған өнім беріктігі жоғары сипаттамалармен ерекшеленеді.*

**Кілттік сөздер:** керамдор, күйдіру, саздақ топырақ, ұсақтүйірішті құм, тығыздық, беріктік.

*In this paper, the results of scientific and experimental works for the production of ceramic road material – keramdor are presented. A literature review of previous scientific studies on the production of road materials has been conducted. To obtain the keramdor, the local raw materials of Western Kazakhstan are used. The main regularities of the change in strength and average density of burned samples of keramdor in the temperature range 950-1100 °C are established. The obtained product has high strength characteristics.*

**Keywords:** ceramdor, burn, loam, fine grained sand, density, strength.

В ряде областей Казахстана (Западно-Казахстанская, Атырауская, Костанайская и др.) вследствие геологических особенностей территории отсутствуют прочные камен-

ные материалы. Проведенные маркетинговые исследования по определению спроса щебня на рынке строительных материалов г. Уральска и Западно-Казахстанской области показали, что ежегодный спрос на щебень в данных регионах составляет более 1 млн 200 тыс. т.

В настоящее время Западно-Казахстанская и Атырауская области обеспечиваются щебнем из Актюбинской области, расстояние до которых составляет более 600 км. Например, цена доставки одной тонны щебня в Западно-Казахстанскую и Атыраускую области из Актюбинской области (Мугалджарское месторождение горных пород) увеличивается в 5 раз и более. Экономические расчеты показывают, что транспортировка щебня на расстояние более 70–100 км становится нерентабельной.

Использование больших объемов привозных каменных материалов значительно удорожает в целом строительство, включая дорожное, и вызывает организационные трудности. В этих районах целесообразно применять каменные материалы, полученные по специально разработанным технологиям на основе переработки легкодоступных глинистых пород и крупнотоннажных техногенных ресурсов (различные виды шлаков и зол и т.п.). В строительном материаловедении их относят к искусственным заполнителям (керамзит, термолит), которые по физико-механическим свойствам не уступают природным, а по некоторым характеристикам даже превосходят их.

Основные их преимущества – легкость, относительно высокие прочностные показатели, звуко- и теплоизолирующие свойства по сравнению с традиционными заполнителями, полученные на основе переработки природных твердых горных пород. К числу таких самых распространенных природных твердых горных пород относятся граниты, известняки, доломиты и т.п. Заполнители, полученные на основе этих материалов, широко применяются в гражданском, промышленном и дорожном строительстве благодаря высоким прочностным показателям.

Анализ сравнения технологических процессов получения природных и искусственных заполнителей и их физико-механических свойств позволил сделать следующие заключения:

1. Средняя плотность природных заполнителей в виде щебня колеблется от 1400 до 1800 кг/м<sup>3</sup>, их относят к категории тяжелых материалов. Коэффициент теплопроводности у указанных материалов более 2,0 Вт/м · К, что свидетельствует об отсутствии теплоизолирующих свойств.

2. Нет возможности регулировать заложенные природой их свойства в сторону снижения средней плотности и повышения теплоизолирующих свойств.

3. Высокая средняя плотность природных заполнителей в виде щебня сильно влияет на логистику. Это означает, что потребитель получает продукт в меньшем объеме, так как транспортные средства загружаются в зависимости от их грузоподъемности. Например, автотранспорт с объемом кузова 10 м<sup>3</sup> загружается наполовину, так как полная загрузка превышает его грузоподъемность. В результате потребитель оплачивает полные транспортные расходы за меньший объем привезенного материала.

4. Искусственные заполнители, получаемые на основе природных глинистых пород, имеют преимущества: низкие среднюю плотность (400–1000 кг/м<sup>3</sup>) и звуко- и теплоизоляционные свойства. Коэффициент теплопроводности таких материалов 0,1–0,8 Вт/м · К.

5. Одним из существенных преимуществ технологии получения искусственных заполнителей является возможность проектирования и регулирования свойств конечного продукта путем изменения технологических параметров производства на стадии разработки новых сырьевых составов сырьевых смесей, на стадии дробления, помола и перемешивания композиции путем дополнительного введения модифицирующих добавок, формования, сушки и обжига.

6. Инновационные подходы в области создания искусственных заполнителей – это основа для реализации новых технологических решений и получение материалов с совершенно новыми свойствами, востребованных на внутреннем и внешнем рынке и соответствующих критерию ресурсо- и энергосбережения.

С точки зрения создания отечественных технологий получения искусственных заполнителей в Казахстане наибольший интерес представляет организация производства керамического дорожного материала (керамдор), представляющего собой искусственный щебень (гравий), получаемый путем обжига гранул глинистых пород во вращающихся печах.

Обзор научных исследований, проведенных в мире в области разработки технологии различных заполнителей, показал высокую актуальность этого направления. Даже в развитых странах – США и Япония, странах Европы и СНГ спрос на легкие и прочные заполнители очень высокий в таких отраслях, как промышленное, гражданское и дорожное строительство, строительство мостов и тоннелей, очистных сооружений.

В США и ряде стран Западной Европы освоено производство заполнителей, шлаковой пемзы из доменных шлаков. Во Франции и Бельгии построены заводы для производства заполнителей из отходов углеобогажительных фабрик, где обжиг гранул ведут во вращающихся печах. Производительность завода – 1000 м<sup>3</sup> заполнителя в сутки. Завод полностью автоматизирован, обжиг ведут 2 оператора. В зависимости от спроса выпускают заполнитель с насыпной плотностью от 300–1000 кг/м<sup>3</sup>. Все эти технологии взаимосвязаны с предлагаемым подпроектом подготовки сырьевых материалов, дробления, гранулирования и обжига во вращающихся печах.

В США и Канаде производят заполнитель из вспученных и диспергированных доменных шлаков по технологии, разработанной фирмой National Slag (г. Хамилтон, пров. Онтарио). Объем производства заполнителя, называемого pelletized slag, составляет около 1 млн м<sup>3</sup>, и большая часть этой продукции используется для производства штучных стеновых материалов. Бетон на основе этого вида заполнителя применяется в несущих стенах и преднапряженных перекрытиях при строительстве высотных зданий, а также в пролётных строениях мостов. В США несколько заводов производят заполнитель на основе холодно-связанной золы-уноса [1].

Самарскими учеными разработаны технологии получения высокопрочного керамзита и керамдора для несущих конструкций и дорожного строительства. Проведенные испытания показали, что полученная продукция соответствует требованиям нормативных документов. Материал обладает плотной спеченной структурой, высокой прочностью и низким водопоглощением [2].

Целью нашей статьи является исследование возможности получения керамического дорожного материала на основе переработки легкодоступных глинистых пород Западно-Казахстанской области (ЗКО) [3-5].

В качестве основного сырьевого материала выбрали лёссовидный суглинок Чаганского месторождения, а в качестве модифицирующей добавки – мелкозернистый песок месторождения Меловые горки.

По содержанию  $Al_2O_3$  суглинок относится к группе кислого сырья, а по огнеупорности – к легкоплавким. По содержанию  $Fe_2O_3$  принадлежит к сырью с высоким содержанием красящих оксидов.

Песок месторождения Меловые горки кварцево-полевошпатовый. Небольшое количество сульфатов свидетельствует о включениях сульфата кальция. По модулю крупности песок относится к тонкозернистым.

Основные физико-механические свойства мелкозернистого песка представлены в таблице 1.

**Таблица 1** – Основные физико-механические свойства мелкозернистого песка

Месторождение песка	Характеристика песка				
	Модуль крупности	Насыпная плотность, кг/м <sup>3</sup>	Истинная плотность, г/см <sup>3</sup>	Пустотность, %	Загрязненность, %
Меловые горки	1,4	1470	2,6	43	0,91

Дальнейшим этапом исследований явились измельчение суглинка в шаровой мельнице МШЛ-1П и просеивание песка и суглинка до прохождения через сито 1 мм.

Далее сырьевые материалы взвешивались и дозировались, добавлялась вода. Из подготовленных материалов готовились керамические композиции, компонентные составы которых показаны в таблице 2.

**Таблица 2** – Компонентные составы керамической композиции, %

Номер	Лёссовидный суглинок	Барханный песок
1	50	50
2	60	40

Из керамической массы формовались гранулы диаметром 5–10, 10–20 мм. Сушка проводилась при комнатной температуре, обжиг сырцовых гранул осуществляли в электрической печи СНОЛ-80/1 при различных температурах: 950, 1000, 1100 °С. После обжига образцы керамдора имели ярко-красный цвет с шероховатой поверхностью (см. рисунок).



а

б

в

Общий вид керамдора при различных температурах обжига:  
 а – 950°C, б – 1000°C, в – 1100 °C

Определялись физико-механические свойства полученных лабораторных образцов. Результаты испытания физико-механических свойств представлены в таблице 3.

**Таблица 3** – Результаты определения физико-механических свойств керамдора

Состав	Температура обжига, °C	Прочность при сдавливании в цилиндре, кг/см <sup>2</sup>	Средняя плотность, кг/м <sup>3</sup>
1	950	800	750
	1000	2800	860
	1100	4000	880
2	950	780	730
	1000	2570	820
	1100	3790	840

Как показывают результаты исследований керамдора, с увеличением количества мелкозернистого песка и температуры обжига до 1100 °C наблюдается рост средней плотности и прочностных показателей образцов. Общий вид керамдора при различных температурах обжига представлен на рисунке. В изломе обожжённые образцы керамдора имеют мелкопористую спеченную макроструктуру.

Таким образом, установлена реальная возможность получения керамического дорожного материала на основе лёссовидных суглинков в композиции с мелкозернистым песком Западно-Казахстанского месторождения. Полученные научно-экспериментальные данные служат основой для разработки эффективной технологии производства керамдора по критерию ресурсо- и энергосбережения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Петров В.П. Пористые заполнители из отходов промышленности. – Самара: СГАСУ, 2005. – С. 90 - 95.

2 Горин В.М., Кабанова М.К. Высокопрочный керамзит и керамдор для несущих конструкций и дорожного строительства // Строительные материалы. – 2010. – №1. – С.9-11.



3 Монтаев С.А., Таскалиев А.Т. Разработка технологии керамзита с использованием лёссовидных суглинков в композиции с бентонитовой глиной // Мат-лы. междунар. конф. «Актуальные проблемы социально-экономического развития Прикаспийского региона в условиях инновационной экономики». – Элиста: КГУ, 2012. – С. 97-99.

4 Монтаев С.А., Жарылгапов С. М., Таскалиев А.Т., Монтаева Н.С., Адилова Н.Б. Исследование физико-механических свойств легкого заполнителя-керамзита на основе лёссовидного суглинка // Мат-лы между. конф. «Современные научные достижения – 2013». – Прага, 2013. – С. 84-87.

5 Монтаев С.А., Таскалиев А.Т., Жарылгапов С. М. Технология переработки кремнистой породы опоки для получения искусственного щебня // Новости науки Казахстана. – Алматы, 2013. – С. 54-59.

УДК 33.332.1

**Б. Б. БЕКБЕНБЕТОВА, М. О. РЫСПЕКОВА, Ф. К. ХАЙТБАЕВА**

*Евразийский национальный университет им. Л. Н. Гумилева*

### **ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТРАНСПОРТНЫХ УСЛУГ И РАЗВИТИЕ ИХ В КАЗАХСТАНЕ**

*Рассмотрена необходимость развития транспортной отрасли в Казахстане и проведена оценка доли транспортных услуг в структуре валового внутреннего продукта. Исследованы позитивные изменения основных показателей, характеризующих 10-летний период (с 2007 по 2016 г.) развития транспортных услуг в стране. На основании динамики роста транспортных услуг выполнен SWOT-анализ результативности этой отрасли. Предложены конкретные мероприятия, направленные на рост конкурентоспособности с учетом стратегии развития страны и транспортного комплекса. Приведены перспективные карты и дан прогноз развития пропускной способности железнодорожных пограничных переходов, что даст ощутимый эффект от использования имеющегося потенциала в этом секторе экономики.*

**Ключевые слова:** транспортные услуги, отрасль, этап, оценка, пассажирооборот, программа, грузооборот, перевозка груза, показатели, стратегия.

*Мақалада Қазақстандағы көліктік индустрияны одан әрі дамыту перспективалары қарастырылады, және жалпы ішкі өнім құрылымында көлік қызметтерінің үлесі бағаланады. Елде көлік қызметтерін дамытуда 10 жылдық кезеңді (2007 жылдан 2016 жылға дейін) сипаттайтын негізгі көрсеткіштердегі оң өзгерістер зерттелді. Көлік қызметтерінің өсуіне байланысты Қазақстандағы осы саланың жұмысын SWOT талдау жүргізілді. Елдің даму стратегиясын және Қазақстанның көлік кешенін ескере отырып, бәсекеге қабілеттілікті арттыруға бағытталған нақты шаралар ескеріледі. Перспективалық карталар беріліп, теміржол шекара бекеттерінің әлеуетін дамыту болжанып отыр, бұл ел экономикасының осы секторында қолданыстағы әлеуетті пайдалануға айтарлықтай әсер етеді.*

**Кілттік сөздер:** көлік қызметтері, сала, кезең, бағалау, жолаушылар айналымы, бағдарлама, жүк айналымы, жүк тасымалдау, индикаторлар, стратегия.

*The prospects of the further development of the transport industry in Kazakhstan and the share of transport services in the structure of the gross domestic product are considered in this article. Positive changes in the main indicators characterizing the 10-year period (from 2007 to 2016) in the development of transport services in the country were investigated.*

*Based on the growth of transport services, a SWOT analysis of the performance of this industry in Kazakhstan was carried out. Specific measures aimed at increasing competitiveness are taken into account, taking into account the development strategy of the country and the transport complex of Kazakhstan. Perspective maps are given and a forecast is given for the development of the capacity of railway border crossings, which will give a tangible effect on the use of the available potential in this sector of the country's economy.*

**Keywords:** *transport services, branch, stage, estimation, passenger turnover, program, freight turnover, cargo transportation, indicators, strategy.*

Эффективное развитие транспортной отрасли является одной из важнейших стратегических задач экономики. Для объективной оценки ситуации в этом секторе экономики необходимо проанализировать его ключевые показатели, возможности и потенциал. Для этого прежде всего оценим долю транспортных услуг в ВВП республики за ряд лет (таблица 1).

**Таблица 1** – Оценка транспортных услуг в структуре ВВП Казахстана

Показатели	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2011/ 2016, %
ВВП методом производства, млрд тг	28243,1	31015,2	35999,0	39675,8	40884,1	46193,4	+63
Валовой выпуск услуг транспорта, млн тг	2903264,0	3439516,0	4004633,0	4600380,0	5100619,0	5898485,0	+100
Индексы физического объема услуг транспорта	106,7	107,2	107,6	107,0	105,5	103,8	-
Доля транспортных услуг ВВП, %	10,3	11	11,1	11,6	12,5	13	+ 20
<i>Примечание.</i> Составлена авторами на основании [1].							

На основе анализа данных таблицы 1 можно заключить, что доля транспортных услуг в ВВП в 2016 году составила 13%, а ее рост по отношению к 2011 году – 2,7%. Следовательно, можно отметить положительную тенденцию в развитии транспортной сферы республики.

В таблице 2 исследованы показатели, характеризующие развитие транспортных услуг с 2007 по 2016 г.

**Таблица 2** – Динамика изменения основных показателей транспортных услуг за 2007–2016 гг. в Республике Казахстан

Годы	ВОП транспорта, млн тг	Перевозка грузов, млн тн	Грузооборот всего, млрд ткм	Перевозки пассажиров, всего, млн чел.	Пассажиरोоборот, всего транспорта, млн пкм	Наличие автотранспорта, тыс. ед.
1	2	3	4	5	6	7
2007	1758448,0	2 124,1	350,5	11 160,1	124 366	2 625,7
2008	2052517,0	2 188,7	369,7	11 325,4	127 455	3 080,2

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
2009	2 123850,0	2 103,3	337,0	11 806,5	130 834	3 162,4
2010	2 531615,0	2 439,4	385,3	13 186,5	149 065	3 579,2
2011	2903264,0	2 974,9	448,8	16 647,2	188 939	4 066,2
2012	3439516,0	3 231,8	478,0	18 484,6	213 036	4 169,0
2013	4004633,0	3 508,0	495,4	20 004,3	235 738	4 229,4
2014	4600380,0	3 749,8	554,9	21 281,2	246 959	4 533,7
2015	5100619,0	3 733,8	546,3	21 839,1	251 251	4 397,3
2016	5898485,0	3 729,2	518,6	22 332,8	266 784	4 383,1
2016/2007	+4140037	+1606	+169	+11173	+142418	+1758
2016/ 2007 гг., %	+290	+176	+148	+201	+215	+200
<i>Примечание.</i> Составлена авторами на основании [1].						

Из данных таблицы 2 видно, что все оценочные показатели, характеризующие развитие транспортных услуг за рассмотренный период (с 2007 по 2016 г.), выросли практически в 1,5–3 раза, так:

валовой общественный продукт (ВОП) транспортных услуг повысился на +290% и составил в 2016 г. 5 898 485,0 млн тенге;

эффективность перевозки грузов в целом по стране в 2016 г. по сравнению с 2007 г. увеличилась на 176 %, что в абсолютном выражении составляет 1606 млн т, объем перевозки грузов в 2016 г. равен 3729,2 млн т;

грузооборот по всем видам транспорта в 2016 г. составил 518,6 млрд ткм, рост по сравнению с 2007 г. 169 млрд ткм, или 148 %;

перевозки пассажиров всеми видами транспорта в 2007 г. составили 11 160,1 млн человек, в 2016 г. этот показатель вырос на 201% (11 173 млн чел.) и равнялся 22 332,8 млн человек;

объем пассажирооборота по всем видам транспорта повысился на 14 2418 млн пкм, или на 215%, и этот показатель в 2016 г. уже равнялся 26 6784 млн пкм;

рост количества автотранспортных средств также является положительной тенденцией развития транспортной сферы, он составил 1758 тыс. единиц, или 200%, и фактически достиг в 2016 г. 4383,1 тыс. единиц.

Таким образом, анализ показателей за ряд лет, всесторонне характеризующих транспортную сферу, показывает положительную тенденцию в ее развитии.

На основании динамики роста транспортных услуг в Казахстане сделан SWOT-анализ (таблица 3). По его результатам можно заключить, что для развития транспортных услуг необходимо принять определенные меры, направленные на рост их конкурентоспособности. Эффективное развитие транспортной отрасли как основного плацдарма ускоренного развития национальной экономики очень важно в масштабе

республики. Поэтому для эффективного развития транспортной системы Казахстана в первую очередь необходимы такие стратегические общегосударственные программы, которые определяют стратегию развития страны в целом и, в частности, стратегию развития транспортного комплекса Казахстана, его территорий.

**Таблица 3** – SWOT-анализ результативности транспортных услуг в Казахстане за 2007–2016 гг.

Сильные стороны S	Слабые стороны W
На международном уровне	
Качество инфраструктуры железных дорог – 27 место среди 140 стран	По коэффициенту индекса эффективности логистики в 2016 г. Казахстан занял 77 место среди 155 стран. По рейтингу ГИК (по инфраструктуре) в 2016 г. Казахстан занял 42 место среди 140 стран. Качество инфраструктуры портов – 114 место
На макроэкономическом уровне	
Доля транспортных услуг в ВВП составляла в 2016 г. 13%: - эффективность перевозки грузов в целом по стране в 2016 г. по сравнению с 2007 г. возросла на 176 %, или на 1606 млн т, и составила в 2016 г. 3 729,2 млн т; - грузооборот всех видов транспорта в 2016 г. составил 518,6 млрд ткм; - перевозки пассажиров всеми видами транспорта в 2016 г. – 22 332,8 млн человек, что на 11173 млн человек больше, или на 201%; - развитие пассажирооборота всех видов транспорта выросло в 2016 г. до 266 784 млн пкм; - рост количества автотранспортных средств составил 1758 тыс. единиц, или 200%, и фактически достиг в 2016 г. 4 383,1тыс. единиц	Наименьшее количество транспортных средств в этом же году было в Кызылординской, Атырауской областях
Возможности О	Угрозы Т
Необходимо совершенствовать инфраструктуру железных дорог, количество абонентов сотовой связи на 100 человек с учетом мировых стандартов, повысить эффективность данных услуг	Снижение эффективности логистики, отдачи инфраструктуры дорог, портов, троллейбусных, воздушных услуг в РК
<i>Примечание.</i> Составлена авторами на основании [1].	

Республика Казахстан расположена на стыке Европы и Азии, благодаря чему обладает значительным транзитным потенциалом, предоставляя азиатским странам географически безальтернативную наземную транспортную связь с Россией и Европой [2] (рисунок 1).



**Рисунок 1** – Перспективы развития внешнеторговых оборотов Казахстана с помощью создания транзитных коридоров [3]

Республика располагает необходимым потенциалом для серьезной переориентации внешнеторгового баланса. На основании транспортной стратегии страны до 2020 г. был разработан прогноз развития пропускной способности железнодорожных пограничных переходов, который подтверждает высокую пропускную способность железнодорожного транспорта (рисунок 2).



**Рисунок 2** – Прогноз развития пропускной способности железнодорожных пограничных переходов [4]

Формирование транзитных коридоров в стране при помощи создания дополнительных дорог должно способствовать развитию грузооборотов страны. Но это одновременно требует улучшения таможенной деятельности соответствующих служб [4].

В настоящее время основная часть грузов этого потока (98%) перевозится иностранным морским флотом через зарубежные порты, минуя территорию Казахстана. Доходы транспортных компаний страны от транзита грузов составляют около 500 млн долл. США, это лишь один процент от общего объема транзитных перевозок между Европой и Азией.



Наш прогноз позволяет сформировать структуру распределения контейнеров, пригодных для экспортно-импортных перевозок из России в сторону перехода их по областям Казахстана при помощи улучшения логистического состояния казахстанских пограничных пунктов (рисунок 3).



**Рисунок 3** – Потенциал перехода потоков импортных грузов России через границу Республики Казахстан по видам транспорта [5]

В рассматриваемый период доля перевозок в Китай по территории России в структуре импорта РФ составила 21%, а по территории Казахстана при переходе российского импорта через границу нашей страны – 3%, экспорта – 18,3%. Из рисунка 3 видно, что для роста грузопотоков через территорию Казахстана нашей стране нужно модернизировать и создавать новые транзитные магистрали, направленные как в сторону Китая, так и на юг материка.

Таким образом, следует наиболее тщательно учитывать стратегические возможности основных конкурентов и способы участия их в реализации стратегических программ Республики Казахстан.

## ЛИТЕРАТУРА

- 1 Официальный сайт Комитета по статистике Министерства национальной экономики Республики Казахстан [www.stat.gov.kz/](http://www.stat.gov.kz/)
- 2 Бергибаев Е.М. Транспортно-логистическая система Республики Казахстан // Аль-Пари. – 2010. – № 2. – С. 66.
- 3 Транспортная стратегия Республики Казахстан до 2015 года. Проект «Специальная экономическая зона» «Западные ворота Казахстана».
- 4 Тулендиев Е.Е. Операционная модель системы транспортно-логистического центра // Сб. докладов 3-й межд. науч. конференции «Наука и образование - 2007». – Астана: ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, 2007. – С. 8-11.

**Т. Т. МУСАБАЕВ<sup>1,2</sup>, Е. П. ШИН<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> РГП «Госградкадастр»

<sup>2</sup>Евразийский национальный университет им. Л. Н. Гумилева

## **АГЛОМЕРАЦИИ КАК ИМПУЛЬС РАЗВИТИЯ ПРОГРАММЫ «ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПОЯС ШЕЛКОВОГО ПУТИ»**

*В Казахстане агломерации как развивающиеся формы расселения и территориальной концентрации экономической деятельности населения станут базовыми центрами ускоренного индустриально-инновационного развития. Определены основные преимущества Алматинской, Шымкентской и Актюбинской агломераций, расположенных вдоль экономического пояса Шелкового пути. Выявлены инвестиционно привлекательные отрасли экономики агломераций. Указаны мероприятия по формированию территорий опережающего экономического развития с современной транспортной инфраструктурой. Предлагается создание аналитического инструмента информирования об инвестиционной привлекательности территории.*

**Ключевые слова:** агломерация, инвестиционная привлекательность, транзитный потенциал, ресурсы, инфраструктура, Шелковый путь.

*Қазақстанда агломерациялар қоныстандырудың және халықтың экономикалық қызметін аумақтық шоғырландырудың дамушы нысандары ретінде жылдам индустриялық-инновациялық дамудың базалық орталықтары болады. Мақалада «Жібек жолының экономикалық белдеуі» бойында орналасқан Алматы, Шымкент және Ақтөбе агломерацияларының негізгі артықшылықтарын айқындайды. Агломерациялар экономикасының инвестициялық тартымды салалары анықталды. Заманауи көлік инфрақұрылымы бар экономикалық дамуы үдемелі аумақтарды қалыптастыруға бағытталған іс-шаралар көрсетілген. Аумақтың инвестициялық тартымдылығы туралы ақпараттандырудың талдау құралын жасау ұсынылады.*

**Кілттік сөздер:** агломерация, инвестициялық тартымдылық, транзиттік әлеует, ресурстар, инфрақұрылым, Жібек жолы.

*Agglomeration in Kazakhstan will become the basic center for accelerated industrial and innovative development as developing forms of resettlement and territorial concentration of economic activity. The article defined the main advantages of Almaty, Shymkent and Aktobe agglomerations along the «Economic belt of the Silk way». The investment based attractive branches of economy of agglomerations are identified. The activities aimed at forming the territories for advanced economic development with the modern transport infrastructure are reported below. Creation of the analytical information tool of investment attractiveness of the territory is offered.*

**Keywords:** agglomeration, investment attractiveness, transit potential, resources, infrastructure, Silk way.

Согласно долгосрочным приоритетам вхождения Казахстана в число 30-ти самых развитых стран мира [1] основной целью реализации семи инновационных идей Президента по развитию агломераций, транспорта и энергетики является успешное развитие индустриальной базы Казахстана.

В перспективе агломерации будут представлять собой долгосрочные центры экономического роста, концентрируя ресурсы, инфраструктуру и финансы, и станут инвестиционными магнитами страны.

Так, для города Алматы, выступающего в качестве ворот из Китая и Средней Азии на рынок Евразийского экономического союза, перспективными направлениями развития являются транспорт и логистика. Кроме того, Алматинская агломерация станет крупнейшим торгово-логистическим, финансовым и инновационным (инновационный кластер на базе ПИТ «Алатау» и крупнейших университетов) центром страны, центром туризма Центральной Азии.

Значимыми и инвестиционно привлекательными отраслями промышленности станут производство машин и оборудования для нефтеперерабатывающей и нефтедобывающей промышленности, электрооборудования, производство мебели, фармацевтической продукции.

Другим направлением индустриально-инновационного развития агломерации станет формирование наукоемкой экономики, связанное с дальнейшим развитием автономного кластерного фонда «Парк инновационных технологий», а также научным и образовательным потенциалом города Алматы [2].

Город Актобе станет перспективной территорией размещения инвестиционных зон и индустриально-логистических парков, при этом Актюбинская агломерация станет катализатором развития предпринимательства и региональных кластеров, концентрирующих также ресурсы приграничной территории страны.

Наличие большого потребительского рынка, развитой транспортно-логистической инфраструктуры, выход на российский рынок через международный транзитный коридор «Западная Европа – Западный Китай» способствуют созданию предпосылок позиционирования Актюбинской агломерации как центра Западного региона Казахстана, а также развитию западных областей, увеличивая для них рынок сбыта продукции и общий транзитный потенциал [3].

Актюбинская агломерация, являясь связующим звеном Западного Казахстана, должна в среднесрочной перспективе сделать упор на развитие среднетехнологичных отраслей высокого уровня и высокотехнологичных отраслей, наиболее привлекательных для отечественных и иностранных инвесторов.

Близость железной дороги, возможность выезда на автомобильные дороги республиканского значения и близость международного транзитного коридора «Западная Европа – Западный Китай» обуславливают доступность транзитных перевозок всеми видами транспорта основных товарных групп. [3]

В городе Шымкенте целесообразно размещать высокотехнологичные и инновационные производства (информационные и коммуникационные технологии, научно-образовательные, сервисные услуги, приборостроение и др.), в первую очередь, на территории специальной экономической зоны «Оңтүстік», индустриальной зоны «Оңтүстік» и планируемой индустриальной зоны «Тассай».

Вне границ Шымкента целесообразно размещать предприятия традиционных отраслей промышленности, создавая здесь привлекательные условия для инвесторов и производственную и транспортно-инженерную инфраструктуру, в том числе на территории действующих индустриальных зон в Казыгуртском, Тюлькубасском районах и вводимой индустриальной зоны в Ордабасынском районе.

Шымкентская агломерация в перспективе займет прочное положение в качестве сухопутного узла для погрузки собственной экспортной продукции сельского хозяй-

ства, благодаря прохождению через ее территорию нового Шелкового пути по направлению Китай – Европа, международного транзитного коридора «Западная Европа – Западный Китай» и железной дороги Казахстан – Туркменистан – Иран.

В среднесрочном периоде перспективной инвестиционно привлекательной специализацией Шымкентской агломерации останется производство сельскохозяйственной продукции, продуктов питания, нефти и нефтепродуктов, текстильной продукции, строительных материалов, продукции металлургии, машиностроения и химической промышленности [4].

Шымкентская агломерация будет развиваться как «сердце» Шелкового пути, в том числе в качестве центра устойчивого и конкурентоспособного сельскохозяйственного и промышленного производства, выпуская агропродукцию под брендом «Роза Шелкового пути». [5]

Указанные агломерации с центрами в городах Алматы, Шымкенте и Актобе формируются вдоль Шелкового пути – международный транзитный коридор «Западная Европа – Западный Китай», с введением в эксплуатацию которого усилится роль агломераций как транспортно-логистических центров.

Наряду с созданием и развитием агломераций необходимо развитие Казахстана как крупнейшего транспортно-логистического хаба Центральной Азии и центра притяжения капитала и инвестиций через развитие крупнейших международных маршрутов, реализацию масштабного проекта «Казахстан – Новый Шелковый путь», объединение усилий всех государств Таможенного союза и среднеазиатских стран.

Создание отдельных транспортных коридоров было окончательно сформулировано как возрождение маршрута Великого Шелкового пути, в 2012 году на 25-м заседании Совета иностранных инвесторов как начало масштабного проекта «Новый Шелковый путь» [6].

В сентябре 2013 г. председатель КНР Си Цзиньпин представил мировому сообществу проект создания экономической зоны «Новый Шелковый путь» как реальную альтернативу существующей практике морских грузоперевозок (до 99% от общего объема транспортных потоков) между Западной Европой и Восточной Азией, получив поддержку руководителей ряда стран евразийского пространства. При этом каждая из стран, выходя на этап реализации и продвижения собственной стратегии экономического коридора, должна тщательно и всесторонне изучить инвестиционный климат принимающих государств, в особенности их политическую, правовую и законодательную среду, чтобы избежать инвестиционных рисков, уменьшить затраты и извлечь преимущества [7].

Реализация масштабных инфраструктурных проектов по созданию Нового Шелкового пути в рамках Плана нации «100 конкретных шагов» создаст для Казахстана уникальные возможности доступа на международные рынки, станет мощным инструментом привлечения инвестиций в регион.

Преимущество проекта «Казахстан – Новый Шелковый путь» будет основано на реализации «принципа 5С – скорость, сервис, стоимость, сохранность и стабильность». В результате их территориальной и функциональной взаимоувязки должен возникнуть синергетический эффект.

При любом из вариантов прохождения транспортных коридоров через регион Центральной Азии Казахстан оказывается центром всех транзитных и логистических коридоров, что позволяет получать большие экономические результаты. Переход на внутриконтинентальные коридоры создает для Казахстана большие возможности, при этом повышается важность создания трансконтинентальных транзитных коридоров также и для инвестиционного климата в стране.

Запуск программы «Нұрлы жол» и идея по созданию международного финансового центра в Астане, а также совместная с КНР реализация программы «Экономический пояс Шелкового пути» дают серьезный новый импульс для прихода в Казахстан иностранных инвесторов.

Регионам страны как никогда актуально создавать инструменты, повышающие инвестиционную привлекательность территорий. Таким механизмом могут стать инвестиционные паспорта регионов на базе данных градостроительных проектов и государственного градостроительного кадастра.

Несмотря на общую привлекательность Казахстана для инвесторов, можно было бы принять дополнительные меры для усиления инвестиционного потенциала страны. Например, для определения инвесторов, потенциально заинтересованных в пищевой промышленности и продовольственной рознице Казахстана, можно воспользоваться следующими критериями: оборот компании, подтвержденный потенциал в мировом масштабе (например, присутствие в регионе), работа в пилотных отраслях, а также принципы социальной ответственности. [8]

Учитывая то, что Казахстан выступает узловым пунктом соединения Евразии со Средним Востоком, необходимо создать все условия для развития Нового Шелкового пути, в частности казахстанского транзита. Сегодня одними из актуальных являются маршрут зоны Таможенного союза, создание транспортно-логистической базы для развития хозяйственных связей внутри Единого экономического пространства. [9]

Таким образом, проект не замыкается на Центральную Азию, а реализуется на более масштабном уровне с охватом Южной и Восточной Азии, Евразии. Создавая мощное мультипликативное экономическое и социальное воздействие на прилегающие к нему обширные полосы расселения, маршрут позволит раскрыть инвестиционный и экономический потенциал роста городов и городских агломераций Казахстана и Китая с выдающимся макро- и мезоположением, усилив их организующую роль как опорных узлов территории.

## ЛИТЕАТУРА

1 Послание Президента Республики Казахстан Н.А. Назарбаева народу Казахстана от 17 января 2014 года «Казахстанский путь – 2050: Единая цель, единые интересы, единое будущее».

2 Постановление Правительства Республики Казахстан от 24 мая 2016 года, № 302 «Об утверждении Межрегиональной схемы территориального развития Алматинской агломерации».

3 Постановление Правительства Республики Казахстан от 3 марта 2018 года, № 109 «Об утверждении Межрегиональной схемы территориального развития Актюбинской агломерации».

4 Постановление Правительства Республики Казахстан от 22 февраля 2018 года, № 74 «Об утверждении Межрегиональной схемы территориального развития Шымкентской агломерации».

5 Станет ли Шымкентская агломерация «сердцем Шелкового пути»? Центр деловой информации Kapital.kz. 08 июня 2018 года. – Электронный ресурс <https://kapital.kz/gosudarstvo/69721/>

6 Новый Шелковый путь откроет для Казахстана уникальные возможности доступа на мировые рынки, 04 августа 2015 года. веб-сайт [primeminister.kz](http://primeminister.kz).

7 Воробьев Н.В., Емельянова Н.В., Рыков П.В. Новый Шелковый путь: спектр возможностей для городов. <http://rly.su/>

8 Привлечение инвестиций в производственно-сбытовую цепочку агропромышленного комплекса Казахстана // Фаза II проекта «Стратегия повышения отраслевой конкурентоспособности Казахстана». - ОЭСР, январь, 2013. – 87 с.

9 [http://kazlogistics.kz/ru/media\\_center/interview/detail.php?id=577](http://kazlogistics.kz/ru/media_center/interview/detail.php?id=577)



**Г. Б. БЕРМУХАМЕДОВА**

*Каспийский государственный университет технологии и инжиниринга  
им. Ш. Есенова*

## **РАСТУЩЕЕ ЗНАЧЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ КАК МАТЕРИАЛЬНОЙ КАТЕГОРИИ РЫНОЧНОЙ ЭКОНОМИКИ**

*Рассматриваются вопросы и проблемы защиты прав интеллектуальной собственности в особенности, нарастающие в условиях участия Казахстана в мировых и субрегиональных интеграционных объединениях. С учетом анализа мирового опыта предлагается система мер по формированию рыночной стоимости предприятия на основе оценки ее нематериальных активов и защите прав интеллектуальной собственности, в которой ключевой является подсистема мониторинга барьеров и препятствий во взаимной торговле в сфере интеллектуальной собственности и выработки мер оперативного реагирования с позиций интересов Казахстана. Представлены выводы о закономерной зависимости роста конкурентных преимуществ предприятия (организации) от коммерциализации ее интеллектуальной стоимости, созданной на основе активизации человеческого капитала и ее важной составляющей – интеллектуального капитала предприятия.*

**Ключевые слова:** интеллектуальная собственность, нематериальные активы, коммерциализация, рыночная стоимость предприятия, конкурентоспособность на рынке ЕАЭС и мировых рынках.

*Мақалада бағалау, экономикалық айналым және интеллектуалдық меншік құқықтарын қорғау, соның ішінде Қазақстанның әлемдік және субөңірлік интеграциялық бірлестіктерге қатысуы тұрғысынан алғанда, қалыптасу, коммерцияландыру саласында туындайтын мәселелер мен проблемалар қарастырылған. Әлемдік тәжірибені талдауды ескере отырып, кәсіпорынның нарықтық құнын қалыптастыру үшін оның материалдық емес активтерін бағалау және интеллектуалдық меншік құқықтарын қорғау негізінде іс-шаралар жүйесі ұсынылды, онда өзара саудада және зияткерлік меншік саласындағы кедергілер мен бақылау кедергілерінің кіші жүйесі болып табылады және мүдделер ұстанымдарын тез арада шешу шараларын Қазақстанда әзірлеу. Кәсіпорынның (ұйымның) адам капиталының және оның маңызды құрамдас бөлігі - интеллектуалдық капитал - кәсіпорынның негізінде құрылған зияткерлік құндылығын коммерциализациялауға бәсекелестік артықшылықтарының өсуінің логикалық тәуелділігі туралы қорытындысы жасалды.*

**Кілттік сөздер:** зияткерлік меншік, материалдық емес активтер, коммерцияландыру, кәсіпорынның нарықтық құны, ЕурАзЭЖ нарығы мен әлемдік нарықтардағы бәсекеге қабілеттілігі.

*Raises questions and problems that occur in the sphere of formation, commercialization on the basis of valuation, economic turnover and protection of intellectual property rights, in particular, increasing in the context of Kazakhstan's participation in world and subregional integration associations. Taking into account the analysis of world experience, a system of measures is proposed to form the market value of an enterprise on the basis of an assessment of its intangible assets and protection of intellectual property rights, in which the key is a subsystem of monitoring barriers and obstacles in mutual trade and in the field of intellectual property and developing measures of prompt response from the positions of interests Kazakhstan. Conclusions are made about the logical dependence of the growth of the competitive advantages of the enterprise (organization) on the commercialization of its intellectual value, created on the basis of the activation of human capital and its important component - intellectual capital - enterprise.*

**Keywords:** intellectual property, intangible assets, commercialization, the market value of the enterprise, competitiveness in the market of the EAEС and world markets.

Теория собственности развивается несколько сотен лет, при этом разработкой категории собственности в целом и интеллектуальной собственности (ИС) в частности занимались и продолжают заниматься ученые различных направлений, поскольку имеющие место проблемы и вопросы носят многогранный и разноаспектный характер.

Основные же принципы теории интеллектуальной собственности были заложены в конце XVII века в трудах французских философов, а как категория интеллектуальная собственность впервые была использована в Парижской конвенции по охране промышленной собственности в 1883 году. Позже появился ряд других международных соглашений, образовавших международную систему интеллектуальной собственности, включая Всемирную организацию интеллектуальной собственности (ВОИС).

При этом сформировался концептуальный взгляд на интеллектуальную собственность, который можно выразить так: предназначение интеллектуальной собственности заключается в получении дохода в результате рыночной реализации продукта интеллектуальной деятельности; спецификой использования конечных итогов интеллектуальной деятельности в качестве объекта экономических отношений является его нематериальная природа.

Последнее обстоятельство обуславливает слабую защищенность интеллектуальной работы от несанкционированного использования, тиражирования и распространения. Это и явилось причиной закрепления норм охраны экономических интересов обладателей результатов интеллектуальной деятельности в виде права интеллектуальной собственности под гарантии государства.

В частности, по мнению Ю. Князева, «если речь идет о трансформации общества, то по вопросу экономики знаний существуют различные точки зрения, сводящиеся в основном к двум противоположным позициям: ряд экспертов считает, что экономика знаний существенно отличается от экономики индустриального общества, когда накопление богатства было связано с материальными активами. По их мнению, благосостояние зависит от нематериальных активов (опыта, ноу-хау, знаний и др.).

Другие считают, что это всего лишь следующая фаза эпохи индустриального развития, благосостояние зависит от производственных процессов, а нематериальные активы повышают конкурентоспособность» [1, с. 138].

Наряду с этим при адаптации проблемы на микроуровне предприятий и организаций логика все ближе соотносится с пониманием роли персонала как носителя человеческого капитала. Так, Т. Синявец писал, что «с начала XXI века менеджеры нередко обращаются к проблемам эффективного использования одного из важнейших ресурсов компании – ее персонала.

Но их желание использовать его как можно результативнее сталкивается с непониманием влияния результатов управления персоналом на конечные показатели деятельности компании. Все чаще в периодической литературе возникают публикации на эту тему и ведутся споры по оценке бизнеса с учетом стоимости нематериальных активов, интеллектуальной собственности или человеческого капитала» [2, с. 92].

В. Наумов и Э. Рагельс утверждали, что «управление интеллектуальной собственностью представляет собой сложный предмет для научного анализа и практической реализации». Однако при этом эксперты уверены, что в сфере использования интел-

лектуальной собственности (в экономических категориях – нематериальных активов) руководство или собственники компании могут определять различные приоритеты. Например, увеличивать стоимость активов группы компаний за счет существующей интеллектуальной собственности, использовать ИС в финансовых и налоговых целях, привлечь инвестиции, заложить объекты ИС, сократить затраты на администрирование и защиту нематериальных активов, извлечь максимальную единовременную прибыль за счет их уступки или организовать регулярное поступление платежей за счет лицензий или концессий [3, с. 23].

Необходимо согласиться с казахстанскими экспертами в том, что выбор того или иного режима исчерпания прав на товарный знак во многом определяется экономической целесообразностью, защитой интересов собственных производителей и целевым уровнем конкуренции на рынке.

Между тем, отмечают эти эксперты, «международный опыт предусматривает возможность установления и смешанного принципа исчерпания прав. В странах, где предусмотрен международный принцип исчерпания прав, экономическая политика направлена на развитие малого и среднего бизнеса, а также обеспечение внутренней конкуренции среди различных производителей. В целом существует общее мнение, что развитые страны являются противниками параллельного импорта, в то время как развивающиеся страны, наоборот, заинтересованы в продвижении такового» [4, с. 32].

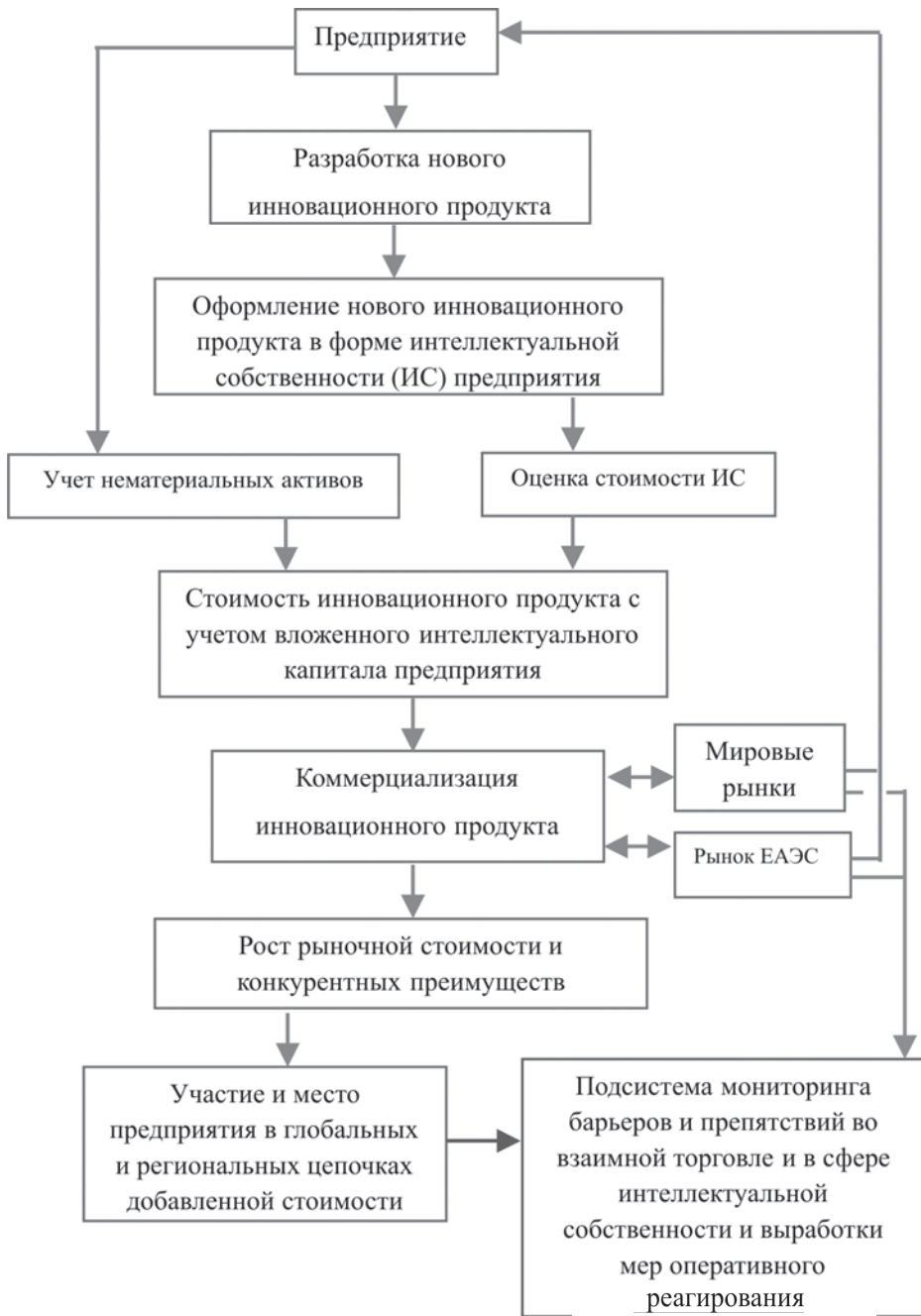
Следует отдавать отчет в том, что в ЕАЭС не выработаны меры совместных действий по преодолению искусственных барьеров в рамках применения нетарифных регуляторов межстрановых взаимоотношений, без чего не может быть эффективной политики интеграции промышленных комплексов стран Союза на инновационной основе и на основе таких механизмов, как цепочки добавленной стоимости по созданию совместной продукции, конкурентоспособной на мировых рынках.

Таким образом, анализ состояния внутренних и внешних торгово-экономических отношений в Союзе показывает, что имеют место нарушения принципа свободы передвижения товаров на общем рынке ЕАЭС, включая и сферу интеллектуальной собственности, несмотря на то, что все страны Союза, за исключением Беларуси, являются членами ВТО и призваны соблюдать правила ВОИС.

Подобный подход, предполагающий активное участие государства в защите прав на объекты интеллектуальной собственности как на внутреннем, так и внешнем рынках, позволит, на наш взгляд, проявлять предприятиям (организациям, в особенности научным) большую активность в проведении работ (исследований) по созданию инновационных видов продукции.

Организационной мерой в вопросе защиты и продвижения казахстанских интересов может явиться повышение эффективности информационно-управленческой цепочки: центральные и местные госорганы РК – Правительство РК – представительство Казахстана в ЕЭК – ЕЭК на принципах прямых и обратных связей в целях проработки, подготовки и доведения до ЕЭК и высших органов Союза наиболее эффективных предложений по участию Казахстана в интеграционных процессах; оперативного и качественного реагирования на процессы принятия решений в ЕАЭС.

В этой связи представляется более действенной предлагаемая нами система формирования рыночной стоимости предприятия на основе оценки ее нематериальных активов и мер по защите прав ИС, приводимая на рисунке.



Система мер по формированию рыночной стоимости предприятия на основе оценки ее нематериальных активов и защите прав ИС. Разработана автором публикации

Таким образом, целесообразно в рамках предлагаемой схемы подсистемы мониторинга и анализа барьеров создать постоянно действующую экспертно-аналитическую группу с функциями организации регулярного мониторинга и анализа текущих и потенциальных нарушений прав казахстанских предприятий и выработки рекомендаций по мерам оперативного реагирования, в особенности в сфере защиты прав ИС в условиях изменения режимов исчерпания прав на интеллектуальную собственность. Безусловно, для этого следует вносить соответствующие изменения и дополнения в действующее казахстанское законодательство, не нарушая принципов разумной имплементации в нормативно-правовую базу ЕАЭС и ВТО.

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1 Князев Ю. Как определить современное общество: постиндустриальное, информационное, общество знаний, научно-инновационное? // Общество и экономика. – 2006. – № 10. – С. 131-154.
- 2 Синявец Т. Роль системы управления персоналом в увеличении рыночной стоимости компании // Проблемы теории и практики управления. – 2008. – №12. – С. 92-101.
- 3 Наумов В., Рагельс Э. Взгляд на управление интеллектуальной собственностью // ИС. Промышленная собственность. – 2005. – № 9. – С. 23-28
- 4 Шалабаев Р., Кусиденова Ж. Принципы исчерпания прав на некоторые объекты промышленной собственности на территории Евразийского экономического союза // Интеллектуальная собственность Казахстана. – 2016. – №3. – С. 31-33.

**Э. С. АЛИМКУЛОВА**

*Международный казахско-турецкий университет им. Х. А. Яссауи*

## **РАЗВИТИЕ ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОГО ПАРТНЁРСТВА В ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАНАХ**

*Рассмотрен международный опыт сотрудничества государственного и частного секторов в проектах по развитию сельских территорий, освещены вопросы улучшения условий для развития производств и совершенствования инфраструктуры для привлечения инвестиций. В развивающихся странах государственно-частное партнерство используется при реализации крупных проектов развития инфраструктуры в сельском хозяйстве, для развития института земельной собственности, улучшения доступа к земле и ресурсам. Государственно-частное партнерство способствует эффективному использованию прикладных исследований, развитию инноваций, передаче знаний и новых технологий в сельскохозяйственное производство.*

**Ключевые слова:** *государственно-частное партнерство, сельскохозяйственное производство, использование, решение, направления, проекты, реализация, опыт, технологии, контракты.*

*Ауылды аумақтарды дамыту жөніндегі жобаларда мемлекеттік және жеке сектордың тымақтастығының халықаралық тәжірибесі қарастырылған: өндірісті дамыту үшін жағдайларды жақсарту және инвестицияларды тарту үшін инфрақұрылымды жетілдіру ретінде бағыттары анықталған. Дамушы елдер үшін мемлекеттік-жеке меншік әріптестіктің осы бағыттары жер меншігі институтын дамытуда ауыл шаруашылығындағы инфрақұрылымды дамытудың ірі жобаларын іске асыру, жер мен ресурстарға қол жеткізуді жақсарту, ирригациялық жүйелерді, жолдарды салу мәселелерін шешу үшін қолданылады. Нарыққа, жаңа технологияларға қол жеткізу бойынша ауыл шаруашылығы өндірісін ілгерілетудің бағыттары көрсетілген. Мемлекеттік – жеке меншік әріптестік түрі қолданбалы зерттеулерді тиімді пайдалануға, инновацияларды дамытуға, білім мен жаңа технологияларды ауыл шаруашылығы өндірісіне беруге әкелетін байланыстар мен ынтымақтастықты орнатуға бағытталған.*

**Кілттік сөздер:** *мемлекеттік-жеке әріптестік, ауыл шаруашылығы өндірісі, пайдалану, шешімдер, бағыттар, жобалар, іске асыру, тәжірибе, технологиялар, келісім-шарттар.*

*The international experience of cooperation between the public and private sectors in projects for the development of rural territories is considered, the directions are highlighted: how to improve conditions for the development of industries and improve infrastructure to attract investments. For developing countries, these areas of public-private partnership are used to address the implementation of large infrastructure development projects in agriculture in the development of the institution of land ownership, improving access to land and resources, building irrigation systems, roads. The directions of the types of promotion of agricultural production for access to the market, to new technologies are highlighted. The type of public-private partnership is aimed at establishing contacts and cooperation leading to the effective use of applied research, the development of innovations, the transfer of knowledge and new technologies to agricultural production.*

**Keywords:** *public-private partnership, agricultural production, use, decision, directions, projects, implementation, experience, technology, contracts.*

Международный опыт свидетельствует, что одним из основных механизмов расширения ресурсной базы и мобилизации резервов для экономического развития, повышения эффективности управления государственной и муниципальной (общественной) собственностью является государственно-частное партнерство (ГЧП). Такое



партнерство представляет собой относительно новое явление в мировом хозяйстве, отражающее процессы расширения и усложнения форм взаимодействия государства и бизнеса [1].

Первый успешный опыт государственно-частного партнёрства был получен в 1943 году в г. Питтсбурге (штат Пенсильвания) при реализации проекта по развитию городской общественной инфраструктуры, в результате которого был полностью преобразован урбанистический облик города. В дальнейшем государственно-частное партнёрство (ГЧП) быстро распространилось не только в области градостроительства, но и в сфере развития муниципалитетов. В европейских странах ГЧП стало развиваться несколько позднее, но также в основном в сфере градостроительства, при этом инициатива такого партнёрства всегда исходила от органов власти.

В дальнейшем сфера применения форм государственно-частного партнерства расширилась и распространилась главным образом на развитие органического сельского хозяйства, использование лесных ресурсов, сертификацию экологической продукции, развитие сельского туризма и т.д. [2].

На современном этапе ГЧП используется для развития производств на сельских территориях и совершенствования инфраструктуры, чтобы привлекать инвестиции. Этот тип сотрудничества относится к действиям, связанным с совместными инвестициями и проектами: строительство муниципальной инфраструктуры; создание законодательной, документационной, аналитической базы и ресурсов; образование и обучение в области управления, способствующее росту организаторских способностей; продвижение и маркетинг муниципалитетов и т.д.

Для многих развивающихся стран эти направления государственно-частного партнерства в большей степени применяются, чтобы решить специфические вопросы реализации крупномасштабных проектов развития инфраструктуры в сельском хозяйстве, например развитие института земельной собственности, улучшение доступа к земле и ресурсам, строительство ирригационных систем, дорог и т.д.

Продвижение сельскохозяйственного производства (растущие системы, доступ к рынку и доступ к новым технологиям) [3] – этот вид государственно-частного партнерства ориентирован на установление контактов и сотрудничества, которые приводят к более эффективному использованию прикладных исследований, развитию инноваций, передаче знаний и новых технологий в сельскохозяйственное производство, увеличивают доступ сельских граждан к новым продуктам и услугам, способствует внедрению инноваций в производство продуктов питания и в сельское хозяйство в целом. Кроме того, ГЧП способствует продвижению продукции сельскохозяйственного производства к мировым рынкам, позволяя реализовать продукцию на более выгодных торговых условиях (например, совместные предприятия формируют производственные цепи, строят совместные более высокие перерабатывающие мощности, оптовая торговля и т.д.).

Следующим направлением являются улучшение качества жизни в сельских районах, обеспечение доступа к социальному обеспечению [4].

Реализация проектов в этом направлении позволила развить государственно-частное партнерство в таких социально важных сферах, как медицинское обслуживание в сельских районах, образование сельских жителей, социальная помощь пожи-

лым людям. Частный сектор активно принимал участие в переквалификации сельских трудовых ресурсов для потребностей рынка, способствуя переоборудованию и строительству школьных средств и т.д.

Одним из направлений является развитие экономики сельских территорий, основанной на использовании имеющихся местных природных, культурно-исторических ресурсов.

Европейские программы поддержки предпринимательства направлены на стимулирование развития несельскохозяйственной экономики. Местные органы власти разработали нормативную базу и создали благоприятную инвестиционную среду для привлечения инвестиций в сельский туризм и сопутствующие ему услуги, т.е. частно-государственные проекты направлены на сохранение и управление природными ресурсами [5].

Интересен опыт функционирования программы «Лидер» в Европейском союзе, которая была принята в 1996 году и включала 10 пунктов по развитию сельского хозяйства. Целью этой программы было объединение усилий всех заинтересованных сторон по развитию сельских территорий (агентства, комитеты, фонды, частное предпринимательство), а также привлечение и активное участие местного населения.

Местные стратегии развития должны были способствовать внедрению мероприятий в трех ключевых предметных областях (см. рисунок).

Развитие сельских территорий ЕС		
Направление 1	Направление 2	Направление 3
Повышение конкурентоспособности сельского и лесного хозяйства	Защита окружающей среды и управление земельными ресурсами	Диверсификация сельской экономики и повышение качества жизни сельского населения
Едиственный механизм планирования, финансирования, мониторинга и оценки программ		
Едиственный фонд развития сельских территорий		

#### Европейская программа «Лидер»

Последующие программы «Лидер» были направлены на улучшение и модернизацию производственных технологий и других сельских услуг, укрепление рынка для местных продуктов и создания горизонтальных и вертикальных связей между производителями.

Особо распространены в последнее десятилетие гранты. Гранты – самая частая форма финансирования проектов и программ, их выделяют как государственные, так и общественные фонды. Опыт ЕС по внедрению программы «Лидер» доказал ее эффективность, так как местные сообщества мобилизованы, активнее участвуют в развитии сельских территорий, в местном планировании и управленческих процессах, внедряют инновации и различные изменения с большим энтузиазмом.

Таким образом, мировой опыт государственно-частного партнерства к настоящему времени достаточно обширен, и обозначились уже определенные предпочтения при выборе конкретных форм и механизмов партнерства государства и частного бизнеса в отдельных сферах, поэтому анализ этого опыта имеет большое значение для становления государственно-частного партнерства в Казахстане.

Интересен в этой связи опыт Великобритании, в которой частный бизнес сам осуществлял строительство государственного объекта за счет собственных средств. При этом компенсация расходов частного инвестора осуществлялась впоследствии либо за счет доходов от эксплуатации, либо за счет выплат из бюджета. Во многих случаях частной реализации проектов финансовой инициативы инвестор привлекался к дальнейшей эксплуатации объекта и организации его деятельности, вплоть до найма персонала.

Подобная инициатива реализуется на объектах строительства инфраструктуры (включая автомобильные и железные дороги), в школах, больницах и т.д.

Вместе с тем в мировой практике развития государственно-частного партнерства явно доминируют концессии в различных формах проявления. Так, по данным Международного банка реконструкции и развития (МБРР), в развивающихся странах и странах с переходной экономикой на концессии приходится более 66% заключаемых государством контрактов в сфере транспортной инфраструктуры (железные и автомобильные дороги, морские порты, аэропорты) [6].

Сегодня большинство концессионных договоров заключаются в отношении объектов дорожной инфраструктуры (платные дороги, мостовые проезды, тоннели и др.). Это связано с возможностью широкого привлечения частного капитала к финансированию строительства автодорог. Естественно, что для частных предприятий главным принципом финансирования является окупаемость, а этот принцип может быть соблюден только через введение механизма взимания платы за проезд по дорожным объектам.

Вместе с тем автомобильные дороги представляют важнейшую часть общенациональной или региональной инфраструктуры и должны оставаться под контролем государства. В связи с чем широко развита идея применения в реализации проектов строительства дорожных объектов концессионной схемы.

Государством и концессионером оговариваются характер прав, передаваемых государством концессионеру, срок концессии, порядок установления и пересмотра платы за проезд, размер и порядок уплаты концессионером роялти или бонусов государству, порядок и условия погашения государственных кредитов (или кредитов, гарантированных государством) в случае, если такие кредиты выдавались концессионеру, обязательство концессионера после завершения срока соглашения безвозмездно передать дорогу государству и другие условия [7]. Традиционным требованием является также высокое качество дороги.

Государство поощряет организацию крупных концессионных фирм, управляющих не одним дорожным объектом, а сетью дорог, мостов, тоннелей и др. В этом случае концессионная фирма, имеющая приоритеты или даже эксклюзивное право на строительство и эксплуатацию платных дорог, выполняет в основном организационные (фактически генподрядные) функции и привлекает различных подрядчиков для

выполнения специализированных работ. Например, в Италии, для которой характерен наиболее высокий удельный вес платных дорог в Европе, 50% автомагистралей передан государством в концессию [8].

В результате необходимость в ГЧП возникает, прежде всего, в тех сферах, за которые государство традиционно несет ответственность: объекты общего пользования (транспортная, коммунальная, социальная инфраструктура, объекты культуры, памятники истории и архитектуры и т. п.), так называемые публичные службы – ремонт, реконструкция и содержание объектов общего пользования, уборка территорий, жилищно-коммунальное хозяйство, образование, здравоохранение.

Государство, как правило, не может полностью отказаться от своего присутствия в этих сферах экономики и вынуждено сохранять контроль либо над определенным имуществом (оставаться собственником), либо над определенным видом деятельности. В любом случае это требует финансирования расходов за счет средств соответствующих бюджетов.

Таким образом, партнерство требует адекватного совершенствования самого контрактного механизма, в том числе гарантий соблюдения сторонами своих обязательств, механизмов разделения рисков и распределения доходов. Со стороны государства требуются не только предоставление бюджетных ассигнований (инвестиций под совместные проекты, субсидий, грантов и т.п.), разного рода преференций, в том числе налоговых льгот, но также и серьезный контроль за соблюдением целей и условий проектов. Этот контроль особенно актуален при том существенном сдвиге, который претерпевают в настоящее время все виды партнерств от традиционных инфраструктурных сфер и особенно строительной отрасли к отраслям социальной инфраструктуры.

## ЛИТЕРАТУРА

1 Аникина И.Д., Кусмарцева Ю.В., Гукова А.В., Киров А.В. Адаптация существующих методов и форм партнерства государства и частных компаний перерабатывающей промышленности // *Фундаментальные исследования*. – 2015. – № 6. – С. 543-547.

2 Те А.Л., Когай Г.Д. Основные тенденции развития государственно-частного партнерства в Казахстане // *Современные наукоемкие технологии*. – 2014. – № 10. – С. 80-85.

3 Оксанич Н.И. Развитие государственно-частного партнерства в АПК. – М.: ООО «НИПКЦ Восход-А», 2013. – 328 с.

4 Шайхметов Р.Р. Государственно-частное партнерство в социально-культурной сфере: проблемы и перспективы // *Современные проблемы науки и образования*. – 2014. – №6. – С. 15-17.

5 Матаев Т.М. Определение и классификация форм государственно-частного партнерства // *Российское предпринимательство*. – 2014. – Т. 15, № 7. – С. 51-58.

6 Гафурова Г. Т. Зарубежный опыт развития механизмов государственно-частного партнерства // *Финансы и кредит*. – 2013. – № 48. – С. 24-28.

7 Rosenau P. *Public-Private policy partnerships*. – Cambridge, MA: MIT press, 2000. – 283 p.

8 Ham V. Hans, and Joop Koppenjan, *Building Public-private partnerships: assessing and managing risks in port development*. – 2001. – 120 p.

**Л. Л. БОЖКО<sup>1</sup>, И. Д. ТУРГЕЛЬ<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Рудненский индустриальный институт

<sup>2</sup>Высшая школа экономики и менеджмента Уральского федерального университета им. первого Президента России

Б. Н. Ельцина

## **ОЦЕНКА МЕХАНИЗМОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ МОНОГОРОДОВ В КОНТЕКСТЕ РАЗВИТИЯ КЛАСТЕРНОЙ ЭКОНОМИКИ**

*Дан анализ опыта реализации государственной политики поддержки моногородов в контексте развития кластерной экономики, выявлены специфические и общие проблемы, а также методы их решения. Эмпирической основой анализа послужили результаты исследований в рамках НИР «Совершенствование политики государственного регулирования ускоренной кластеризации индустриальных регионов», выполняемой по грантовому финансированию Министерства образования и науки Республики Казахстан. Важное место занимает сравнение подходов к политике поддержки моногородов, что позволяет выделить «лучшие практики» и своевременно учесть негативные последствия регулирования, выявившиеся в каждой из анализируемых стран.*

**Ключевые слова:** моногорода, государственная поддержка, кластерная экономика, сравнительный анализ, программы развития.

*Мақалада кластерлік экономиканы дамыту тұрғысында моноқалаларды қолдаудың мемлекеттік саясатын іске асыру тәжірибесін талдау, нақты және ортақ проблемаларды анықтау және оларды шешу әдістері туралы зерттеудің нәтижелері келтірілген. Талдаудың эмпирикалық негізі Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің гранттық қаржыландыруы аясында жүзеге асырылып жатқан «Өнеркәсіптік аймақтардың жедел кластеризациясын мемлекеттік реттеу саясатын жетілдіру» ғылыми-зерттеу жұмыстарының нәтижелері болып табылады. Моноқалаларды қолдау саясатына қатысты тәсілдерді салыстыру маңызды орын алады, бұл «ең жақсы тәжірибелерді» анықтауға мүмкіндік береді және талданған елдердің әрқайсысында пайда болған реттеудің теріс салдарын ескереді.*

**Кілттік сөздер:** моноқалалар, мемлекеттік қолдау, кластерлік экономика, салыстырмалы талдау, даму бағдарламалары.

*The article presents study results aimed at analyzing experience of implementing the state policy to support mono towns in the context of cluster economy development, identifying specific and common problems, and methods for their solution. Research results were an empirical basis of the analysis conducted within the framework of the research «Improving the policy of state regulation of accelerated clusterization for industrial regions», carried out under grant financing of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan. An important place is taken by comparison of approaches to the policy of mono towns support, which makes it possible to identify “best practices” and timely take into account negative consequences of regulation that have emerged in each of the analyzed countries.*

**Keywords:** mono towns, state support, cluster economy, comparative analysis, development programs.

В современных условиях сформировавшиеся в рамках единого народнохозяйственного комплекса системы моногородов демонстрируют высокую инерционность и низкую чувствительность к применяемым инструментам городской политики. В Республике Казахстан разрабатывается оптимальная модель трансформации такого типа поселений, обеспечивающая их выход на траекторию устойчивого развития. Од-

нако формирование новой городской политики затрудняется, с одной стороны, отсутствием достаточных финансовых ресурсов, а с другой – преобладанием упрощенных представлений об организации жизнедеятельности моногородов и их роли в формировании кластерных систем.

Методологию проведенного исследования сформировали теории и концепции, которые условно можно разделить на две группы.

Первая группа – это работы, посвященные анализу опыта государственной поддержки моногородов. При этом анализ эффективности применяемого в Казахстане инструментария государственной поддержки проводится на базе сопоставления двух концептуальных подходов. В Западной Европе и США делается акцент на поиск оптимальной модели управления «сжимающимся» городом, реализацию принципа «умного» сокращения (smart decline), оценку социальных последствий и требуемых социальных стандартов в условиях управляемого сжатия (Dinius O. J. [1]; Hollander J., Németh J. [2]; Schilling J. и Jonathan Logan J. [3]). Противоположность данному подходу – опыт КНР, где проблемы моногородов решаются в рамках долгосрочных программ «промышленного возрождения» крупных старопромышленных регионов, объединяющих несколько провинций, модернизацию как градообразующих предприятий, так и городов – центров старопромышленных территорий. Данный опыт отражен в работах Сюй Л. [4], Ping L. [5], Wei Y.D. [6].

Вторая группа – исследования, изучающие возможность использования кластерного подхода при разработке моделей экономического развития территории. Это научные работы следующих современных ученых: Е. Анимицы [7], К. Адамова [8], М. Войнаренко [9], Ю. Лаврикова [10], Т. Цихан [11] и др., в которых даются дефиниции кластеров, а также предпринята попытка разработки методологии анализа и оценки развития кластерных систем.

Несмотря на длительный период реализации мер государственной поддержки моногородов в Республике Казахстан, в сложившемся массиве исследований пока отсутствует эволюционная преемственность, не предпринимаются попытки идентифицировать роль моногородов в развитии кластерных систем, не проводятся кросс-национальные сравнения политик, реализуемых в странах ЕАЭС. Полигоном исследования выступили моногорода, выделяемые в данную категорию на основе нормативно закрепленных критериев, используемых для реализации политики государственной поддержки.

Моногорода Республики Казахстан концентрируют примерно 9,5% населения и 45,9% объема промышленного производства. По удельному весу в общенациональных показателях, характеризующих занятость, численность населения, объемы выпускаемой продукции, они примерно сопоставимы с Российской Федерацией [12].

По доле жителей, проживающих в моногородах, безусловными лидерами являются южный, восточный и центральный регионы, по доле численности моногородов – центральный и северный регионы.

По численности населения совокупность моногородов разделилась примерно на две равных группы – с численностью населения менее 50 тыс. чел. и с численностью населения от 50 до 200 тыс. чел. С точки зрения отраслевой принадлежности преобла-



дающим типом являются моногорода, специализация которых связана с добывающей промышленностью [13].

В основе формирующейся в Казахстане модели государственной поддержки лежит представление о том, что развитие моногорода должно происходить на основе долгосрочного плана. В Казахстане это стратегический план развития, разработанный местными исполнительными органами власти. В России его аналогом является комплексный инвестиционный план, созданный совместно органами местного самоуправления моногородов, собственниками градообразующих предприятий при обязательном содействии региональных органов исполнительной власти.

Ориентация на долгосрочные программно-целевые методы сохранения и расширения промышленного сектора по духу соответствовала подходу «промышленного возрождения с опорой на внутренние ресурсы», который активно продвигался в КНР. Так, Госсовет КНР примерно в это же время одобрил XII пятилетний план развития Северо-Восточного региона и долгосрочный «План по перестройке старопромышленных регионов страны (2013–2022)», который запустил реконструкцию старопромышленных территорий с акцентом на развитие северовосточных регионов страны [14]. Примечательно, что в программных документах по развитию старопромышленных территорий особый акцент делается на реконструкцию и модернизацию городов старопромышленных регионов.

Различия между странами ярко проявились с точки зрения подходов к выбору инструментов поддержки. В Российской Федерации ресурсы государственной поддержки оказались рассредоточены. В разных формах поддержку моногородам оказывали 9 федеральных «операторов» – федеральные органы исполнительной власти и государственные корпорации. Но, к сожалению, запуск федеральной программы поддержки моногородов так и не состоялся.

В Республике Казахстан сделана попытка выстроить иерархию приоритетов государства для городов с низким, средним и высоким потенциалом развития. Перечень программных мероприятий включал акцент на широкую поддержку предпринимательства и самозанятости; реализацию якорных инвестиционных проектов; реструктуризацию городской инфраструктуры с учетом оптимальной численности жителей, которая определялась бы потенциалом градообразующих производств; создание межрегиональных центров обучения молодежи, партнерские программы государства и градообразующего предприятия по развитию предпринимательства в моногороде. Меры пассивной политики поддержки занятости практически не предусматривались. Финансовым агентом программы выступило АО «Фонд развития предпринимательства “Даму”». Однако бюрократизация процедурных вопросов привела к невозможности своевременного освоения бюджетных средств.

В 2014 году с новой остротой встал вопрос об исчерпании возможностей развития ресурсных экономик и необходимости использования кластерного подхода. Однако масштабы распространения моногородов и острота социально-политических последствий дестабилизации их положения заставляют искать новые методы и формы государственной поддержки. Возникает потребность в получении дополнительного синергетического эффекта, возникающего при взаимоучете интересов моногородов и приоритетов создания кластерных систем.

В Казахстане деятельность по организации поддержки моногородов развивалась в рамках определенной логической преемственности. Ухудшение экономической ситуации, с одной стороны, резко сократило государственные ресурсы, используемые для оздоровления моногородов, а с другой – увеличило риски ухудшения их экономического положения. В этих условиях в 2015 году было принято решение по интеграции существующих программ в единую Программу развития регионов. Такое объединение позволило исключить ряд пересекающихся вопросов (например, вопросы развития инженерных коммуникаций).

Вместе с тем как в прежней Программе развития моногородов, так и в новой Программе развития регионов существует проблема с определением ожидаемых результатов, оценкой эффективности. В новых программных документах не предусмотрены мероприятия, способствующие развитию промышленной кооперации даже для моногородов, расположенных в приграничье. Отсутствует единая база предприятий, выпускающих товары приоритетных отраслей экономики. Данные обстоятельства затрудняют участие моногородов в реализации кластерных инициатив, в то время как именно кластеры выступают в качестве приоритетной модели развития в отдельных отраслях и экономических районах.

С 2006 года в Республике Казахстан начался процесс создания СПК, которые рассматривались в качестве инструмента региональной и кластерной политики. Но попытки сделать этот инструмент стимулирования регионального развития более селективным оказались безрезультатными. Большое количество социально-предпринимательских корпораций являются убыточными, в них недостаточно собственных денежных средств, а также неоптимальный отраслевой диапазон проектов. Также пока остаются открытыми вопросы создания и функционирования частных индустриальных зон, определения полномочий их управляющей компании и т.д.

В России новый этап развития государственной поддержки моногородов в 2014 году ознаменовался ликвидацией Министерства регионального развития. Полномочия по поддержке развития моногородов были переданы Министерству экономического развития Российской Федерации, которое начало свою деятельность с предложения новых критериев выделения моногородов. Данные критерии обладают рядом существенных отличий: в качестве объекта поддержки выступает не населенный пункт, а муниципальное образование; число жителей муниципалитета не менее трех тысяч человек; доля занятых на градообразующем предприятии в общем числе занятых рассчитывается не за один год, а за пять лет и снижена до 20%; исключен показатель доли в объеме промышленного производства; на статус монопрофильных не могут рассчитывать муниципалитеты, специализирующиеся на добыче нефти и газа, а также столицы субъектов Российской Федерации.

С точки зрения механизмов поддержки в Российской Федерации государство полностью отказалось от прямого бюджетного финансирования мероприятий, направленных на развитие моногородов, которое использовалось в кризис 2008–2009 годов. При этом в октябре 2014 года Внешэкономбанком учреждена некоммерческая организация «Фонд развития моногородов», которая должна способствовать привлечению инвестиций в города с наиболее сложной социально-экономической ситуацией. Как некоммерческая организация фонд имеет гораздо большую свободу в выборе направ-

лений финансирования (что, однако, не является, по мнению авторов, гарантией более высокой эффективности).

Еще один новый механизм поддержки моногородов – появление территорий опережающего социально-экономического развития (ТОР), которые создавались в целях развития кластерных инициатив. Этот инструмент ориентирован на организацию зон-локомотивов роста и непосредственно апеллирует к китайскому опыту возрождения проблемных территорий, основанному на комплексном сочетании финансовой, инвестиционной, инновационной, земельной политики. Однако примечательно, что именно на современном этапе в России, при сохранении общей приверженности крупномасштабным программам промышленного развития, в дискуссиях относительно будущего моногородов начинают достаточно активно обсуждаться идеи «управляемого сжатия». В то же время создание и развитие кластерных проектов, даже при наличии кризисных условий и недостатка бюджетных средств, являются для моногородов инструментом по стимулированию экономического роста, преодолению технологической отсталости и привлечению квалифицированного населения.

Таким образом, адаптируя политику поддержки моногородов в контексте развития кластерной экономики, Казахстан в большей степени стремится сохранить преемственность. В Казахстане с точки зрения механизма организации к положительным моментам следует отнести попытки интегрировать развитие моногородов и стратегические приоритеты развития государства; высокую долю моногородов, участвующих в программах государственной поддержки. Однако эти положительные моменты пока не смогли переломить ситуацию и обеспечить устойчивую позитивную динамику развития моногородов.

Наиболее распространенные сегодня концептуальные подходы – «управляемого сжатия» и «промышленного возрождения» моногородов релевантны для определенной конкретно-исторической стадии развития национальных социально-экономических систем. Политика «управляемого сжатия», по нашему мнению, эффективна в ситуации невысоких, но стабильных темпов роста постиндустриальных экономик, снижения смертности и рождаемости, высокого уровня урбанизации и трудовой мобильности.

Политика «промышленного возрождения», наиболее яркие примеры которой демонстрирует КНР, дает результаты в странах, реализующих модель догоняющего развития, с большим потенциалом трудовых, материальных, природных ресурсов, которые относительно быстро можно ввести в хозяйственный оборот, значительными возможностями государства по привлечению финансовых ресурсов на внутреннем и внешнем рынке. Проведенный анализ свидетельствует, что страны постсоветского пространства в большей степени привержены принципам «промышленного возрождения». Попытки реализации отдельных элементов «управляемого сжатия» носят локальный характер. Однако ни та, ни другая модель не соответствует современному состоянию экономики Казахстана.

В России наиболее важными проблемами политики поддержки моногородов являются постоянная смена изначально более жестких критериев выделения городов-объектов поддержки; отсутствие четкого администрирования деятельности государственного аппарата по данному направлению, множественность плохо ко-

ординируемых операторов и каналов финансирования; крайне низкая доля городов, получивших специализированную поддержку, в общей численности данного типа поселений; отсутствие взаимосвязей и координации политики поддержки моногородов и социально-экономической политики страны в целом как на уровне разработки планово-программных документов, так и на уровне государственного стратегирования. Органы местного самоуправления активнее участвуют в разработке планов, но и в этом случае ограниченность местных ресурсов и полномочий не позволяет в полной мере взять на себя ответственность за развитие территории.

## ЛИТЕРАТУРА

- 1 Dinius O.J. *Company Towns in the Americas. Landscape, Power, and Working-Class.* – University of Georgia Press, 2011. – 241 p.
- 2 Hollander J., Németh J. The bounds of smart decline: a foundational theory for planning shrinking cities // *Housing and Policy Debate.* – 2011. – Vol.21, issue 3. – P. 349–367.
- 3 Schilling J., Logan J. Greening the rust belt: A green infrastructure model for right sizing America’s shrinking cities // *Journal of the American Planning Association.* – 2008. – Vol. 74, issue 4. – P. 451-466.
- 4 Суюй Л. Сравнительное исследование моделей инновационного развития старопромышленных регионов КНР и стран бывшего СССР. – Харбин, 2013. – С. 50-57.
- 5 Ping L. Research on development and countermeasures of urbanization in Heilongjiang province, North-East Asia Academic Forum. – Harbin, 2013. – P. 63-68.
- 6 Wei Y.D. *Regional Development in China: States, Globalization and Inequality.* – L.; N.Y., 2000. – 256 с.
- 7 Региональная экономика и региональная политика: Сб. науч. тр. / Под ред. проф. Е.Г. Анимиды. – Екатеринбург: Изд-во УрГЭУ, 2001. – 352 с.
- 8 Адамова К. З. Кластерная политика как инструмент повышения конкурентоспособности национальной экономики // *Вестник Саратовского государственного технического университета.* – 2009. – № 38. – С. 172-177.
- 9 Войнаренко М.П. Кластерные технологии в системе развития предпринимательства, интеграции и привлечения инвестиций // *Regional forum «Social Aspects and Financing of Industrial Restructuring».* International labor organization. United Nations economic commission for Europe. 26 and 27 November 2003, Moscow, Russian Federation. – [www.unece.org/ie/wp8/documents/oyanarenko.pdf](http://www.unece.org/ie/wp8/documents/oyanarenko.pdf)
- 10 Lavrikova Yu.G., Ryankova S.G. Institute of strategic development for single-industry territory // *Economic Strategies.* – 2014. – Vol. 16, issue 6-7. – P. 92-101.
- 11 Цихан Т. В. Кластерная теория экономического развития // *Теория и практика управления.* – 2003. – № 5. – С. 144-46.
- 12 Божко Л.Л., Лескова Л.Г. Совершенствование методологических подходов к управлению развитием моногородов в Республике Казахстан // *Муниципалитет: экономика и управление.* – 2015. – Т. 3. – С. 16-26.
- 13 Моногорода Казахстана: методические основы оценки состояния и направления развития / Под ред. Н.К.Нурлановой. – Алматы, 2014. – 256 с.
- 14 Turgel I.D. *Monofunctional Russian cities: from survival to sustainable development.* – Yekaterinburg, 2010. – 519 p.

**У. С. АЛИМБЕТОВ<sup>1</sup>, Н. В. КРАЗЕ<sup>2</sup>,  
З. М. ТУРДИЕВА<sup>3</sup>, К. Е. ХАСЕНОВА<sup>4</sup>, С. К. ДЮСЕМБАЕВА<sup>5</sup>**

<sup>1</sup> Восточно-Казахстанский государственный университет  
им. С. Аманжолова

<sup>2</sup> Восточно-Казахстанский государственный технический  
университет им. Д. Серикбаева

<sup>3</sup> Казахский гуманитарно-юридический инновационный университет

<sup>4</sup> Государственный университет им. Шакарима

<sup>5</sup> ТОО «Ай-Аудит»

## **ЭКОНОМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ КАК ОСНОВА НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

*Описаны составляющие элементы и показатели экономической безопасности государства. Представлены обзор и анализ основных факторов экономической безопасности Казахстана на основании официальной статистики. Обозначены проблемы отечественной национальной экономической безопасности.*

**Ключевые слова:** экономическая безопасность, национальная безопасность, внутренние и внешние угрозы, национальные интересы, финансовая безопасность.

*Экономикалық қауіпсіздік, ұлттық қауіпсіздік, ішкі және сыртқы қауіп-қатерлер, ұлттық мүдде, қаржылық қауіпсіздік. Ұсынылған шолу және талдау негізгі факторлар Қазақстанның экономикалық қауіпсіздігін негізінде ресми статистикалық ақпарат. Проблемалары қамтамасыз ету, отандық және ұлттық экономикалық қауіпсіздік.*

**Кілттік сөздер:** экономикалық қауіпсіздік, ұлттық қауіпсіздік, ішкі және сыртқы қауіп-қатерлер, ұлттық мүдде, қаржылық қауіпсіздік.

*The article describes the elements and indicators of economic security of the state. The review and analysis of the main factors of economic security of Kazakhstan on the basis of official statistical information are presented. The problems of ensuring domestic national economic security are indicated.*

**Keywords:** economic security, national security, internal and external threats, national interests, financial security.

В современном мире проблема обеспечения экономической безопасности государства имеет исключительное значение. Ее актуальность в условиях трансформационных изменений и глобализации приобретает особую остроту в научно-теоретическом, экономическом и политическом отношениях.

Правовые отношения в области национальной безопасности республики регулирует Закон Республики Казахстан от 6 января 2012 года, № 527-IV «О национальной безопасности Республики Казахстан», который определяет содержание и принципы обеспечения безопасности человека и гражданина, общества и государства, систему, цели и направления обеспечения национальной безопасности Республики Казахстан [1].

Национальная безопасность – это многоплановое понятие, в которое входят оборонная, экологическая, энергетическая, продовольственная и другие виды безопасности. Но нельзя достичь любого уровня военной или другой безопасности без прочной

и эффективной экономики. Экономическая безопасность играет базисную, решающую роль в системе национальной безопасности, являясь органическим ее элементом.

В научной литературе существует несколько подходов к определению экономической безопасности государства. Содержательный анализ позиций ведущих отечественных и зарубежных ученых и специалистов позволяет выделить следующие основные подходы, которые рассматривают экономическую безопасность государства как:

- 1) определенное состояние или уровень развития экономики;
- 2) совокупность условий или потенциалов обеспечения целевых параметров безопасности;
- 3) процесс, направленный на предотвращение угроз и реализацию экономических интересов [2,3].

Несмотря на различные подходы к экономическому содержанию термина, по мнению большинства экономистов, «национальная экономическая безопасность – это такое состояние экономики и институтов власти, которое обеспечивает гарантированную защиту национальных интересов и гармоничное социально ориентированное развитие государства в целом».

Экономическая безопасность государства, с одной стороны, рассматривается как составляющая подсистема национальной безопасности, а с другой – это и надсистема, которая включает следующие основные составляющие: финансовую, инновационно-технологическую, энергетическую, продовольственную, инвестиционную, социальную и внешнеэкономическую безопасности страны.

При этом основными показателями, которые отражают экономическую безопасность государства, являются уровень развития производительных сил, состояние социально-экономических отношений, развитие научно-технического прогресса (НТП) и использование его достижений в национальном хозяйстве, внешнеэкономический обмен и международная обстановка в целом.

Проведем анализ указанных факторов казахстанской экономики на основе официальной статистики.

Для современной отечественной экономики характерны следующие основные проблемы:

старение основного капитала практически во всех отраслях материального производства (степень износа основных фондов в горнодобывающей промышленности составляет 59,9 %, в обрабатывающей промышленности – 40 %, в строительстве – 43,8 %);

сырьевая специализация и связанная с ней уязвимость национального рынка от колебаний мировой конъюнктуры;

наличие повышенных транзакционных издержек, которые значительно снижают конкурентоспособность экономики страны;

неразвитость финансово-банковской системы, а именно незначительная ее роль в финансировании модернизационных технологически продвинутых проектов;

низкий уровень монетизации, который равен 45% (при пороговом уровне продовольственной безопасности 75%), являющийся основной причиной недоинвестирования реального сектора экономики и инновационной сферы.

Согласно официальным статистическим данным Национального банка РК, за 2012 – 2016 гг. чистый приток прямых иностранных инвестиций (ПИИ) в отечественную



экономику составил 71,5 млрд долларов. Их привлечение, с одной стороны, способствует экономическому росту, а с другой – является угрозой национальной экономической безопасности. При этом наибольший приток прямых иностранных инвестиций приходился на 2011 г. (13 млрд \$) и 2012 г. (12,3 млрд \$), после чего началось резкое снижение притока ПИИ, их объем в 2016 г. составил 5,3 млрд \$, или 34,3 % к уровню 2011 года.

Несмотря на то, что Республика Казахстан занимает 41-е место в рейтинге Doing Business-2016, уменьшение притока ПИИ свидетельствует о снижении инвестиционной привлекательности. Кроме того, наше государство занимает в данном рейтинге 70-е место по доступности кредитов, 72-е место по скорости подключения к энергоснабжению, 92-е место по возможности получения разрешений на строительство и 122-е место по уровню развития международной торговли [4].

В структуре ПИИ по видам экономической деятельности наибольший удельный вес имеют инвестиции в горнодобывающую промышленность и разработку карьеров – 35,5 %, в том числе в добычу сырой нефти и природного газа – 30,8 %. Далее следуют профессиональная, научная и техническая деятельности – 24,7 %.

Структурная безопасность национальной экономики характеризуется удельным весом обрабатывающих отраслей в общем объеме промышленного производства и долей в этом объеме продукции машиностроения. Пороговое значение данного показателя следует увеличить до оптимального минимума 30 %, так как именно при таких объемах инвестиций ранее экономически отсталые страны – Южная Корея, Китай, Сингапур совершили технологический прорыв и добились высоких темпов социально-экономического развития. Из этого вытекает необходимость проведения в Казахстане масштабной экономической модернизации производства.

Среди 138 стран мира по итогам аналитического исследования 2016 г. в мировом рейтинге конкурентоспособности Казахстан занял 53-е место (42-е место в 2015 г.) с общим средним баллом 4,41 (4,49 в 2015 г.).

Среди стран СНГ Казахстан занимает третью позицию после Азербайджана – 37-е место и России – 43-е место. Остальные страны СНГ расположились в следующем порядке: Грузия – 59-е место, Таджикистан – 77-е место, Армения – 79-е место, Украина – 85-е место, Молдова – 100-е место, Кыргызстан – 111-е место.

Не менее важным параметром экономической безопасности является размер государственного и гарантированного государством долга, величина которого в Казахстане, составившая на 1 января 2016 г. 643,3 млрд тенге, в 2,5 раза перекрывается международными активами и активами Национального фонда РК. При относительно незначительных темпах роста структура долга характеризуется значительным снижением доли внешнего долга с 73,9% в 2011 г. до 30,3% в 2015 г. и возрастанием внутреннего долга с 12,7 до 38,0%. Приведенные статистические данные свидетельствуют о достаточно высоком уровне финансовой безопасности Казахстана. При этом в 2015 г. сумма возмещения НДС по нулевой ставке на экспорт составила 139,0 млрд тенге, что в 1,5 раза больше уровня 2014 г.

Необходимо отметить, что одной из форм государственной поддержки отечественных товаропроизводителей является возмещение налога на добавленную стоимость из республиканского бюджета, которое в основном получают крупные национальные

акционерные компании, добывающие нефть, производящие металл, экспортирующие пшеницу и другое сырье.

Не менее значительное и приоритетное положение согласно международным ведущим системам макроэкономических показателей, характеризующих уровень национальной экономической безопасности, занимает величина валового внутреннего продукта на душу населения. Этот показатель предопределяет практически все важные характеристики социально-экономического развития страны. По данным официальной статистики в 2016 г. рост такого показателя составил 1,0% к 2015 г. Производство товаров увеличилось на 1,3%, услуг – на 0,8%, а налоги на продукты – на 2,4%.

С мая 2016 г. краткосрочный экономический индикатор (КЭИ), который включает динамику развития таких шести ключевых отраслей, как промышленность, сельское хозяйство, строительство, торговля, транспорт и связь, охватывающий 63,7% ВВП 2015 г., начал постепенно улучшаться. В 2016 г. уровень КЭИ составил 100,8% против 99,0% в январе–мае и 98,5% в январе 2016 г. Годовая инфляция – 8,5%. Основной вклад в инфляцию (3,6 п.п.) внесло удорожание продовольственных товаров на 9,7%. Цены на непродовольственные товары выросли на 9,5%, что внесло вклад в 3,0 п.п., платные услуги – на 6,1% (вклад – 1,9 п.п.).

Так, на фоне замедления инфляционных процессов с начала 2016 г. Национальный банк РК постепенно снизил базовую ставку с 17% в феврале 2016 г. до 12,0% в январе 2017 г.

Объем инвестиций в основной капитал увеличился также на 5,1%, его рост обусловлен реализацией индустриально-инновационных и инфраструктурных проектов в рамках Государственной программы «Нұрлы-жол» и «Государственной программы индустриально-инновационного развития».

Следующей проблемой в обеспечении отечественной национальной экономической безопасности является вертикальная несбалансированность бюджетной системы страны, приводящая к финансовой зависимости регионов от республиканского центра и препятствующая повышению эффективности их социально-экономического развития.

Условия в стране, влияющие на приток иностранного капитала, складываются из комплекса факторов, входящих в общее понятие «инвестиционный климат». Так, Республика Казахстан имеет финансовые рейтинги трех ведущих международных агентств – Moody's Investors Service, Standard & Poor's Rating Services и Fitch Ratings, которые отражают устойчивое укрепление потенциальных возможностей отечественной экономики.

Казахстан является лидером по объему привлекаемых иностранных инвестиций на душу населения среди государств СНГ. Внутренние инвестиции в основной капитал превышают внешние инвестиции практически в два раза. Из всех иностранных инвестиций в Центрально-Азиатский регион удельный вес Казахстана составляет около 80%. Государство через институты развития стало инициатором инвестиционных процессов. Проведенная выставка «ЕХРО-2017» является очередным подтверждением экономической привлекательности национальной экономики.

Однако в Казахстане все еще остается очень низким уровень расходов на научные исследования. Объемы финансирования научной сферы (удельный вес науки в ВВП)

за последние годы не превышает 0,7%, хотя ЮНЕСКО рекомендует развивающимся странам довести расходы на НИОКР до 1,5% от уровня ВВП.

Результаты исследования рынка научно-технической продукции свидетельствуют о том, что из 2846 опрошенных предприятий промышленности, строительства, транспорта и связи, а также сельского хозяйства только 17,5% планируют в будущем заниматься выпуском новых видов продукции, а 59,8% из них, хотя и нуждаются во внедрении новых технологий и новой техники, но из-за отсутствия финансовых ресурсов не могут позволить себе модернизацию производства.

Прежним остается и негативное отношение казахстанских предпринимателей к инновационной деятельности, которое несколько не способствует экономическому прорыву, являющемуся необходимым условием устойчивого экономического роста и обеспечения национальной экономической безопасности. Это несмотря на то, что по расчетам международных аналитиков уровень инновационного финансирования в размере 100 млн долл. в год может позволить через 5–7 лет привести к увеличению ВВП на 2 млрд долл., а через 12–15 лет – на 6 млрд долларов.

В заключение следует еще раз подчеркнуть, что Казахстан имеет определенные проблемы защиты жизненно важных экономических интересов личности, общества и государства от внутренних и внешних угроз. В связи с этим экономическая политика государственных органов на республиканском и региональном уровнях направлена на их предотвращение и повышение уровня экономической безопасности государства.

Глобализационные процессы создают не только новейшие возможности, но и новые вызовы и угрозы. К последним можно отнести кризисные явления в мировой экономике, приведшие к усилению негативных внешних воздействий на внутренние процессы в стране, таких, как международный терроризм, нелегальная миграция, трансграничная организованная преступность, информационная зависимость и т.п. Эти факторы активно влияют на национальную безопасность и социально-экономическое развитие страны. Они требуют соответствующего тщательного анализа их воздействия на решение проблем национальной безопасности и, в первую очередь, экономической безопасности.

## ЛИТЕРАТУРА

1 Закон Республики Казахстан «О национальной безопасности Республики Казахстан» от 6 января 2012 года, № 527-IV.

2 Илларионов А. Критерии экономической безопасности // Вопросы экономики. – 1998. – № 10. – С. 4–8.

3 Сенчагов В.К. Мировой финансовый кризис и экономическая безопасность России. Анализ, проблемы и перспективы. – М.: Экономика, 2010. – 248 с.

4 Doing Business-2016. The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank. – URL: <http://www.worldbank.org> (дата обращения: 15.12.2017).

**М. Т. КУЛЬЖАБАЕВА**

*«Нархоз» университеті*

## **САЛЫҚТЫҚ ӘКІМШІЛЕНДІРУ ШЫҒЫНДАРЫН БАҒАЛАУ**

*Салықтар және басқа да бюджетке төленетін міндетті төлемдердің осы қарқыны туралы мәліметтер салық органдарының қызметінің нәтижелерін толық көрсетпейді. Салықтарды жинауға салықтық әкімшілендіру шығындарының өсуінен басқа да себептер әсер етеді, олардың кейбірі салық салумен байланысты емес (елдегі экономикалық жағдай, құқықтық мәдениет), ал басқалары оған тікелей қатысы бар (салықтық жүктеме деңгейі, салық заңнамасының ерекшеліктері). Салықтық әкімшілендірудің тиімділігінің табиғи деңгейін жоғарылату салық ауыртпалығын төмендету арқылы жүзеге асырылады, өйткені ол салықтарды жинауға әсер етеді. Сондықтан, бюджеттің ең жоғары ықтимал деңгейіне салықтық ауыртпалықты және салықтық әкімшілендіруді оңтайлы ұйтастыру арқылы қол жеткізуге болады.*

**Кілттік сөздер:** салықтар, салық жүйесі, салықтық әкімшілендіру, салықтық шығындар, салық ауыртпалығы, салықтық түсімдер.

*Информация о темпах роста налогов и других обязательных платежей в государственный бюджет не в полной мере отражает результаты деятельности налоговых органов. Существуют и другие причины, влияющие на расходы налогового администрирования, некоторые из которых не связаны с налогообложением (экономическая ситуация в стране, правовая культура), а другие напрямую связаны с ним (налоговое бремя, налоговое законодательство). Повышение уровня эффективности налогового администрирования осуществляется за счет снижения налогового бремени, поскольку оно влияет на собираемость налогов. Максимально возможный уровень доходов бюджета может быть достигнут путем оптимального сочетания налоговой нагрузки и налогового администрирования.*

**Ключевые слова:** налоги, налоговая система, налоговое администрирование, налоговые издержки, налоговое бремя, налоговые поступления.

*Information on the rate of growth of taxes and other mandatory payments to the state budget does not fully reflect the results of the activities of tax authorities. There are other reasons that affect the costs of tax administration, some of which are not related to taxation (the economic situation in the country, legal culture), while others are directly related to it (tax burden, tax legislation). Increasing the level of efficiency of tax administration is carried out by reducing the tax burden, since it affects the collection of taxes. Therefore, the maximum possible level of budget revenues can be achieved through an optimal combination of tax burden and tax administration.*

**Keywords:** taxes, tax system, tax administration, tax and taxes, tax burden, tax revenues.

Салық жүйесінің жұмыс істеуі шығындардың екі түрімен қамтамасыз етіледі: салықтық әкімшілендіру шығындары және салықты үйлестіру шығындары.

Бұл екі шығындар жиынтығы – салық жүйесінің «операциялық шығындары» ретінде қарастырылады.

Салықтық әкімшілендіру шығындары (СӘШ) – салықты жинау бойынша мемлекеттік шығындар болып табылады, олар мыналарды қамтиды: салық органдарын ұстауға арналған шығындар; салық заңнамасын әзірлеуге және қабылдауға арналған шығындар; салық салу мен салықтық бақылауға қатысты басқа да мемлекеттік органдардың (төрелік соттар, қазынашылық және т.б.) қызмет көрсетуге арналған шығындары.

Салықтық әкімшілендіру шығындарының негізгі үлесі салық органдарын қаржыландыру шығындары болып табылады. Олардың қызметі есептердің үлкен көлемі, есеп айырысу массасы, әртүрлі департаменттер мен ұйымдардың ақпараттық ағындары, статистикалық деректер массивтері және тағы басқа да қызметтермен байланысты.

Салықтық әкімшілендіру шығындарының деңгейін сипаттайтын негізгі индикатор – шығындардың салықтық түсімдердегі үлесі, бұл көрсеткіш белгілі бір салық үшін анықталуы мүмкін және салықты толық жинау үшін анықталады. Бұл үлес 100 пайыз салық түсімдерін жинау құны бойынша немесе пайыздық мөлшерде көрсетілуі мүмкін [1].

Салық түсімдеріндегі шығындар үлесінің индикаторы салықтық әкімшілендіру шығындарының деңгейіндегі өзгерістерді бір елде немесе халықаралық салыстыру жүргізу үшін пайдаланылуы мүмкін. Осындай салыстырудың мысалы ретінде салықтық әкімшілендіру шығындарының үлесін табыс салығына бағдарланған елдердегі жағдаймен талдау жүргізілді: АҚШ, Жапония, Ұлыбритания, Австралия, Канада және Жаңа Зеландия (1-кесте).

*1-кесте* – Салықтық түсімдердің 100 бірлігіне салықтарды жинау шығындарының көрсеткіші

Мемлекеттер	1990 жыл	2000 жыл	2010 жыл
Ұлыбритания	1,67	1,62	1,61
Жаңа Зеландия	1,43	1,50	1,63
Канада	1,08	1,17	Мәлімет жоқ
Австралия	1,03	1,02	1,04
Жапония	1,02	0,99	0,95
АҚШ	0,54	0,51	0,52
* Дерек көзі [1].			

Әртүрлі елдердің салықтық әкімшілендіру шығындарының деңгейіндегі айырмашылықтар екі топқа бөлінетін көптеген факторлармен анықталады:

1. Салық салуға тәуелді емес факторлар. Бұл топқа мемлекеттің экономикалық, демографиялық, саяси ерекшеліктері мен мемлекеттік әкімшілік шығындардың жалпы деңгейіне және салықтық әкімшілендіру шығындарының деңгейіне ықпал ететін әкімшілік дәстүрлер кіреді [2].

Мысалы, экономикалық өсім және іскерлік белсенділіктің деңгейін арттыру салық органдарының күш-жігеріне қарамастан салық түсімдерінің ұлғаюына әкеледі және салық түсімдеріне салықтық әкімшілендіру шығындарының деңгейін төмендетеді. Жанама салықтардан түсетін кірісті арттыратын инфляция деңгейі салықтық әкімшілендіру шығындары көлеміне оң әсерін тигізуі мүмкін, бірақ салық органдарының тиімділігіне әсер етпейді.

Сонымен қатар, салық төлеушілердің құрамы мен құрылымы салықтық әкімшілендіру шығындары деңгейінде айтарлықтай әсер етеді.

Салық салу субъектілерінің келесі сипаттамалары: салық төлеуші-жеке тұлғалардың жалпы санында өзін-өзі жұмыспен қамтыған тұлғалар (жеке кәсіпкерлер) үлесі, және салық төлеуші-заңды тұлғалардың жалпы санындағы ірі салық төлеушілердің үлесі салықтық әкімшілендіру шығындарына тікелей әсер етеді. Сондықтан, салық төлеушілер саны ұлғайған сайын, табыс салығын жинау шығындары да жоғары болады, өйткені кәсіпкерлерге салық салу декларациялау арқылы, жұмыс берушілер табыс көзінде салықты салық агенттерімен ұстап қалу сияқты шығындар табыс салығын жинау жөніндегі шығындардың ауқымды бөлігін құрайды.

Салықтық табыстардың жоғары концентрациясы, ірі салық төлеушілердің төлеген салықтары жалпы салықтық түсімдердегі үлесі жоғары болған сайын, салықтық әкімшілендіру шығындары төмен болады, сонымен қатар көптеген шағын фирмалардан салық жинаған, саны аз ірі салық төлеушілерден салықтарды жинау әлдеқайда оңай болып табылады.

2. Салық жүйесінің сипаттамасымен анықталған факторлар. Бұл факторлар тобына жататындар:

– Салық салу деңгейі (салық ауыртпалығы) – салықтық әкімшілендіру шығындары деңгейіне әсер ететін негізгі факторлардың бірі болып табылады. Басқа да барлық бірдей шарттарды есепке алғанда салықтардың ЖІӨ-нің үлесіндегі жоғары бөлігін құрайтын елдерде, салықтық әкімшілендіру шығындары ЖІӨ-дегі салықтың төменгі бөлігіндегі елдерге қарағанда төмен. Сондықтан, салық жүйесіндегі басқа өзгерістер болмаған жағдайда, салық ставкасының артуы салықтық әкімшілендіру шығындары деңгейіне оң әсерін тигізеді – салық түсімдеріне қатысты төмендейді, ал салық ставкасының төмендеуі, керісінше, салық түсімдеріндегі салықтық әкімшілендіру шығындары салыстырмалы деңгейін арттырады [3].

– Салық құрылымы, немесе әртүрлі салықтар мен салық түрлері арасындағы қатынас. Тұтастай алғанда, тікелей салықтарды әкімшілендіру (жеке табыс салығы және корпоративтік табыс салығы) мемлекетке тұтынуға арналған салықтарды әкімшілендіруге (акцизден және ҚҚС-тан) қарағанда көп шығындарға әкеп соғады, бірақ бұл жағдайда шығындар деңгейі де салық ставкалары мен әрбір нақты салықты құру күрделілігіне байланысты болады.

– Салық салуды құру, яғни салық базасын анықтау тәртібі, салықтық жеңілдіктер мен шегерімдердің бар болуы. Салық жүйесінде неғұрлым көп салықтар болса, салық жүйесі неғұрлым күрделі болады, және де салықтық әкімшілендіру шығындары да жоғары болады. Салықтық жеңілдіктер салықтық әкімшілендіру шығындары деңгейіне елеулі ықпал етеді, өйткені олар бір жағынан мемлекеттің салық түсімдерінің деңгейін төмендетеді, ал екінші жағынан – салықтық әкімшілікті қиындатады және, тиісінше, салықтық әкімшілендіру шығындарын күшейтеді.

– Салық жинау жүйесінің ұйымдастырушылық сипаттамалары. Салықтық әкімшілендіру шығындарының деңгейі салық жинау жүйесі мен салық заңнамасының сақталуын бақылаудың қаншалықты жақсы болатынына байланысты болады. Мысалы, жеке тұлғалардың табыс салығын, жеке мүліктер салығын және әлеуметтік төлемдерді жинау әр түрлі уақытта және жеке декларациялар арқылы жүзеге асыры-



луы мүмкін және бір есептік есепте біріктірілуі мүмкін, соңғы жағдайда салықтық әкімшілендіру шығындары айтарлықтай төмендеуі мүмкін [4].

Салық реформасын жүргізу, салықтық әкімшілендіру әдістерін өзгерту және салық органдарын жаңғырту белгілі бір уақыт аралығында салықтық әкімшілендіру шығындары деңгейіне әсер етуі мүмкін.

Біздің еліміздегі салықтық әкімшілендіру шығындары деңгейін бағалау салық түсімінің құрылымы мен салық салуды жүзеге асыратын органдардың құрамымен байланысты бірнеше әдістемелік қиындықтарға байланысты.

**2-кесте** – Салықтық түсімдердің құрамы, млн теңге\*

Салықтардың түрлері	2014 жыл	2015 жыл	2016 жыл
Салықтық түсімдер, оның ішінде:	5 115 743	4 883 913	6 023 263
1. Корпоративтік табыс салығы	1 169 667	1 224 645	1 437 365
2. Жеке табыс салығы	552 280	598 807	691 778
3. Әлеуметтік салық	427 985	464 674	530 440
4. Қосылған құн салығы	1 198 170	944 438	1 495 682
5. Акциздер	147 057	161 068	205 231
6. Басқа да салықтар мен міндетті төлемдер	1 620 584	1 490 281	1 662 767
*Дерек көзі [5].			

2015 жылы 2014 жылмен салыстырғанда салықтық түсімдер төмендеген, бірақ 2016 жылы 2015 жылмен салыстырғанда өскен. Кесте мәліметінде көрініп тұрғандай, салықтардың түрлері бойынша түсімдер жылдан-жылға өсіп отырған (2-кесте).

**3-кесте** – Салықтық түсімдердің құрылымы, %\*

Салықтардың түрлері	2014 жыл	2015 жыл	2016 жыл
1. Салықтық түсімдер, оның ішінде:	100	100	100
2. Корпоративтік табыс салығы	22,9	25,1	23,9
3. Жеке табыс салығы	10,8	12,3	11,5
4. Әлеуметтік салық	8,4	9,5	8,8
5. Қосылған құн салығы	23,4	19,3	24,8
6. Акциздер	2,9	3,3	3,4
7. Басқа да салықтар мен міндетті төлемдер	31,6	30,5	27,6
*Дерек көзі [5].			

Салықтық түсімдердің құрылымына мән беретін болсақ, корпоративтік табыс салығы және қосылған құн салықтарының фискалдық маңызы айқын. Одан кейінгі орынды жалақыға салынатын салықтар алып отыр: жеке табыс салығы және әлеуметтік салық.

**4-кесте** – Салықтық әкімшілендіру шығындарын талдау\*

Жылдар/ бағдарлама	Салықтық түсімдердің барлығы, млн теңге	Қазақстан Республикасы Қаржы министрлігінің шығындары, млн теңге	Үлес салмағы, %
2014 жыл	5 115 743	968 117	18,9
2015 жыл	4 883 913	758 634	15,5
2016 жыл	6 023 263	1 015 334	16,9
*Дерек көзі [5].			

Салықтық әкімшілендіру шығындарының нақты мөлшерін анықтау өте қиын, өйткені Қазақстан Республикасы Қаржы министрлігінің шығындарынан басқа салықтардың жинау, салықтан жалтарушылардан мәжбүрлі түрде өндіріп алу, салықтан жалтарушыларды іздестіру, экспорттық және импорттық операциялар бойынша салықтық түсімдерді қадағалау мәселелерін Қазақстан Республикасы Ішкі істер және Әділет министрліктері де қарастырады. Сондықтан да, бюджеттің шығындарын сыныптамаcына өзгеріс енгізу қажет. Ал, әзірше Қаржы министрлігінің жалпы шығындарын салықтық түсімдермен салыстыратын болсақ, 2014 жылы – 18,9%, 2015 жылы – 15,5% және 2016 жылы – 16,9%-ды құраған. Бұл көрсеткіштер шетел мемлекеттерімен салыстырғанда төмен, бірақ жоғарыда айтылғандай нақты мөлшер деп айтуға болмайды (4-кесте).

**5-кесте** – Салықтық әкімшілендіру шығындарды ведомстволық сыныптама бойынша талдау\*

Жылдар/ бағдарлама	Ведомстволық сыныптама бойынша, барлық шығындар сомасы, млн теңге	Қазақстан Республикасы Қаржы министрлігінің шығындары, млн теңге	Үлес салмағы, %
2014 жыл	8 820 346	968 117	11,0
2015 жыл	8 945 844	758 634	8,5
2016 жыл	10 506 148	1 015 334	9,7
*Дерек көзі [5].			

Қаржы министрлігінің жалпы шығындарын ведомстволық сыныптама бойынша шығындармен салыстыратын болсақ, 2014 жылы – 11%, 2015 жылы – 8,5% және 2016 жылы – 9,7%-ды құраған.

Салық органдарының мемлекеттік қызмет көрсетуін статистикалық мәліметтерге сәйкес 2015-2016 жылдар бойынша талдау жүргізу нәтижесінің қорытындысы төмендегі кестеде көрсетілген (5-кесте).

**6-кесте** – Мемлекеттік кіріс органдарының мемлекеттік қызмет көрсету мәліметі\*

№	Мемлекеттік қызмет түрлері	2015 жыл		2016 жыл		2016/2015 жылдардағы ауытқуы	
		Саны	Үлес салмағы	Саны	Үлес салмағы	Саны	Үлес салмағы
1	Салық есептілігін қабылдау	6 762 777	41,7%	7 670 660	45,2%	907 883	3,5%
2	Салықтық берешектің болмауы (бар болуы) туралы ақпарат беру	4 901 961	30,2%	5 452 456	32,1%	550 495	1,9%
3	Тауарларды кедендік ресімдеу	366 249	2,2%	335 824	2,0%	-30 425	-0,2%
4	Қылмыстық құқық бұзушылықтар туралы өтініштерді тіркеу	-	-	2 212	0,01%	2 212	0,01%
5	Басқа да қызметтің түрлері	4 148 709	25,6%	3 514 105	20,7%	-634 604	-4,9%
	Барлығы	16 179 696	100%	16 975 257	100%	795 561	0,3%

\*Дерек көзі [5].

Талдау нәтижесінде 2016 жылы 2015 жылмен салыстырғанда көрсетілген салықтық қызмет саны өскендігі көрініп тұр, ал сауалнама нәтижелері салық қызметі сапасының орташа деңгейінің төмендеуі айқындалан (6-кесте).

2016 жылы орташа алғанда, мемлекеттік кіріс органдарының қызметтерімен қанағаттану 8,2 балл мөлшерінде болды. Қызметтермен қанағаттанғандардың үлесі 71,5%-ды құрады. Қызметтері қанағаттану деңгейін 10 балл деңгейінде сауалнама жүргізу нәтижесінде: салық органдарының қызметтерін – 8,8 балл (80,6%) және кеден органдарының қызметтерін – 8,2 балл (73,6%) мөлшерінде бағалаған. Ал экономикалық тергеу қызметтеріне қанағаттану деңгейі 7,6 балл (60,2%) мөлшерінде айқындалған (1-сурет).



**1-сурет** – Қызметтермен қанағаттану деңгейінің орташа көрсеткіші (10 баллдық шкала)

Мемлекеттік кіріс комитетінің қызметкерлерінің негізгі міндеті салық төлеушілерге мемлекет алдындағы міндеттемелерін орындауды түсіндіру, салық төлеушілерге үшін жағдай жасау, салықтар, алымдар, баждардың уақытында төлеуін түсіндіру немесе сайттардан, буклеттерден, жарияланымдардан танысуды жеткізу.

Әртүрлі тәсілдермен түсіндіруге қанағаттану деңгейін 10 баллдық шкала бойынша сауалнама жүргізу нәтижесін төмендегі суреттен көруге болады (2-сурет).



**2-сурет** – Салық қызметтерін түсіндіру деңгейіне қанағаттанушылық орташа көрсеткіші (10 баллдық шкала)

Орташа алғанда, әртүрлі тәсілдермен түсіндіруге қанағаттану 8 баллдан асты. Диаграммада жеке кездесу арқылы түсініктемелерді жоғары бағаланды (8,9). Бірақ бұл ұсынылған тәсілдердің ішіндегі ең қымбат тәсіл.

Салықтық әкімшілендіру шығындарын бағалауда екі тәсіл қолданылады: тар және кең. Тар тәсілді қолдану арқылы бағалау барысында тек қана салық органдарының шығындарын ескеру қажет, ал кең тәсілді қолдану барысында – салықтарды толығымен жинауға үлес қосқан барлық органдардың шығындарын ескеру қажет.

Талдау нәтижелерін қарастырсақ, салықтық әкімшілендіру шығындарының мөлшері салықтық түсімдер және ведомствалық сыныптама бойынша да жылдан-жылға төмендеп отыр.

Әлемдік тәжірибе мәліметтерін қарастыратын болсақ, салық органдарының салықтық түсімдердің 1 (бір) пайыздық тармаққа өсімін арттыруы қосымша салықтық әкімшілендіру шығындарының мөлшерінің өсуін қажет етеді:

50%-дан 70% интервалында қосымша шығындар 20%-ды құрайды;

70%-дан 85% интервалында қосымша шығындар 50%-ды құрайды;

85%-дан 95% интервалында қосымша шығындар 70%-ды құрайды.

Осылайша, салық жинау деңгейін 95% деңгейіне жеткізгеннен кейін, одан әрі арттыру тым көп қосымша шығындарды талап етеді.

## ӘДЕБИЕТ

1 Артеменко Д.А. Формирование и оценка трансакционных издержек налогового администрирования // Вопросы регулирования экономики. – 2013. – Т. 4, №3. – С. 113-120.

2 Дармаев А.В. Снижение издержек налогового администрирования: Автореф. дис. – Алматы, 2008.

3 Артеменко Г.А. Совершенствование системы налогового администрирования в России: Автореф. дис. 2012.

4 Қазақстан Республикасының «Салықтар және бюджетке төленетін басқа да міндетті төлемдер туралы» Кодексі (Салық Кодексі) (11.05.2017 жылға өзгертулер мен толықтырулар).

5 Қазақстан Республикасының Қаржы министрлігінің статистикалық бюллетені. – 2015. – № 12; 2016. – № 12.

## НАЦИОНАЛЬНАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ АКАДЕМИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

### ХРОНИКА, СОБЫТИЯ, ФАКТЫ

Октябрь – декабрь

**28 сентября 2018 года** в Сенате Республики Казахстан прошло обсуждение вопросов реализации законодательства о науке и коммерциализации результатов научной и научно-технической деятельности в рамках задач, поставленных в Послании Главы государства Н. Назарбаева народу Казахстана «Новые возможности развития в условиях четвертой промышленной революции». Обсуждение состоялось в рамках круглого стола.



На снимке: председатель Комитета Сената Парламента Республики Казахстан по социально-культурному развитию и науке Б. С. Айтимова, депутат Сената Парламента РК, президент Национальной инженерной академии РК, академик Б. Т. Жумагулов, на трибуне - вице-министр Министерства образования и науки РК А. К. Аймагамбетов

В заседании круглого стола приняли участие депутаты Сената и Мажилиса Парламента Республики Казахстан, руководители и представители Министерства образования и науки РК, Министерства сельского хозяйства РК, Министерства энергетики РК, Министерства по инвестициям и развитию РК, партии «Нұр Отан», НПП «Ата-

мекен», руководители и ведущие специалисты научных организаций, вузов, организаций инфраструктуры науки, крупнейших объединений ученых.

Председатель сенатского комитета Бырганым Айтимова акцентировала внимание участников круглого стола на том, что коммерциализация результатов науки способствует формированию наукоемкой экономики, внедрению результатов научных исследований в производство и созданию инновационной продукции. «Важно коммерциализировать научные результаты, вовлекая их в экономический оборот. Наша главная цель – создать все условия, в том числе законодательные, для динамичного развития коммерциализации науки», - подчеркнула сенатор.

Вице-министр образования Асхат Аймагамбетов в выступлении доложил о проделанной в данном направлении работе: «В рамках грантовых проектов коммерциализации в 2016 году было привлечено более 712 млн тенге частных инвестиций, доля софинансирования при этом составила 8%, а в этом году сумма вложения собственных средств со стороны частного сектора увеличилась в 3 раза и составила более 2,5 млрд тенге, доля софинансирования со стороны частного бизнеса для реализации и коммерциализации результатов научно-технической деятельности составила 13%».

Вице-министр отметил, что МОН РК видит необходимость и в дальнейшем развитии коммерциализации научных разработок казахстанских ученых. Также, по мнению А. Аймагамбетова, необходимо решить ряд вопросов, влияющих на темпы внедрения инноваций в производство и развитие научной сферы в целом. В частности, необходимо пересмотреть налоговую политику в отношении тех предприятий, которые вводят разработки казахстанской науки в производство. Подобная стратегия уже показала свою высокую эффективность в развитых странах, а потенциал инновационных разработок в Казахстане однозначно высок.

Председатель правления АО «Фонд науки» Ануарбек Султангазин рассказал участникам круглого стола о результатах реализации грантового финансирования проектов коммерциализации результатов научной и научно-технической деятельности. Он отметил, что начиная с третьего года реализации проектов, объем реализуемой продукции (услуг) составит не менее 30 млрд тенге, объем налоговых отчислений - 2,7 млрд тенге, планируется выпуск 253 новых видов продукции и создание 951 нового рабочего места, при этом доля казахстанского содержания в данных проектах составит 85%.

«В текущем году Фондом науки было запущено 12 производств новых инновационных продуктов и уже по 9 проектам за 8 месяцев 2018 года получен коммерческий доход в размере **400 511 837 тенге**», - сообщил Ануарбек Султангазин.

Депутаты и присутствующие эксперты активно участвовали в дискуссии по перспективам развития науки и коммерциализации ее результатов, задав вице-министру А. Аймагамбетову ряд вопросов стратегического и практического характера.

При подведении итогов круглого стола выступил депутат Сената Парламента РК, президент Национальной инженерной академии РК, академик Бакытжан Жумагулов. Он подчеркнул, что казахстанской наукой и научно-инновационным сектором страны получены ценные результаты, значимые не только сегодня, но и на перспективу. Б. Жумагулов отметил, что в стране начат процесс коммерциализации научных достижений, принципиальным шагом при реализации которого стало внедрение софинансирования научных разработок бизнесом. Есть подвижки в стратегическом управле-



нии наукой. В Национальном докладе по науке на серьезный уровень поднимается анализ мировых научных трендов. Фондом науки начато системное проведение форумных исследований по актуальным для нашей страны направлениям развития науки и технологий. Б. Жумагулов также обозначил ряд проблем данной сферы, одна из ключевых – отсутствие у бизнеса системного спроса на науку и технологические достижения. Он подчеркнул, что в Послании Президента страны Н. Назарбаева поставлена задача «стимулирования спроса на новые технологии со стороны реального сектора». Для ее решения необходимо провести серьезную законотворческую работу, сконцентрировав усилия ряда министерств, Правительства, Парламента.

По итогам круглого стола выработаны конкретные рекомендации. Сенаторы считают, что Министерству финансов РК совместно с Министерством образования и науки РК необходимо принять меры: по увеличению объема финансирования науки до 1% к ВВП; ежегодному выделению грантового финансирования на научные исследования для молодых ученых; освобождению от налога на добавленную стоимость научно-исследовательских работ путем внесения изменений в Налоговый кодекс.

Также Министерству образования и науки РК рекомендовано: рассмотреть возможность увеличения государственной поддержки коммерциализации результатов научной и научно-технической деятельности; принять меры по осуществлению поэтапного перехода на английский язык прикладных научных исследований; разработать механизм обеспечения софинансирования со стороны частного сектора для прикладных научно-исследовательских разработок путем внесения изменений в действующие нормативно-правовые акты и др.

В рамках круглого стола проведена выставка «Наука. Бизнес. Производство», где были выставлены реализуемые в рамках грантового финансирования проекты коммерциализации научной и научно-технической деятельности АО «Фонд науки» и проекта «Стимулирование продуктивных инноваций».

Мероприятие организовано Комитетом по социально-культурному развитию и науке Сената Парламента Республики Казахстан.

\* \* \*

**22 октября 2018 года** в г. Павлодаре состоялось расширенное выездное заседание Президиума Национальной инженерной академии Республики Казахстан (НИА РК), посвященное триединой задаче «наука – кадры - производство», в свете реализации Послания главы государства Нурсултана Абишевича Назарбаева.

Президент академии, депутат Сената Парламента РК, академик Бакытжан Жумагулов в своем выступлении отметил, что в современном мире состоявшееся государство – это социальное государство. Социальные аспекты страны постоянно получают поддержку и особое внимание Елбасы.

В работе заседания приняли участие крупные ученые и ведущие инженеры страны: А. Кулибаев, Т. Досмухамбетов, Р. Алшанов, Н. Надиров, М. Битимбаев, А. Даниленко, Б. Тельгаев, Г. Медиева и др., аким Павлодарской области Ж. Бакауов, профессорско-преподавательский состав университета, руководители промышленных предприятий Павлодарской области.



Участники выездного заседания

Все выступившие отметили, что производство испытывает нехватку инженерных кадров в обрабатывающей промышленности, отсутствие современных технологий на заводах и эффективного взаимодействия науки с производством, отсутствие расширенного ассортимента отечественной товарной продукции и мн. др.

В завершение выездного заседания принято Постановление Президиума о создании Инженерного аналитического центра академии, который будет изучать мировые достижения в области науки и техники, опыт их внедрения в производство. Министерство образования и науки РК подготовит предложения по увеличению образовательного гранта для металлургической отрасли.

Заседание завершилось награждением известных инженеров региона медалями и грамотами Национальной инженерной академии РК.

\* \* \*

**30 ноября 2017 года** состоялось заседание научно-технического совета Национальной инженерной академии Республики Казахстан (НТС НИА РК), на котором были заслушаны промежуточные отчеты за 2018 год о выполнении научно-исследовательских проектов и программ НИА РК.

В состав НТС НИА РК входят **Надиров Надир Каримович** – председатель НТС, первый вице-президент НИА РК, д.х.н., профессор, академик; **Багашарова Женис Телмановна** – зам. председателя, секретарь НТС, директор Департамента научно-технических программ и международных связей НИА РК, к.т.н.; **Ахмедов Даулет Шафигулович** – директор Института космической техники и технологий НЦ КИТ НКА РК, член-корреспондент НИА РК; **Битимбаев Марат Жакупович** – замести-

тель председателя правления ТОО «ДАТА ИНВЕСТ», заместитель председателя Горно-геологического отделения, д.т.н., профессор, академик МИА, НИА РК; **Болотов Альберт Васильевич** – член Высшего совета при президенте НИА РК, д.т.н., профессор, академик МИА и НИА РК; **Козин Александр Иванович** – директор Департамента производственных программ НИА РК, к.ф.-м.н., член-корреспондент НИА РК; **Мун Григорий Алексеевич** – заведующий кафедрой коллоидной химии и химии ВМС КазНУ им. аль-Фараби, д.х.н., профессор, член-корреспондент НИА РК; **Нурбатыров Канания Акпанович** – председатель ассоциации «Индустриальные строительные технологии РК», д.т.н., профессор, академик НИА РК, **Телтаев Багдат Бурханбайулы** – президент АО «КаздорНИИ», и.о. председателя Отделения транспорта и коммуникации НИА РК, д.т.н., профессор, академик НИА РК.

С 2018 до 2020 года Национальная инженерная академия РК по бюджетной программе Комитета науки МОН РК выполняет целевую программу, включающую 6 проектов, и три грантовых проекта по приоритетам: «Информационные, телекоммуникационные и космические технологии, научные исследования в области естественных наук», «Рациональное использование природных, в том числе водных, ресурсов, геология, переработка, новые материалы и технологии, безопасные изделия и конструкции», а также целевую программу прикладных научных исследований в области агропромышленного комплекса.

Заслушаны научно-технические отчеты. Все они зарегистрированы в Национальном центре Государственной научно-технической экспертизы, имеют рецензии и оформлены в соответствии с ГОСТами. После обсуждения и обмена мнениями все отчеты были утверждены.

---

---

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. Алимбетов У. С. – д.э.н., профессор, член-корреспондент НИИ РК
2. Алимкулова Э. С. – к.э.н., и.о. ассоциированного профессора Международного казахско-турецкого университета им. Х.А. Яссауи
3. Амангельдіқызы А. – докторант 2-го курса, преподаватель кафедры «геология и разведка месторождений полезных ископаемых» Карагандинского государственного технического университета
4. Анарбаев А. А. – д.т.н., профессор кафедры «химическая технология неорганических веществ», заведующий лабораторией инженерного профиля «конструкционные и биохимические материалы» Южно-Казахстанского государственного университета им. М. Ауезова
5. Аскарова Н. С. – докторант 1-го курса, преподаватель кафедры «геология и разведка месторождений полезных ископаемых» Карагандинского государственного технического университета
6. Ахметова А. А. – к.э.н., и.о. доцента, доцент Карагандинского экономического университета Казпотребсоюза
7. Ахметова К. А. – к.э.н., доцент, профессор Карагандинского экономического университета Казпотребсоюза
8. Ахтаева Н. З. – доцент факультета биологии и биотехнологии Казахского национального университета им. аль-Фараби
9. Аширбаев К. Ш. – к.т.н., гидротехник, старший научный сотрудник по специальности «водоснабжение и канализация» Казахского национального исследовательского технического университета им. К. И. Сатпаева
10. Багашарова Ж. Т. – к.т.н., директор Департамента научно-технических программ и международных связей Национальной инженерной академии РК

- 
11. Байпакбаева С. Т. – магистр техники и технологий, докторант Алмагинского университета энергетики и связи
  12. Бекбаева В. К. – докторант Казахского национального аграрного университета, магистр по направлению подготовки «менеджмент», директор Евразийского аграрного колледжа
  13. Бекбенбетова Б. Б. – к.э.н., и.о.проф. Евразийского национального университета им. Л. Н. Гумилева, кафедра «экономика и предпринимательство»
  14. Бекмагамбетова Г. М. – директор ТОО «KazAutoCert»
  15. Бермухамедова Г. Б. – к.э.н., доцент Каспийского государственного университета технологии и инжиниринга им. Ш. Есенова
  16. Битимбаев М. Ж. – д.т.н., профессор, заместитель председателя правления ТОО “ДАТА Инвест”, академик МИА и НИА РК
  17. Бишимбаев В. К. – д.т.н., профессор, академик НАН РК и НИА РК, президент общественного фонда «Научно-исследовательский центр солевых технологий»
  18. Божко Л. Л. – к.э.н., д.э.н. РФ, и.о. доцента, проректор по учебной и научной работе Рудненского индустриального института
  19. Быков Р. А. – к.т.н., старший преподаватель кафедры «химия и обогащение полезных ископаемых» Восточно-Казахстанского государственного технического университета им. Д. Серикбаева
  20. Гусев Б. В. – д.т.н., профессор, академик многих международных и национальных академий, президент Международной инженерной академии и Российской инженерной академии, Герой Социалистического Труда, лауреат Государственной премии СССР и РФ, Заслуженный деятель науки Российской Федерации
  21. Джумабаев Е. И. – к.т.н., научный сотрудник Национальной инженерной академии Республики Казахстан
  22. Дюсембаева С. К. – к.э.н., директор ТОО «Ай-Аудит»

23. Жумагулов Б. Т. – д.т.н., профессор, академик Национальной академии наук и Национальной инженерной академии РК, Международной инженерной академии, лауреат Государственной премии РК в области науки, техники и образования, Заслуженный деятель науки РК, депутат сената Парламента Республики Казахстан, президент Национальной инженерной академии Республики Казахстан, президент Казахстанского математического общества, первый вице-президент Международной инженерной академии, FEPC и Ассоциации научных и технологических организаций РК, главный редактор журнала «Вестник НИА РК»
24. Ивадилинова Д. Т. – докторант Карагандинского государственного технического университета
25. Исабек Т. К. – д.т.н., проф. кафедры РМПИ Карагандинского государственного технического университета
26. Кәлменов Т. Ш. – д.ф.-м.н., профессор, академик МИА и НИА РК, генеральный директор РГП «Институт математики и математического моделирования» КН МОН РК
27. Канаев А. – д.б.н., профессор, директор НИИ проблем биотехнологии ЖГУ, советник ректора Жетысуского государственного университета им. И. Жансугурова
28. Қанарбай А. У. – магистрант 1-го курса по специальности «инженерные системы и сети», специализации «водоснабжение и канализация» Казахского национального исследовательского технического университета им. К. И. Сатпаева
29. Капсалямов Б. А. – д.т.н., профессор кафедры «управление инжиниринга в сфере охраны окружающей среды» Евразийского национального университета им. Л. Н. Гумилева
30. Копобаева А. Н. – докторант 3-го курса, старший преподаватель кафедры «геология и разведка месторождений полезных ископаемых» Карагандинского государственного технического университета



- 
31. Краузе Н. В. – к.э.н., доцент ВАК, доцент Восточно-Казахстанского государственного технического университета им. Д. Серикбаева
32. Кулибаев А. А. – д.т.н., профессор, президент «АКА групп», председатель Попечительского совета Фонда «Мунайши» им. Н.А. Марабаева, президент Фонда «Совет мира и согласия РК», председатель конкурсной комиссии и член Президиума НИА РК, академик МИА и НИА РК
33. Кульжабаева М. Т. – к.э.н., доцент кафедры «финансы и статистика» Университета «Нархоз»
34. Лашкарева О. В. – к.э.н. Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева
35. Литвиненко Ю. А. – к.х.н., и.о. доцента, заместитель заведующего кафедрой химии и технологии органических веществ, природных соединений и полимеров факультета химии и химической технологии Казахского национального университета им. аль-Фараби
36. Мамурова А. Т. – старший преподаватель кафедры биоразнообразия и биоресурсов факультета биологии и биотехнологии Казахского национального университета имени аль-Фараби
37. Метакса Г. П. – д.т.н., заведующая лабораторией физико-технических проблем разработки месторождений Института горного дела им. Д. А. Кунаева
38. Монтаева Н. С. – доктор PhD по специальности «ветеринарная санитария», преподаватель кафедры «эпизоотология, паразитология и ВСЭ» Западно-Казахстанского аграрно-технического университета им. Жангир хана
39. Монтаев С. А. – д.т.н., профессор кафедры «строительство и строительные материалы» Западно-Казахстанского аграрно-технического университета имени Жангир хана
40. Мусабаев Т. Т. – д.т.н., генеральный директор РГП «Госградкадастр», профессор ЕНУ им. Л. Н. Гумилева, академик НИА РК, почетный строитель, почетный архитектор и Заслуженный работник науки Казахстана

41. Мырзахметов М. М. – д.т.н., профессор Казахского национального исследовательского технического университета им. К. И. Сатпаева, академик МИА и НИА РК, лауреат Государственной премии РК, видный научный деятель в области водоснабжения, водоотведения, очистки природных и сточных вод
42. Нурашева К. К. – д.э.н., профессор кафедры «бизнес и коммерциализация» Южно-Казахстанского государственного университета
43. Орынгожин Е. С. – д.т.н., заведующий лабораторией «специальные методы разработки недр» Института горного дела им. Д. А. Кунаева, академик НИА РК
44. Рамазанов Е. Т. – к.т.н., доцент школы Инженерного менеджмента Алматы менеджмент университет
45. Рамазанова Р. А. – старший преподаватель кафедры «металлургия цветных и редких металлов» Восточно-Казахстанского государственного технического университета им. Д. Серикбаева
46. Рыспекова М. О. – к.э.н., и.о.проф. Евразийского национального университета им. Л. Н. Гумилева, кафедра «экономика и предпринимательство»
47. Сагынганова И. К. – докторант Восточно-Казахстанского государственного технического университета им. Д. Серикбаева
48. Сағымбек М. Ж. – магистрант 2-го курса факультета химии и химической технологии Казахского национального университета им. аль-Фараби
49. Садовничий В. А. – академик, ректор Московского государственного университета им. М. Ломоносова, президент Евразийской ассоциации университетов
50. Самойлов В. И. – д.т.н. РФ, доктор PhD, старший преподаватель кафедры «химия и обогащение полезных ископаемых» Восточно-Казахстанского государственного технического университета им. Д. Серикбаева
51. Серая Н. В. – к.х.н., доцент кафедры «химия и обогащение полезных ископаемых» Восточно-Казахстанского государственного технического университета им. Д. Серикбаева

- 
52. Сержанов Г. М. – доктор PhD технических наук, управляющий директор инвестиционного проекта «строительство завода кальцинированной соды».
53. Сибанбаева С. Е. – Ph.D, доцент школы Инженерного менеджмента Алматы менеджмент университет
54. Сулейменов И. Э. – к.ф.-м.н., д.х.н., профессор Алматинского университета энергетики и связи, академик НИА РК
55. Тержанова А. Ж. – к.э.н., доцент Карагандинского экономического университета Казпотребсоюза
56. Тургель И. Д. – д.э.н., профессор, заместитель директора по научной работе, директор Центра поддержки научной деятельности Высшей школы экономики и менеджмента Уральского федерального университета им. первого Президента России Б. Н. Ельцина
57. Турдиева З. М. – доктор PhD, заведующая кафедрой Казахского гуманитарно-юридического инновационного университета
58. Турысбекова Г. К. – к.э.н., доцент Евразийского национального университета им. Л. Н. Гумилева
59. Тюрин А. Н. – д.т.н., профессор кафедры «нефтегазовое дело и технология машиностроения» Западно-Казахстанского аграрно-технического университета им. Жангир хана
60. Умбетова Ш. М. – к.т.н., PhD, академический советник НИА РК, специалист в области теплоснабжения, водоснабжения и охраны водных ресурсов Казахского национального исследовательского технического университета им. К. И. Сатпаева
61. Хаитбаева Ф. К. – м.н.с. Евразийского национального университета им. Л. Н. Гумилева, кафедра «экономика и предпринимательство»
62. Хасенова К. Е. – к.э.н., и.о. доцента, заведующая кафедрой Государственного университета им. Шакарима
63. Шин Е. П. – начальник отдела развития производительных сил Управления территориального планирования РГП «Госградкадастр»
64. Шингужиева А. Б. – докторант по специальности «производство строительных материалов, изделий и конструкций» кафедры «строительство и строительные материалы» Западно-Казахстанского аграрно-технического университета им. Жангир хана.

## СОДЕРЖАНИЕ

### КЛЮЧЕВЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ НАУКИ И ИНЖЕНЕРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Из Послания Президента Республики Казахстан Н.А. Назарбаева народу Казахстана «Рост благосостояния Казахстанцев: повышение доходов и качества жизни» .....	5
Выездное заседание Президиума Национальной инженерной академии Республики Казахстан .....	7
<i>Жумагулова Б. Т.</i> Вступительное слово .....	11

### К юбилею президента НИА РК, академика Б. Т. Жумагулова

<i>Кулибаев А. А.</i> Грани Личности .....	15
<i>Гусев Б.В.</i> Инженерная наука Казахстана на подъеме .....	22
<i>Садовничий В.А.</i> Пример служения науке .....	27
<i>Калменов Т.Ш.</i> Өрге бастар өнеге .....	29
<i>Бағашарова Ж.Т.</i> Бақытты жан – Бақытжан Тұрсынұлы .....	33

### ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

<i>Рамазанов Е.Т., Бекмагамбетова Г.М., Сибанбаева С.Е.</i> Облачный симулятор типа VDA для оценки наличной пропускной способности участка железной дороги .....	36
<i>Сагынганова И.К.</i> Разработка гибридной архитектуры информационных систем для решения задач тепловых сетей .....	42
<i>Мырзахметов М.М., Аширжаев К.Ш., Умбетова Ш.М., Қанарбай А.У.</i> О проектном подходе к разработке региональной программы интегрированного управления водными ресурсами Казахстана .....	49

### МЕТАЛЛУРГИЯ – ГОРНОЕ ДЕЛО

<i>Исабек Т.К., Ивадилинова Д.Т.</i> Анализ мирового опыта применения закладки выработанного пространства при подземных горных работах .....	55
<i>Рамазанова Р.А., Самойлов В.И., Быков Р.А., Серая Н.В.</i> Исследование минералогического состава окисленной цинковой руды .....	60
<i>Битимбаев М.Ж., Орынгожин Е.С., Джумабаев Е.И.</i> Обоснование идеи комбинированной системы разработки, совмещенной по времени и в пространстве .....	67

## **НЕФТЕХИМИЯ И ХИМИЯ**

<i>Копобаева А.Н., Амангельдықызы А., Асқарова Н.С.</i> Геохимия вольфрама и его распределение в горных породах .....	72
<i>Бекбаева В. К., Метакса Г. П., Канаев А.</i> Утилизация мелкомасштабных нефтяных загрязнений .....	81
<i>Сағымбек М.Ж., Литвиненко Ю.А., Ахтаева Н.З., Мамурова А.Т.</i> Сравнительный анализ минерального состава различных органов девясила британского ( <i>Inula britannica</i> ), произрастающего в Казахстане .....	90
<i>Bishimbayev V.K., Serzhanov G.M., Nurashева K.K., Anarbayev A.A., Kapsalyatov B.A.</i> Possibilities of creation of soda ash production and products on its basis in Kazakhstan in the framework of the global project «One belt, one way» .....	95

## **МЕХАНИКА И МАШИНОСТРОЕНИЕ**

<i>Тюрин А.Н.</i> Анализ кинематики движения абразивного зерна при различных способах суперфинишной обработки деталей .....	105
---	-----

<b>ЛАУРЕАТЫ НОБЕЛЕВСКОЙ ПРЕМИИ 2018 ГОДА</b> .....	111
--	-----

## **ЭНЕРГЕТИКА**

<i>Сулейменов И.Э., Байпакбаева С.Т.</i> Распространение некогерентного оптического излучения через многослойные покрытия .....	113
---	-----

<b>ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ</b> .....	120
---------------------------	-----

## **АГРОПРОМЫШЛЕННОСТЬ**

<i>Лашкарева О.В., Турысбекова Г.К.</i> Продовольственная безопасность в системе национальной безопасности .....	122
--	-----

<i>Ахметова А.А., Ахметова К.А., Тержанова А.Ж.</i> Современное состояние продовольственного рынка Казахстана .....	128
---	-----

## **СТРОИТЕЛЬСТВО**

<i>Монтаев С.А., Шингужиева А.Б., Монтаева Н.С.</i> Исследование получения керамического дорожного материала (керамдора) на основе природных техногенных ресурсов Западного Казахстана .....	134
--	-----

## **ЭКОНОМИКА**

<i>Бекбенбетова Б.Б., Рыспекова М.О., Хаитбаева Ф.К.</i> Экономическая оценка транспортных услуг и развитие их в Казахстане .....	140
---	-----

<i>Мусабаев Т.Т., Шин Е.П.</i> Агломерации как импульс развития программы «Экономический пояс Шелкового пути» .....	146
---	-----

<i>Бермухамедова Г.Б.</i> Растущее значение интеллектуальной собственности как материальной категории рыночной экономики .....	151
<i>Алимкулова Э.С.</i> Развитие государственно-частного партнёрства в зарубежных странах .....	156
<i>Божко Л.Л., Тургель И.Д.</i> Оценка механизмов государственной поддержки моногородов в контексте развития кластерной экономики .....	161
<i>Алимбетов У.С., Краузе Н.В., Турдиева З.М., Хасенова К.Е., Дюсембаева С.К.</i> Экономическая безопасность как основа национальной безопасности Республики Казахстан .....	167
<i>Кульжабаева М.Т.</i> Салықтық әкімшілендіру шығындарын бағалау .....	172
<b>ХРОНИКА, СОБЫТИЯ, ФАКТЫ</b> .....	179
<b>СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ</b> .....	184



## CONTENTS

### THE KEY PROBLEMS of the DEVELOPMENT of SCIENCE and ENGINEERING ACTIVITY

Message from the President of the Republic of Kazakhstan N. A. Nazarbayev to the people of Kazakhstan «Growth of welfare of Kazakhstan citizens: increase of incomes and quality of life .....	5
Visiting session of the Presidium of the National Engineering Academy of the Republic of Kazakhstan .....	7
<i>Zhumagulov B.T.</i> Introductory word .....	11

### To the anniversary of President of NEA RK academician B. T. Zhumagulov

<i>Kulibaev A. A.</i> Facets of Personality .....	15
<i>Gusev B.V.</i> Engineering science of Kazakhstan on the rise .....	22
<i>Sadovnichyi V.A.</i> Example serving science .....	27
<i>Kalmenov T.Sh.</i> Example forcing the best .....	29
<i>Bagasharova Zh.T.</i> Happy person – Bakytzhan Tursunuly .....	33

### INFORMATION TECHNOLOGIES AND APPLIED MATHEMATICS

<i>Ramazanov Ye.T., Bekmagambetova G. M. Sibanbayeva S. E.</i> VDA Type Cloud Simulator for Railroad Interval's Capacity Estimation .....	36
<i>Sagynganova I.K.</i> Development of a hybrid (with a conveyor-parallel data processing technology) information system architecture for solving problems of heat networks .....	42
<i>Myrzakhmetov M.M., Ashiryayev K.Sh., Umbetova Sh.M., Kanarbai A.U.</i> About the project approach to the development of the regional program of integrated water resources management in the republic of Kazakhstan .....	49

### METALLURGY

<i>Isabek T.K., Ivadilinova D.T.</i> Analysis of the world experience in the use of laying the mined-out space in the conduct of underground mining .....	55
<i>Ramazanova R.A., Samoilov V.I., Bykov R.A., Seraya N.V.</i> Investigation of the mineralogical composition of shaimerden deposit oxidized zinc ore .....	60
<i>Bitimbaev M.Zh., Oryngonzhin E.S., Dzhumabaev E.I.</i> Justification of the idea of a combined development system, combined in time and space, production necessity and economic feasibility .....	67

## **PETROCHEMISTRY AND CHEMISTRY**

<i>Kopobayeva A.N., Amangeldykyzy A., Askarova N.S.</i> The geochemistry of tungsten and its distribution in rocks .....	72
<i>Bekbaeva V.K., Metaxa G.P., Kanayev A.</i> Utilization of small-scale oil pollution (theory and practice) .....	81
<i>Sagyembek M.Zh., Litvinenko Yu.A., Akhtaeva N.Z., Mamurova A.T.</i> Comparative analysis of the mineral composition of different bodies of inula Britannica, Growing in Kazakhstan. ....	90
<i>Bishimbayev V.K., Serzhanov G.M., Nurasheva K.K., Anarbayev A.A., Kap-salyamov B.A.</i> Possibilities of creation of soda ash production and products on its basis in Kazakhstan in the framework of the global project «One belt - one way» .....	95

## **MECHANICS AND MECHANICAL ENGINEERING**

<i>Tyurin A.N.</i> Analysis of the kinematics of the movement of abrasive grain with different methods of super-finishing of parts .....	105
--	-----

<b>WINNERS OF THE NOBEL PRIZE 2018</b> .....	111
--	-----

## **POWER ENGINEERING**

<i>Suleimenov I.E., Baipakbayeva S.T.</i> Distribution of uncoherent optical radiation through multilayer coatings .....	113
--	-----

<b>DO YOU KNOW</b> .....	120
--------------------------	-----

## **AGROINDUSTRY**

<i>Lashkareva O.V., Turysbekova G.K.</i> Food Security in the National Security System .....	122
--	-----

<i>Akhmetova A.A., Akhmetova K.A., Terzhanova A.Zh.</i> The current state of the food market of Kazakhstan .....	128
--	-----

## **BUILDING**

<i>Montaev S.A., Shinguzhieva A.B., Montaeva N.S.</i> Physical and mechanical properties and structure of ceramic road material (ceramdor) in the composition of loam-fine-grained sand .....	134
---	-----

## **ECONOMY**

<i>Bekbenbetova B.B., Ryspekova M.O., Khaitbaeva F.K.</i> Economic evaluation of transport services and trends for their further development in the Republic of Kazakhstan .....	140
--	-----

<i>Musabaev T.T., Shin E.P.</i> Development of agglomerations as impulsive development of the “Economic Belt of the Silk Road” .....	146
<i>Bermukhamedova G.B.</i> Growing significance of intellectual property as a material category of market economy .....	151
<i>Alimkulova E.S.</i> Development of public-private partnership in foreign countries .....	156
<i>Bozhko L.L., Turgel I.D.</i> Evaluation of state support mechanisms for mono towns in the context of cluster economy development .....	161
<i>Alimbetov U.S. , Krause N.V., Turdieva Z.M., Khasenova K.E., Dyusembayeva S.K.</i> Ensuring economic security as the basis of the national security of the Republic of Kazakhsta .....	167
<i>Kulzhabaeva M.T.</i> Assessment of the costs of tax administration .....	172
<b>THE CHRONICLE, EVENTS, FACTS</b> .....	179
<b>THE INFORMATION ABOUT AUTHORS</b> .....	184

Редактор *Т.Н. Кривобокова*  
Верстка на компьютере *Е.В. Огурцовой*

Адрес редакции:  
Национальная инженерная академия РК  
*050010, г. Алматы, ул. Богенбай батыра, 80*  
*Тел. 8(727)-2915290*

Подписано в печать 14.12.2018 г.  
Гарнитура Таймс. Формат 70x100 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Уч.-изд. л. 10,8. Тираж 1000 экз.

*Отпечатано в типографии ТОО «Luxe Media Group»*