



Қазақстан Республикасы
Ұлттық инженерлік академиясының
ХАБАРШЫСЫ

ВЕСТНИК
Национальной инженерной академии
Республики Казахстан

№ 2 (60)

Алматы
2016

**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. Адиллов**, академик **А. Ч. Джомартов**, академик **Р. А. Алшанов**, академик **М. Ж. Битимбаев**, академик **М. М. Бекмагамбетов**, 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 **А. М. Пашаев** (Азербайджан), академик **А. Ш. Татыгулов**, академик **А. К. Тулешов**, 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; **M. M. Bekmagambetov**, 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); **A. M. Pashayev**, academician (Azerbaijan); **A. Sh. Tatygulov**, academician; **A. K. Tuleshov**, 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, ntpneark@mail.ru, 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, ntpneark@mail.ru, www.neark.kz

IX АСТАНИНСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФОРУМ
**«Новая экономическая реальность:
диверсификация, инновации и экономика знаний»**

**ВЫСТУПЛЕНИЕ ПРЕЗИДЕНТА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
Н. А. НАЗАРБАЕВА НА ПЛЕНАРНОМ ЗАСЕДАНИИ IX АСТАНИНСКОГО
ЭКОНОМИЧЕСКОГО ФОРУМА**



**Құрметті Астана экономикалық форумына қатысушылар
мен қонақтар!**

Бүгінгі форумға қатысу үшін баршаларыңыздың уақыт бөліп, біздің елді құрметтеп, қонақжай қазақ жеріне келгендеріңіз үшін шын жүрегімнен ризашылығымды білдіремін!

Астана экономикалық форумы сан түрлі мәселелерді талқылап, нақты шешімдерді қарастыратын маңызды шараға айналды. Біріккен Ұлттар Ұйымы, Экономикалық Үлгілік және Даму Ұйымы, Дүниежүзілік Сауда Ұйымы сияқты жаһандық халықаралық ұйымдар мен Дүниежүзілік Банк, Еуропаның Қайта құру және Даму Банкі, Азия Даму Банкі сияқты халықаралық қаржы ұйымдарының өкілдері форумның тұрақты қонақтары. Биыл қатысушылар қатарын Халықаралық Валюта Қоры, Боао экономикалық форумы сияқты беделді ұйымдар толықтырды. Сондай-ақ The Economist, Financial Times сияқты әлемге әйгілі экономикалық басылымдар өкілдері де келіп отыр. Дүние жүзіне танымал ғалымдар, Нобель сыйлығының лауре-

аттары, әлемдік инвесторлар, Американың, Еуропа мен Азияның ірі корпорациялары қызметкерлері де форумға қатысуда.

Қазақстан экономикалық және әлеуметтік даму туралы, өңірдің және тұтас әлемнің әл-ауқаты мен өркендеуін қамтамасыз ету жөніндегі сындарлы идеялар мен көзқарастарды талқылауға әрдайым әзір. Биыл біз іргелі тақырып – жаңа экономикалық нақты ахуалды қарастырамыз. Жаңа нақты ахуалдың қандай болатыны біздің таңдауымыз бен әрекетімізге тікелей байланысты. Бұл күндері мен осы форумның аясында дүние жүзінің көп ғалымдарымен, саясаткерлер және экономистермен кездестім. Қазақстандағы жағдайды, біздің ұстанымды шараларымызды қалай бағалайтыны, қандай кеңес беретіндері туралы пікір алмастық. Бұл біз үшін өте пайдалы және маңызды мәселелер еді. Дағдарысқа қарсы біз жүргізіп жатқан жұмыстардың барлығына дұрыс баға беріп, қолдағандарыңыз үшін ризашылығымды білдіремін.

Уважаемые дамы и господа!

Нас всех интересует: что происходит в глобальной экономике? Думаю, многие из вас согласятся, что мир входит в новый экономический цикл. Мы видим, что глобальной экономике не удаётся нащупать твёрдую основу для устойчивого развития. Темпы роста замедляются уже который год. В 2015 году мировой ВВП увеличился лишь на 3,1% – это худший посткризисный показатель. Падение цен на сырьевые ресурсы снизило доходы в странах-экспортёрах и одновременно усилило дефляционное давление в странах-импортёрах. В итоге проиграли все.

В 2015 году чистый отток капитала с развивающихся рынков превысил 750 миллиардов долларов. В результате рост в этих странах существенно замедлился. В то же время приток капитала в развитые государства не обеспечил дополнительного роста. Значительная часть этого капитала направлялась не на новые продуктивные инвестиции, а на сделки по слиянию и поглощению. Важно понимать, что эти дисбалансы появились не внезапно, а копились долгие годы. После того, как в 2008 году глобальный финансовый пузырь лопнул, они вырвались наружу.

Предлагаю обратиться к сути проблемы. На протяжении последних 30 лет мы были свидетелями невиданных прежде преобразований. Мировая экономика росла быстрыми темпами, и благодаря глобализации этот рост распространился практически по всему миру. Впервые в истории на первый план вышли развивающиеся рынки. Только за последние 15 лет совокупный ВВП развивающихся стран увеличился более чем в 4 раза, их доля в глобальной экономике удвоилась и в 2015 году составила порядка 40%. Разрыв между развитыми и развивающимися государствами по показателю ВВП на душу населения сократился с 20 до 9 раз. Это очень значимое достижение, учитывая, что в этих странах проживает более 6 миллиардов человек. Однако динамичный рост мировой экономики не трансформировался в полноценное развитие.

Экономические выгоды распространялись неравномерно. Большие объёмы средств выводились из развивающихся стран и не реинвестировались. Колоссальными темпами росло неравенство в распределении доходов. Уровень жизни среднего

класса оставался практически неизменным, тогда как наиболее обеспеченные граждане в разы увеличивали свои состояния.

Развитие человеческого капитала в бедных странах существенно отставало от требований новой экономики. К примеру, только 3,5% мировых образовательных расходов приходится на развивающиеся страны Юго-Восточной Азии и Африки, хотя там проживает 45% детей всего мира. В этих государствах около 50 миллионов детей вообще не посещают школы, а 250 миллионов учеников не обладают элементарной грамотностью.

Структурные реформы, направленные на формирование эффективных рыночных институтов, проводились крайне медленно. Сегодня мир охватил процесс глубоких технологических преобразований, который, по мнению экспертов, ведёт к четвертой промышленной революции. Коренным образом меняется сама основа экономического развития. Мы окончательно переходим от «экономики ресурсов» к «экономике знаний и инноваций». Вместе с тем в большинстве развивающихся стран не сформировался внутренний потенциал для роста. И это, на мой взгляд, фундаментальная проблема, подрывающая долгосрочную устойчивость глобальной экономики.

Уважаемые участники форума!

Мы сегодня находимся на некоей развилке, и по какому пути будет проходить дальнейшее глобальное развитие, во многом зависит от слаженности действий всего мирового сообщества. Один из сценариев, по которому могут развиваться события, – это фрагментация мировой экономики. В настоящее время у правительств и центральных банков все меньше возможностей для того, чтобы оживить экономическую активность. В этих условиях очень велик соблазн уйти в протекционизм и закрыться от внешнего мира. Мы уже видим множество отдельных примеров такой политики. Это касается создания отдельных торговых блоков, внедрения ограничений на движение капитала, взаимные санкции, расширение барьеров для торговли. На мой взгляд, это тупиковый путь, который в долгосрочном плане навредит всем странам, а в радикальной своей фазе приведёт к нарастанию конфронтации во всем мире.

Я прекрасно помню период «холодной войны», когда все делились по военным, экономическим и политическим блокам. Когда здоровая идеология конкуренции, то есть «сделать лучше себя», подменялась противостоянием – «сделать хуже соседу». Только после падения «железного занавеса» мир вздохнул свободно, и международная экономика стала расти. Нельзя допустить отката назад и потерять эти достижения.

Глобализация стала естественной и необратимой. Кризис с беженцами в Европейском союзе наглядно показал, что в современном мире нельзя обеспечить благополучие страны, когда вокруг тебя нестабильность, войны и разруха. Я считаю, что нам необходимо выбрать другой путь – «инклюзивную глобализацию», где экономический рост будет эффективно трансформироваться в развитие каждой страны и повышение благосостояния населения. Только такой рост мировой экономики будет являться устойчивым, и к нему мы должны стремиться. Это путь долгой, сложной и болезненной трансформации, которая потребует совместных усилий на глобальном уровне и координации действий на уровне национальных экономик.

Я вижу ряд глобальных инициатив, которые помогут сформировать потенциал роста.

Во-первых, мы должны уделить главное внимание развитию человеческого капитала в развивающихся и беднейших странах. Никакое государство не сможет развиваться без грамотных, образованных, здоровых и предприимчивых людей. Мы по своему опыту знаем, насколько тяжело выстроить эффективные системы образования и здравоохранения – это требует терпения, знаний и огромных инвестиций. Я считаю, что Казахстан хорошо продвинулся в этих сферах. Однако существует большое количество стран, которым это не удалось. Для решения данной проблемы предлагаю под эгидой ООН сформировать Фонд развития человеческого капитала. Главной его задачей должно стать улучшение качества образования и здравоохранения в беднейших странах. По данным ЮНЕСКО, порядка 50 млрд долларов в год требуется для того, чтобы обеспечить всеобщее базовое образование в беднейших странах. Эта проблема может быть решена только за счёт совместных усилий международного сообщества.

Во-вторых, нужно создать все условия, чтобы экономический рост регенерировался, то есть доходы реинвестировались в новые производства, развитие образования, здравоохранения и инфраструктуру, а не переводились в спекулятивные финансовые инструменты или оседали в оффшорных зонах. Сегодня, по оценкам экспертов, на оффшорных счетах хранится от 30 до 40 триллионов долларов. Введение даже однопроцентного глобального налога на эти активы позволило бы вывести образование и здравоохранение в развивающихся странах на качественно новый уровень. Средства от этого налога можно было бы направить в вышеупомянутый Фонд развития человеческого капитала. Считаю, что Международный валютный фонд и Всемирный банк должны предложить эффективные меры по деоффшоризации глобальной экономики.

В-третьих, сегодня в погоне за экономической выгодой упускаются комплексные вопросы окружающей среды. Глобальная инициатива по противодействию климатическим изменениям очень важна, но нельзя забывать и о других проблемах. Предлагаю на базе Парижского соглашения разработать Дорожную карту по развитию «зелёной» экономики и рациональному использованию природных ресурсов. Она должна предусматривать не только сокращение вредных выбросов в атмосферу, но и меры по сохранению земель, пресных вод, биосреды. При этом обязательства на себя должны брать не только страны, но и глобальные корпорации. Киотский протокол и Парижское соглашение, которое пришло ему на смену в прошлом году, устанавливают обязательства стран по сокращению выбросов CO₂. В то же время вопросы водных ресурсов, сохранения биосреды, недопущения деградации земель, эффективного природопользования решаются только на национальном и региональном уровне. Глобального диалога по этим вопросам не существует. Кроме того, все существующие форматы предполагают участие стран, в то время как ТНК также являются крупными природопользователями.

В-четвертых, важно, чтобы каждая страна на национальном уровне проводила масштабные структурные реформы.

Дорогие друзья!

Казахстан – молодое государство, в текущем году мы отмечаем 25-летие нашей независимости. За четверть века мы преодолели путь от государства, которого не существовало на карте, к стране со средним уровнем дохода, входящей в 50 наиболее конкурентоспособных стран мира. За этот период нам удалось полностью перейти от отсталой экономической системы с административно-командным управлением к открытой рыночной экономике. Преобразования были очень трудными и болезненными, многое предстоит ещё сделать. Однако главным результатом проведённых реформ стало кардинальное улучшение благосостояния наших граждан.

За годы независимости в долларовом выражении ВВП Казахстана вырос в 20 раз, средняя заработная плата – в 17 раз. Было создано около 2 миллионов рабочих мест. При динамичном экономическом росте мы не допустили чрезмерного разрыва в доходах. В значительной степени сократилась бедность. Если в начале 90-х годов каждый третий в Казахстане проживал за чертой бедности, то сегодня уровень бедности ниже 3%.

На волне экономического подъёма мы не поддались всеобщей лихорадке потребления. Главными приоритетами для нас были и остаются инвестиции в человеческий капитал, развитие инфраструктуры, индустриализация и сбережения для будущих поколений казахстанцев. За годы независимости построено порядка 1400 школ и 1300 объектов здравоохранения. Расходы на социальную сферу за годы независимости выросли с 6% до более чем 10% ВВП. Средняя продолжительность жизни казахстанцев увеличилась до 72 лет. Введено более 100 миллионов квадратных метров жилья, обеспеченность населения жильём увеличилась в полтора раза. Построено и реконструировано 10,5 тысячи километров автомобильных дорог республиканского значения. По программе индустриализации за 6 лет введено 900 проектов на сумму 3,8 триллиона тенге, создано 85 тысяч постоянных рабочих мест. Объём международных резервов страны, включая средства Национального фонда, составил 95 миллиардов долларов и увеличился до 50% к ВВП.

Нам удалось наладить эффективное сотрудничество с ведущими транснациональными корпорациями. За годы независимости в Казахстан было привлечено 255 миллиардов долларов прямых иностранных инвестиций. Это является показателем доверия к нашей стране и проводимым реформам.

Казахстан всегда являлся сторонником интеграции и взаимодействия, поддерживал идею создания Евразийского экономического союза. Сегодня ЕАЭС уже реальность и объединяет 5 стран с населением более 180 миллионов человек. В 2015 году Казахстан стал полноправным членом Всемирной торговой организации.

Уважаемые дамы и господа!

В прошлом году мы приступили к пяти важнейшим институциональным реформам. Эти преобразования направлены на формирование современного, профессионального и автономного государственного аппарата, обеспечение верховенства закона, индустриализацию и экономический рост, сплочение казахстанцев в нацию единого

будущего и обеспечение прозрачности и подотчётности государства. Был принят План нации «100 конкретных шагов», для его реализации уже изменено законодательство. Это главный ответ тем негативным трендам, которые происходят в мире.

Казахстан реализует долгосрочную Стратегию развития до 2050 года, основной целью которой является вхождение в 30 развитых стран мира. Ключевая задача предстоящего десятилетия – формирование принципиально новой модели развития страны. Казахстан имеет огромный потенциал для активизации экономического роста и укрепления конкурентоспособности. Мы не будем ставить своё долгосрочное процветание и устойчивость в зависимость исключительно от природных ресурсов, которыми богата наша страна. В этой связи основной задачей является формирование новых драйверов экономического роста, дальнейшая индустриализация, становление современной экономики с преобладающим частным сектором, высоким уровнем доходов населения и качества человеческого капитала.

Экономический рост будет обеспечиваться преимущественно ростом производительности труда, частных инвестиций и конкуренции. Формирование новой экономической модели развития заложит основу структурных изменений во всех сферах. В государственном секторе мы сконцентрируемся на повышении эффективности проводимой политики и снижении доли участия государства в экономике до 15% от ВВП по опыту стран ОЭСР. В реальном секторе экономики наша основная задача – укрепление рыночных институтов, развитие свободной конкуренции и стимулирование частной деловой инициативы. В социально-общественной сфере мы продолжим активно инвестировать в развитие человеческого капитала, при этом чётко разграничим ответственность государства, бизнеса и граждан.

Уважаемые участники форума!

Казахстан за свою сравнительно небольшую историю преодолел множество экономических потрясений – от полномасштабного экономического коллапса 90-х годов до всесторонних внешних шоков 2000-х годов. Наши главные принципы – экономический прагматизм, последовательность в реализации реформ и акцент на росте благосостояния граждан позволили нам пройти через все трудности и сделали нас сильнее.

Сегодня все страны переживают сложности, и важно не давать волю национальному эгоизму, а совместно находить пути по преодолению стоящих перед миром вызовов. Существуют различные форматы международного диалога: G-7, G-20. Проводятся глобальные и региональные экономические форумы, как, например, в Давосе, Боао, наша встреча в Астане. Важно обеспечить согласованность и координацию практического внедрения вырабатываемых решений. При этом нужно учитывать мнение всех стран. Назрела необходимость в структуре ООН или под его эгидой создать специальный комитет, который обеспечит такую координацию. Предлагаю активно использовать действующую в Казахстане виртуальную интерактивную площадку G-global, которая объединяет более 30 тысяч экспертов из 140 стран.

Завершая своё выступление, хочу поблагодарить всех участников форума за плодотворную работу. Ее итоги идут в общую копилку глобального развития. Желаю всем участникам и гостям форума крепкого здоровья и успехов!

Астана, 26 мая 2016 года

ПАНЕЛЬНАЯ СЕССИЯ
«ЭНЕРГИЯ БУДУЩЕГО: ГЛОБАЛЬНЫЕ ТРЕНДЫ И ТЕХНОЛОГИИ»



ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО
*председателя Международного
программного комитета WSEC - 2017,
президента Казахстанской национальной
академии естественных наук*
Абыкаева Н. А.
на открытии панельной сессии

Уважаемые дамы и господа!
Уважаемые участники IX Астанинского экономического форума!

Рад приветствовать вас на гостеприимной казахстанской земле, в столице нашей страны – городе Астане.

Здесь издавна встречались, переплетаясь, различные цивилизации и культуры, проходя по Великому Шелковому пути. Обменивались не только товарами, но идеями и технологиями, способствующими развитию разных стран. Продолжением этих традиций является Астанинский экономический форум (АЭФ), ставший заметным для мировой общественности историческим событием на всем Евразийском пространстве.

Ежегодно лучшие представители научной экономической мысли: ученые, политические деятели и бизнесмены собираются в столице Казахстана для того, чтобы обсудить наиболее острые и волнующие проблемы мировой экономики.

В далеком 2008 году, когда мировую экономику захлестнул глобальный финансово-экономический кризис, Астана стала площадкой для совместного поиска и обсуждения путей выхода из сложившейся ситуации. Первый форум на тему «Современные аспекты экономического развития в условиях глобализации» объединил участников из 40 стран ближнего и дальнего зарубежья. С тех прошло 8 лет.

За этот период АЭФ консолидировал усилия мирового сообщества по осмыслению происходящих финансово-экономических потрясений и нацелил его на выработку решений по оздоровлению мировой финансовой системы. Он придавал динамику развитию экономики в посткризисный период путем выработки рекомендаций для лидеров стран большой двадцатки (G-20), которые также были переданы в G-8, Международный валютный фонд, Всемирный банк и ООН. Были заключены договоренности с Европейским инвестиционным банком, а также проведена огромная работа большого количества стран для участия в поисках мирового масштаба в формате G-Global.

На прошедшем в прошлом году АЭФ по теме «Инфраструктура – драйвер устойчивого роста экономики» Президент Нурсултан Абишевич Назарбаев выступил с до-

кладом, в котором отметил глобальные вызовы, несущие угрозы для будущего всего мира:

- фрагментацию мирового порядка;
- потерю доверия между лидерами великих держав;
- стихийные факторы – изменение климата и пандемии;
- дефицит продовольствия.

Инициатива Главы государства и стратегические программы Казахстана, разработанные под строгим руководством Лидера нации, всесторонне отвечают на эти вызовы.

Выступая за мир и стабильность в регионе, Казахстан решительно и добровольно отказался от ядерного оружия. Мы последовательно укрепляем взаимоотношения с нашими странами-партнерами, являемся активным участником ОБСЕ, инициатором Совещания по взаимодействию и мерам доверия в Азии. Наша страна намерена и далее быть центром для проведения диалога между мировыми державами по вопросам глобального развития экономики. Тема нынешнего форума охватывает новые экономические реалии, сопровождающиеся диверсификацией, инновацией и экономикой знаний.

С целью более полного и всестороннего раскрытия темы АЭФ мы на нашей панельной сессии будем рассматривать тему, посвященную Международной выставке «ЭКСПО-2017» – «Энергия будущего: глобальные тренды и технологии». Ключевым станет рассмотрение научной и технологической составляющей современной экономики и энергии будущего.

Наша панельная сессия поднимет самый широкий спектр тем, связанных с технологическими инновациями в сферах энергетики, энергосбережения и возобновляемых источников энергии. Будут затронуты темы повышения эффективности добычи и производства традиционных энергоносителей и многое другое.

Уважаемые коллеги, я надеюсь, что сегодня мы с вами создадим широкую дискуссионную площадку для обсуждения актуальных вопросов в области мировой энергетики, трендов развития мировых энергетических ресурсов во благо всего современного человечества.

Я уверен, что нынешний IX Астанинский экономический форум принесет значимый вклад в решение социально-экономических, энергоэкологических вопросов, поднимет фундаментальные проблемы науки, техники и технологии для восстановления прежних и достижения новых, ускоренных темпов роста экономики в целом.

Желаю всем участникам плодотворных успехов!



Карстен Арэнз,
доктор, профессор Университета прикладных наук
Jade-Hochschule, Zentralverband, член Института
инженеров Германии, председатель Постоянной
комиссии по окружающей среде и устойчивости
Европейского совета инженеров-строителей,
председатель солнечной группы Постоянного комитета
энергии Всемирной федерации инженерных организаций,
вице-президент Всемирного совета гражданских
инженеров, вице-президент Европейского совета
гражданских инженеров, Университет Джейд,
г. Ольденбург, Германия

ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ СИСТЕМАМИ ВЫСОКОКОНЦЕНТРИРУЮЩИХ УСТРОЙСТВ НА ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТАХ, МОНТИРУЕМЫХ НА КРЫШАХ ЗДАНИЙ

Энергия солнечного излучения от поверхности земли теоретически способна повсеместно решить проблему недостатка электроэнергии. Вследствие снижения эмиссии углекислого газа солнечные батареи на фотоэлектрических элементах приобретают все большее значение в сфере производства “зеленой” электроэнергии как в национальном, так и в мировом масштабе. Этот метод может быть использован как на большой площади, так и в ограниченном пространстве, например на крышах жилых зданий.

Опыт Германии – страны, лидирующей по количеству действующих фотоэлектрических установок, показывает, что фотоэлектрические установки внутри здания и на крышах, включая производственные и офисные здания, являются более производительными и менее затратными в сравнении с фотоэлектрическим оборудованием высокой функциональности. США с недавнего времени также начали развитие в этом направлении.

Успешность применения этого метода выработки электроэнергии из солнечной энергии в большей степени зависит от следующих параметров и условий:

1. Поддержка путем введения «зеленого тарифа» (тарифа на подключение) или иных подобных финансовых преимуществ для самостоятельного производителя.
2. Высокоэффективные и доходные домашние системы хранения электроэнергии.

Как известно, Германия не является “солнечным раем” с большим объемом прямого солнечного излучения. В связи с этим стране приходится использовать обычные фотоэлектрические установки. Казахстан, напротив, имеет более 300 солнечных дней в году, что обеспечивает исключительную возможность применения высококонцентрированных фотоэлектрических установок (ВФУ). Инвестиции в эти установки выше, чем в обычные фотоэлектрические установки, но высококонцентрированные являются более эффективными и требуют меньше рабочего пространства, так как их показатель концентрации близок к 1000 (рисунок 1). Так, установка небольших по размеру ВФУ на крышах высотных зданий (рисунок 2) способна произвести объем

электроэнергии, сопоставимый с обычными фотоэлектрическими установками на крышах жилых и офисных зданий. Применение «зеленого тарифа» обеспечит поддержку их использования.



Рисунок 1 – Принцип ячейки ВФУ



Рисунок 2 – Система ВФУ с использованием линз Френселя

Подобные системы ВФУ могут быть установлены на крыше особенно высоких зданий, не подверженных затенению со стороны прилегающих зданий, несмотря на непосредственную близость их расположения друг к другу. Современные строения с фотоэлектрическими системами, интегрированными в структуру коммунального обслуживания зданий, зачастую не обеспечивают полную реализацию своего потенциала по выработке электроэнергии из-за эффекта затенения.

В жилых зданиях эта технология может применяться и для личных нужд пока светит солнце. Переизбыток электроэнергии в пиковые периоды может быть реализован, а электричество можно использовать ночью.

С помощью систем интеллектуального децентрализованного управления и систем хранения (батарей) можно получать до 80 % используемой в жилом здании электроэнергии ежегодно, что достаточно для проживания в нормальных условиях солнечных регионов. В очень солнечных регионах, таких, как Казахстан, стратегия ограничения пиковых нагрузок может обеспечить даже более высокие результаты. Различные системы управления электроэнергией и системы хранения электроэнергии доступны на рынке. При этом результативность выше у энергоэффективных зданий.

Для ЕХРО-2017 “Энергия будущего” демонстрационный макет установки может представлять большой интерес как для посетителей, так и для инвесторов. Стоимость технологий ВФУ сопоставима с другими источниками.



*А. В. Болотов,
д.т.н., профессор Алматинского
университета энергетики и связи,
академик НИИ РК и МИА,
генеральный директор ТОО «Экоэнергомаш»*

ЭНЕРГИЯ ВЕЛИКОЙ СТЕПИ – ЭНЕРГИЯ ДЛЯ ВСЕХ

*Участвуя в глобальном процессе решения
энергоэкологических проблем XXI века, Респу-
блика Казахстан принимает активные меры по раз-
витию экологически чистой электроэнергетики.*

Назарбаев Н.А.

Обеспечение условий проживания населения на своей территории является обязанностью государства. Оно должно представить ему воду, продовольствие и энергию, обеспечить развитие экономики и сохранение экологии, определяющих благополучие стран. Энергетика в этом перечне занимает ключевую позицию ещё и потому, что «энергетика – это политика, большая энергетика – очень большая политика».

В XX веке при росте численности населения в 3,8 раза произошло 15-кратное увеличение потребления энергетических ресурсов. Среднее потребление энергии на душу населения увеличилось почти в 4 раза и продолжает расти. Население Земли каждую минуту прибавляется приблизительно на 150 человек. Всё это является причиной хронического дефицита энергии, ограничения потребления энергии, снижения уровня жизни населения, вызывает миграцию населения в планетарном масштабе в поисках удовлетворительных условий проживания.

Препятствиями для преодоления дефицита электроэнергии являются длительные сроки и высокая стоимость строительства новых крупных ГЭС, ТЭС, АЭС, обеспечение их первичными энергетическими ресурсами и строительство энергетического сетевого хозяйства.

Путём решения этой проблемы являются использование неисчерпаемых повсеместно имеющихся экологически чистых энергетических ресурсов, децентрализация энергетики, установка локальных энергоисточников с высокой заводской готовностью непосредственно у потребителей электроэнергии.

«Одним из приоритетных направлений развития электроэнергетики и решения экологических проблем Казахстана является использование возобновляемых энергетических ресурсов. Ресурсы ветровой и солнечной энергии в стране являются стабильными и приемлемыми для экономически оправданной энергетики. Основная задача – увеличение их доли в энергобалансе страны». На этой основе значительные усилия будут направлены на экономическое развитие всей тер-

ритории страны, агропромышленного комплекса (в частности, обводнение засушливых территорий, пастбищ), промышленности и инженерной инфраструктуры с развитием систем распределенной генерации с использованием ВИЭ.

Экономическим стимулом развития автономной энергетики являются низкая плотность населения на большой территории Казахстана и большое количество удаленных и труднодоступных мелких населенных пунктов, фермерских хозяйств, объектов Министерства обороны и охраны государственной границы, систем обслуживания газовых и нефтяных трубопроводов, железных и автомобильных дорог, буровых бригад, предприятий уранодобывающей промышленности, баз отдыха и других объектов, не имеющих в большинстве случаев не только централизованного, но вообще какого-либо вида электроснабжения.

Президентом страны реализуется крупный проект «Казахстан – Новый Шелковый путь», который будет способствовать становлению республики как торгового, логистического и делового хаба Центрально-Азиатского региона и, главное, будет транзитным мостом между Европой и Азией.

Новый Шелковый путь оживит огромные просторы Великой Степи и территорий других государств, где имеется большая потребность в дешёвой и безопасной энергии.

Председатель Китайской Народной Республики Си Цзиньпин заявил, что в зоне «Шелкового пути» проживает 3 млрд человек, местный региональный рынок является беспрецедентным по своим масштабам и потенциалу. Также он отметил, что Китаю и Казахстану нужно создать «экономический коридор Шелкового пути».

На всём протяжении Нового Шелкового пути как по системам трубопроводного транспорта предлагается строительство с высокой заводской готовностью ветро-солнечных станций «КазЖелКуат-ВРТБ».

Концепция их разработана специалистами Казахстана и России на основе глубокого изучения ветра как энергоносителя по главным его параметрам – скорости и направления с учетом непрерывности их изменений во времени, именуемых «пульсацией», «порывы» и «шквалы», а также анализа способов и устройств преобразования энергии ветра в электрическую.

На ВРТБ базируется строительство автономных комплексных энергетических систем КЭС ВРТБ мощностью 2, 5, 8, 16, 40, 80 кВт для питания обособленных объектов и энергетических комплексов мощностью 160 – 400 кВт и мегаваттного класса для питания сосредоточенной нагрузки и выработки энергии в местные и централизованные энергетические системы.

Ветровые роторные турбины устойчиво работают на ветрах малой скорости, сильных, ураганных и порывистых в диапазоне 1,8 – 45 м/с, без каких-либо настроечных действий с КИЭВ, в 2,5–4 раза более высоким, чем у турбин других типов.

Источники электроэнергии «КазЖелКуат-ВРТБ», использующие энергию ветра и солнца, имеют неисчерпаемые экономические и социальные перспективы. Они направлены на продвижение цивилизации на территории с низкой плотностью населения, открывают новые возможности для развития бизнеса, являются существенным вкладом в энергетическую безопасность страны.

Использование «КазЖелКуат-ВРТБ» и получение бесплатной электроэнергии в любом месте и любом количестве снимет для всех проблему энергообеспечения и сохранения среды обитания.

Это реальная энергия будущего – бери, где хочешь, сколько хочешь, ничего не выкапывай, ничего не захоранивай. Не загрязняй реки и акватории.

**И. Э. СУЛЕЙМЕНОВ, Г. А. МУН, Д. Б. ШАЛТЫКОВА, Е. С. ВИТУЛЕВА,
Э. Е. КОПИШЕВ**

ОБ ЭКОНОМИКЕ ЗНАНИЙ: ПРИНЦИПЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЦЕНТРОВ РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИЙ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ*

Выступая на пленарном заседании IX Астанинского экономического форума, Глава государства Н. А. Назарбаев предложил новый путь развития, основанный на «инклюзивной глобализации» [1]. При этом он особо подчеркнул, что Казахстан в ближайшие годы должен перейти от «экономики ресурсов» к «экономике знаний и инноваций».

Мировая экономическая мысль также рассматривает «экономике знаний» как базовое средство преодоления складывающихся депрессивных тенденций [2,3], что полностью соответствует существующим представлениям о роли человеческого капитала. (Еще в работах Г. Беккера на основании сугубо экономических расчетов было показано, что эффективность капиталовложений в человеческий капитал выше по сравнению с инвестициями в ценные бумаги [4].)

Можно утверждать, что направления развития РК макроэкономического уровня определены, однако теперь встают сугубо практические вопросы: как конкретно будут воплощаться в жизнь указания Главы государства.

Следует подчеркнуть, что практически при всех государственных и частных университетах РК уже существуют организационные структуры, преследующие цель стимулирования инноваций; к ним, в частности, относятся технопарки. Имеется также ряд организаций, созданных именно для достижения той же цели. Наиболее известным примером является Национальное агентство по технологическому развитию (АО «НАТР»). Их эффективность, однако, сложно признать приемлемой по **основному** экономическому критерию – привлечению **частных** инвестиций. Кроме того, необходимо подчеркнуть, что концепция, высказанная Главой государства на IX Астанинском экономическом форуме, предусматривает **системное** воздействие инноваций на отечественную экономику, т.е. наличие единичных успехов, единичных реализованных инноваций не может рассматриваться как достижение поставленной стратегической цели. Упрощая, внедрение нескольких самых привлекательных инноваций еще не означает переход к экономике знаний.

Как вытекает из базовых положений теории инноваций, развитых еще Й. Шумпетером [5], уровень доходности конкретной инновации, заслуживающей такого названия, определяется временным достижением монопольного положения на рынке, что автоматически должно сделать ее привлекательным для **частного** инвестора. (Современное состояние проблемы рассматривается в [6].) Упрощая, принципы функционирования центров развития инноваций на современном этапе должны обеспечить приток частных инвестиций, исключив нагрузку на бюджет. Дополнительным фактором, очевидно, является волатильность мирового сырьевого рынка.

Разумеется, существуют вполне определенные трудности, также многократно описанные в литературе по теории инноваций (обзор соответствующих работ можно

* Статья подготовлена на основе материалов доклада И. Э. Сулейменова и Г. А. Муна на АЭФ-2016.

найти, например, в [6]). В первую очередь, к ним относится требование высокого уровня проработанности новшества, доведение его до стадии, когда потенциальный инвестор реально сможет оценить привлекательность инновации. Соответственно центральной проблемой является поиск средств, позволяющих проводить работу над инновациями на первых стадиях, на которых их экономическая привлекательность остается неясной даже для самих разработчиков (невозможно оценить стоимость технологии или изделия, которого еще не существует).

Вторая трудность отчасти носит субъективный характер, а именно в РК пока не создана среда, обеспечивающая восприятие инноваций со стороны инвесторов. Упрощая, возможность вложения средств в инновации пока не прописана в массовом сознании бизнес-сообщества, де-факто такие возможности просто выпадают из поля их восприятия.

Первую из указанных трудностей (обеспечение финансирования инновационной деятельности на первоначальных этапах) теоретически должны преодолевать такие инструменты стимулирования инновационной деятельности, как НАТР. Однако институции такого рода также неизбежно принимали и будут принимать решение на основе информации, доказывающей целесообразность выделения финансирования. Это автоматически также предусматривает достаточно высокий уровень проработанности новшества, а также выполнение вполне определенного объема работ, связанных с получением гранта. Легко показать, что совокупный объем предварительных работ, обеспечивающих получение гранта, сопоставим с объемом предварительных работ, позволяющих доказать частному инвестору привлекательность той или иной конкретной инвестиции.

Порочный круг, как показывает мировая практика, разрывается через студенческие стартапы. В известном смысле уже пора говорить о том, что принцип Гумбольда, выражающий единство *исследования и преподавания, следует дополнить, говоря о единстве исследования, преподавания и инновационной деятельности.*

Действительно, в современных условиях все равно нет возможности снабдить студента всем комплексом умений и навыков, необходимых для осуществления инновационной деятельности в рамках классических учебных программ. Современная инновационная деятельность заведомо является мультидисциплинарной, уже не говоря о том, что потенциальный инноватор должен обладать вполне определенным объемом знаний в экономике и маркетинге. Вводить десятки новых лекционных курсов (или перестраивать старые) – долго, дорого и неэффективно. К тому же решительно непонятно, где можно будет найти преподавательские кадры необходимой квалификации.

Альтернативный путь основывается на расширительном толковании принципа Гумбольда – студент *учится, работая над инновациями.* При таком подходе, во-первых, выпускник будет куда лучше адаптирован к требованиям постиндустриального рынка труда (невозможно предсказать, какой именно комплекс знаний и умений потребуется выпускнику через десять лет). Во-вторых, параллельно решается вопрос о «первичных» инвестициях: коль скоро работа над инновациями входит в учебную программу, то снимается вопрос об оплате исполнителей. В-третьих, при должном уровне личной заинтересованности из учебных инновационных проектов вполне могут родиться реальные стартаповские компании.

Разумеется, остается вопрос о первичных затратах, связанных с приобретением материалов, проведением лабораторных исследований и т.д. Он может быть решен через организацию лабораторий-мастерских широкого профиля, ориентированных на изготовление опытных образцов изделий. Наиболее просто такие лаборатории-мастерские могут быть реализованы применительно к программам обучения по специальностям, связанным с радиоэлектроникой. В данном случае производственное оборудование является типовым. Еще более просто эта проблема решается в области информационных технологий – в данном случае вопрос о приобретении материалов и комплектующих не стоит вообще.

Таким образом, если рассуждать с позиций институциональной экономики, то «локомотивом» инновационной активности могут и должны стать как раз те области, в которых генерация инноваций требует минимальных первоначальных инвестиций. Разумеется, существует опасность возникновения вполне определенного рода дисбалансов – перемещения инновационной активности в отдельные сектора экономики. Однако, во-первых, такая тенденция уже реализуется на практике, причем в негативном для отечественной экономики ключе (уход специалистов в области информационных технологий на «серый» рынок и далее через схемы интеллектуальных оффшоров за рубеж). Во-вторых, для создания определенного инвестиционного климата, связанного, главным образом, с внедрением соответствующих представлений в массовое сознание казахстанского бизнес-сообщества, выбор конкретной области, в которой иницируется инновационная активность, не является существенным.

Парадоксально, но в сложившихся условиях первичной задачи, таким образом, является не *поиск источника инвестиций*, о чем не устают говорить лица, привыкшие к «распилу» бюджетных средств, но *удержание* потенциальных инноваторов (особенно молодых) в рамках, предполагающих сотрудничество с университетами, шире – в рамках открыто существующей институциональной среды, обеспечивающей генерацию инноваций. Подобно тому, как специалисты в области экономики часто говорят о деоффшоризации, так и применительно к инновационной активности уже приходится ставить вопрос о выводе казахстанских интеллектуальных ресурсов из интеллектуальных оффшоров.

Очевидно, это можно сделать, только предложив им более привлекательные условия для деятельности, сопоставимые как по уровню доходности, так и по уровню организационного комфорта. При этом необходимо учитывать также факторы риска (истинные или иллюзорные), которые принимают на себя инноваторы при выходе из «экономической тени».

Исходя из этого вывода можно предложить следующие принципы организационной деятельности центров развития инноваций.

Привлекательность центра развития инноваций для инноваторов задается, в первую очередь, возможностью продвижения продукции на рынок. Как любят повторять представители бизнес-сообщества, «никто не дает деньги под бизнес-план, деньги выделяют под *имя*», на языке институциональной экономики – для продвижения инноваций часто определяющими являются репутационные факторы. При условии, что центры развития инноваций достигнут нужного уровня, их привлекательность для начинающих инно-

ваторов будет определяться именно репутационными факторами, обеспечивающими и поиск частных инвесторов, и продвижение инноваций на рынок.

Собственно именно репутационные факторы и определяют эффективность неформальных институций, существование которых является ключевым для создания институциональной среды рассматриваемого типа.

Технически формирование неформальных институций нужного типа также не требует значительных затрат; по существу, оно сводится к представлению соответствующей информации на сайте центра развития инноваций. Разработчик инновации в данном случае платит за репутацию, за то, что организация, представляющая его предложения, де-факто принимает на себя ответственность (если не юридическую, то моральную) за качество разработки.

Для многих специалистов, имеющих опыт (чаще всего негативный) внедрения инноваций в постсоветских государствах, рассматриваемый подход может показаться утопией. На первый взгляд это действительно так, но стоит напомнить, что внедрение разработок в химической технологии, энергетике и т.д. до сих пор фактически идет по безнадежно устаревшим советским схемам. Они, как правило, ориентируются на проекты с достаточно большим бюджетом, на проекты, предполагающие значительную (в денежном эквиваленте) отдачу.

Предлагаемые принципы построения центров развития инноваций, по крайней мере, на первых этапах предполагают ориентацию преимущественно на малобюджетные проекты, вплоть до уровня первоначальных инвестиций в несколько сотен долларов США. (Для значительного числа инноваций в области информационных технологий, как показывает текущая практика, этот уровень является вполне достаточным.)

Такой уровень первоначальных инвестиций позволяет осуществлять их в режиме, близком к игровому. Здесь уместно отметить, что ролевые игры, организационно-деятельностные игры и аналогичные им формы стимулирования творческой активности неизбежно станут элементом новых форм обучения, ориентированных на экономику знаний. Несколько утрируя, армия Петра Великого когда-то родилась из потешных полков; это потом в золотой роте Преображенского полка служила высшая аристократия Российской империи.

Парадоксально, но в условиях, когда высокое значение инновационного сопротивления сводит на нет любые классические схемы стимулирования инноваций, остается использовать нестандартные подходы, в максимальной мере задействовав потенциал игры. Если она будет интересной, то вполне можно найти желающих платить за сам факт участия, а далее (при адекватном построении соответствующих информационных ресурсов) талантливая молодежь сама втянется в процесс. Особенно, если привлечение будет приносить доход, пусть и небольшой.

Таким образом, в условиях, когда известные и описанные в литературе методы стимулирования инноваций оказываются макроэкономически несостоятельными, приходится переходить к разработке нетривиальных подходов.

В первую очередь, представляется целесообразным задействовать уже существующий потенциал, обеспечив вывод отечественных интеллектуальных ресурсов из интеллектуальных оффшоров за счет формирования более комфортной среды для

разработчиков. Вместе с тем этот ресурс может оказаться недостаточным для решения масштабной задачи по стимулированию процессов, которые в итоге должны привести к становлению экономики знаний. Наиболее существенной здесь является целенаправленная подготовка инноваторов, в том числе через соответствующие модификации учебных программ. Если инноваторов в достаточном количестве сейчас *нет*, то не остается ничего другого, как их *воспитать*.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 АЭФ-2016: к диверсификации, инновациям и экономике знаний // Казахстанская правда. 26.05.16. <http://www.kazpravda.kz/articles/view/aef-2016-k-diversifikatsii-innovatsiyam-i-ekonomike-znaniy1/>. Официальный сайт <http://www.akorda.kz>
- 2 Институт статистических исследований и экономики знаний (ИСИЭЗ). Официальный сайт <https://issek.hse.ru>
- 3 Корчагин Ю.А. Циклы развития человеческого капитала как драйверы инновационных волн. – Воронеж: ЦИРЭ, 2010. – 210 с.
- 4 Becker G. S. Human capital : theoretical and empirical analysis, with special reference to education. N.Y. : University of Chicago Press, 1964. 288 p.
- 5 Schumpeter J. Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung. – Springer US, 2003. (рус. Шумпетер Й. Теория экономического развития. – М.: Прогресс, 1982.)
- 6 Сулейменов И.Э., Габриелян О.А., Пак И.Т., Панченко С.В., Мун Г.А. Инновационные сценарии в постиндустриальном обществе. – Алматы; Симферополь, 2016. – 218 с.



*Б. Т. Жумагулов,
лауреат Государственной премии в области науки,
техники и образования РК,
президент Национальной инженерной академии РК,
первый вице-президент Международной
инженерной академии*

В БУДУЩЕЕ – ЧЕРЕЗ УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ

Сегодня в мировом научном сообществе уже устоялось представление, что будущее нашей планеты – за «зеленой» экономикой, которая является основой устойчивого развития человечества.

Сейчас много говорят о кризисе мировой науки. По оценкам экспертов, во всех развитых странах сокращается спрос на исследования в традиционных областях технических наук, физики, химии. Падают объемы разработок новых материалов, электроники, машиностроения. Во многом это связано с глобализацией, деиндустриализацией и упрощенно понимаемой мифологемой «постиндустриального» общества. Экономика на наших глазах переходит от идеологии «товар – деньги – товар» к перманентному надуванию спекулятивных пузырей по модели «деньги делают деньги». Все это крайне негативно сказывается на востребованности потенциала науки. Однако если мир найдет в себе силы реально встать на путь устойчивого развития, то наука, новые технологии и инновации в грядущей экономике будут занимать довольно значимое, достойное место и получат новый импульс роста. Об этой проблематике шел заинтересованный разговор на IX Астанинском экономическом форуме, в том числе на панельной сессии **«Энергия будущего: глобальные тренды и технологии»**.

Новая роль научно-инновационной сферы начала отражаться и в ключевых международных документах. Например, в итоговом документе Рио+20 – резолюции Генеральной Ассамблеи ООН от 27 июля 2012 года «Будущее, которого мы хотим». В этом документе особо подчеркнута «необходимость продолжения и активизации международного сотрудничества, в частности, в сферах торговли и передачи технологий, инноваций и предпринимательства».

Вот еще одна характерная цитата из этого документа: «Мы признаем важный вклад научно-технического сообщества в устойчивое развитие. Мы полны решимости сотрудничать с академическим и научно-техническим сообществом, особенно в развивающихся странах, и укреплять такое сотрудничество для преодоления технологического разрыва между развивающимися и развитыми странами и усиления взаимодействия между наукой и политикой». И наконец: «Мы признаем чрезвычайно важную роль технологий, а также значение стимулирования инновационной деятельности, особенно в развивающихся странах». В целом «зеленая» экономика рассматривается как экономика, которая способствует росту благосостояния граждан и

обеспечивает социальную устойчивость в условиях снижения экологических рисков и деградации окружающей среды. В числе ее приоритетов – повышение эффективности использования ресурсов: энергетических, водных, земельных, биологических и т. д. Достичь этого можно только за счет создания новой научно-технологической базы, которая станет востребованной в новой экономике.

О каких технологиях и инновациях идет речь? Они, в общем-то, известны, тем не менее позволю себе привести их классификацию, которая показывает, о каком широком спектре технологий идет речь. Во-первых, конечно, это технологии производства энергии из возобновляемых источников. Здесь самый проблемный фактор – цена получаемой энергии. И эта цена напрямую зависит от эффективности используемых технологий. Замечу, в сегодняшнем мире они модернизируются по-настоящему «взрывными» темпами. Сюда брошены лучшие научные и промышленные силы развитых и многих развивающихся стран.

Назову впечатляющие цифры, которые говорят сами за себя. Модули солнечной энергии за 5 лет подешевели в 5 раз, расходы по ветроустановкам сократились в 3 раза. В итоге идет заметное снижение цены электроэнергии, вырабатываемой альтернативными источниками. По мнению Европейской ассоциации фотовольтаики, к 2020 году стоимость электроэнергии, вырабатываемой солнечными системами, снизится до менее 0,10–0,15 евро за киловатт-час. Соответственно возрастет конкурентоспособность таких способов получения энергии. И хотя в общем мировом балансе энергии вклад ВИЭ пока не очень велик, замечу, что эта подотрасль не просто растет, она, по сути, находится в достаточно длительном состоянии «перманентного взрыва». На этом аспекте почему-то не принято акцентировать внимание, но должен заметить, что уже более 20 лет мировой солнечной энергетике удается поддерживать экспоненциальный темп роста. При этом установленная мощность фотовольтаики (использования солнечной энергии) с 1992 года удесятерится каждые 6 лет. И это даже несмотря на определенное замедление темпов роста в развитых странах Европы. Кстати, оно эффективно компенсируется развивающимися странами, прежде всего Китаем. В солнечной энергетике Китай уже обогнал Германию, а в ветряной в прошлом году смог обойти и весь Евросоюз. Продолжение экспоненциального тренда – яркое свидетельство того, что развитие подотрасли еще далеко от «насыщения», исчерпания своих возможностей, а значит возобновляемая энергетика имеет очень высокий потенциал роста, будущее за ней.

К сожалению, пока приходится констатировать, что ВИЭ еще не могут однозначно превзойти традиционные виды энергии на конкурентном рынке. Поэтому необходимо повышать роль государства в поддержке нового – как в целом инноваций, так и в особенности возобновляемой энергетике. И в финансовом плане – прежде всего.

Недавно я участвовал в 6-й сессии ассамблеи Международного агентства по возобновляемой энергии (IRENA). Это глобальный центр развития альтернативной энергетике и сотрудничества в данной сфере. Там был представлен анализ ситуации. Он показывает, что рост использования ВИЭ до 36% в мировом балансе к 2030 году может обеспечить половину сокращений выбросов, необходимых для ограничения роста глобальной температуры ниже 2 градусов по Цельсию, что принято в качестве ориентира на Парижском совещании. Это также убедительно подтверждает, что

именно возобновляемую энергетику следует эффективно использовать в стабилизации климата на Земле.

Продолжая разговор о классификации технологий и инноваций, отмечу, что второй важной проблемой является коренное повышение экологичности и эффективности традиционного производства энергии. Тепловые электростанции и в обозримом будущем будут оставаться заметной частью снабжения электроэнергией. Об этом говорит, например, один из мировых лидеров альтернативной энергетики – концерн «Сименс». Но необходимо коренное совершенствование массово используемых сегодня технологий энергетики. Это должно стать одной из важнейших наших задач.

Дело даже не в том, есть ли на самом деле глобальное потепление или нет. «Зеленая» энергетика нам однозначно нужна по другой причине: рано или поздно ископаемое топливо закончится, его запасы принципиально ограничены. И поэтому мы должны как можно дольше сохранять, «продлевать их жизнь» за счет альтернативных источников, чтобы со временем полностью перейти на ВИЭ.

В-третьих, необходимо повышать технологическую культуру потребления энергии. Особенно актуально это для Казахстана. Показатель удельного потребления энергии на единицу ВВП у нас сегодня равен 1,9, что в несколько раз превышает этот показатель в развитых странах. Отсюда высокая энергоемкость продукции, низкая конкурентоспособность товаров и существенное загрязнение окружающей среды. Поэтому необходимы экономия и еще раз экономия, а также максимальная эффективность всех технологий, использующих энергию.

Возьмем, например, проблему освещения. Вплоть до недавнего времени мы с вами широко пользовались лампами накаливания, а ведь у них очень малый КПД – порядка 5%. Совершенный за последние годы переход на принципиально новую технологию – к светодиодным лампам – сократил энергию, используемую на освещение, практически на порядок (в 8–9 раз). Образно говоря, это «очень яркий» пример того, какую несравненную пользу приносит смена технологий.

В-четвертых, нужно широко внедрять технологии энергосбережения, прежде всего тепла, – это современные строительные материалы и конструкции, новая архитектура и культура быта, теплицы и другие технологии.

В-пятых, необходимо совершенствовать технологии управления ресурсами (энергетическими, минеральными, водными и т. д.), а также экосистемами, отходами. Здесь можно привести и ряд других примеров. Это действительно очень широкий спектр направлений и проблем технологий, исследований, инноваций. Но только продвинувшись по всем этим направлениям, мы сможем реально говорить о «зеленой» экономике. Думаю, еще больший охват проблем и решений в свете повышения роли науки, технологий и инноваций в построении новой экономики будет сделан в следующем году на Всемирном конгрессе инженеров и ученых, который проводится в рамках ЭКСПО-2017.

В Стратегии «Казахстан-2050» Президент страны Н. А. Назарбаев указал на глобальные вызовы XXI века, в числе которых – исчерпаемость природных ресурсов, глобальная энергетическая безопасность и Третья индустриальная революция. На конгрессе мы ожидаем подробного рассмотрения этих вопросов.

Достойные ответы на них невозможно получить без пристального внимания к надежному и доступному энергообеспечению, экономному и чистому энергопотреблению, использованию возобновляемых и альтернативных видов энергии.

Наступает новое время, меняются ожидания и ориентиры, возрастает востребованность достижений науки, инноваций и инженерного дела. И нам необходимо приложить максимум усилий, чтобы найти пути решения этих непростых задач.

*По материалам
газеты «Казахстанская правда», 26 мая 2016 г.*

МЕМОРАНДУМ О СОТРУДНИЧЕСТВЕ

На IX Астанинском экономическом форуме был подписан меморандум о сотрудничестве между Национальной инженерной академией РК и Университетом прикладных наук Ольденбурга



Меморандум со стороны Казахстана подписал президент Национальной инженерной академии **Бакытжан Жумагулов**, со стороны Германии – почетный профессор Университета прикладных наук Ольденбурга, член Института инженеров Германии **Карстен Аренз**.

Одним из приоритетных направлений сотрудничества **Национальной инженерной академии РК и Университета прикладных наук Ольденбурга** станет **развитие технологий в области «зеленой» энергетики**. На АЭФ стороны подписали соответствующий меморандум о сотрудничестве.

Профессор Карстен Аренс из Ольденбургского университета прикладных наук, являющийся также членом Института инженеров Германии и председателем Постоянной комиссии по окружающей среде и устойчивости Европейского совета, заявил, что очень горд выпавшей ему честью подписывать меморандум от лица своего университета: «Я счастлив, что имею возможность внести свой скромный вклад в работу Астанинского экономического форума, который организован с большим размахом. Что касается производства энергии различными способами, то я хотел бы напомнить, что я сразу после окончания университета начал изучать ядерную энергию и постепенно пришел к возобновляемым источникам энергии. Это очень интересная тема, о которой можно говорить очень много. Казахстан находится в самом центре Азии, и в вашей стране находят возможность для развития возобновляемых источников энергии».

Также профессор отметил, что Германия является одним из самых заинтересованных партнеров Казахстана в области экономики.

В свою очередь сопредседатель Международного программного комитета WSEC-2017, президент Национальной инженерной академии РК Бакытжан Жумагулов вы-

сказал мнение, что Казахстан и его приверженность к «зеленой» энергетике сегодня вызывают неподдельный интерес у самых развитых стран мира.

«Сегодня стартовал Астанинский экономический форум. В рамках форума предусмотрена сессия с глобальным названием «Энергия будущего», являющимся также лозунгом предстоящей выставки «ЭКСПО-2017». Сегодня мы раскрываем именно ту тематику, которая будет обсуждаться на Всемирном конгрессе в следующем году. Тот факт, что сюда приехали ведущие энергетики с мировым именем, говорит об их искреннем интересе к работе форума. Стабильность в нашей стране, инвестиционная привлекательность – все это говорит о том, что Казахстан сегодня во главе с Лидером нации Нурсултаном Абишевичем Назарбаевым движется к устойчивому развитию, основу которого составляет “зеленая” энергетика», – подчеркнул Б. Т. Жумагулов.

КЛЮЧЕВЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ НАУКИ И ИНЖЕНЕРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

КУРСОМ ИНТЕНСИВНОГО РАЗВИТИЯ

31 марта 2016 года в Национальной инженерной академии Республики Казахстан (НИА РК) состоялось расширенное заседание Президиума НИА РК, посвященное итогам деятельности академии за 2015 год и мероприятиям по реализации Плана нации «100 конкретных шагов».

Показательно, что эта важная и представительная встреча прошла в преддверии Дня науки.

Открывая заседание, президент НИА РК Бакытжан Жумагулов подчеркнул, что Казахстан имеет четкие ориентиры и полновесную Стратегию развития до 2050 года, План нации, Программу по индустриально-инновационному развитию и другие важнейшие документы. И все это благодаря взвешенной политике Президента страны Нурсултана Назарбаева. За прошлый год академией выполнено 235 проектов, из них областными филиалами – 142, остальные – учеными отделений.

Раскрывая деятельность отделений и филиалов академии, Бакытжан Жумагулов отметил, что ученые Отделения архитектуры, строительства и строительных материалов под руководством академика Аскара Кулибаева принимали активное участие в разработке Государственной программы форсированного индустриально-инновационного развития на 2015–2019 годы. Правительству предложено включить строительную отрасль в перечень приоритетов науки Казахстана. Это даст большую возможность для развития отраслевой науки, тем более что она имеет весомую долю в структуре ВВП страны.

На заседании подчеркивалось, что Нурсултан Назарбаев уделяет особое внимание развитию транспортной отрасли, что предусмотрено и в программе «Нұрлы жол», и в Плана нации «100 конкретных шагов». Главой государства поставлена масштабная задача – реализация ряда глобальных проектов по созданию мультимодальной транспортной системы, охватывающей как регион Центральной Азии, так и значительную часть всего Евразийского континента. Динамика роста данной отрасли за последние 5 лет позволила Казахстану подняться на 30 позиций в рейтинге Глобальной конкурентоспособности Всемирного экономического форума – с 88-й до 58-й среди 140 стран мира. В этом есть заслуга ученых Отделения транспорта и коммуникаций, которое возглавляет академик Мурат Бекмагамбетов. Ученые участвовали в разработке проекта строительства железнодорожной линии Аркалык – Шубарколь, а также проектно-сметной документации вторых путей на участке Алматы – Шу протяженностью 124 км. Сдача участка в эксплуатацию предусмотрена в конце нынешнего года. Все эти инфраструктурные проекты позволят не только пропускать через территорию нашей страны большие потоки грузов, но эффективно распределять и экспортно-импортные операции.

«Задачи, которые поставил Президент страны по возрождению геологоразведки, сегодня нельзя решить без сильной отраслевой инфраструктуры, то есть без специ-

ализированных научно-исследовательских организаций, отечественной науки и грамотных специалистов», – подчеркнул далее Бакытжан Жумагулов.

Для реализации этих планов было выделено несколько приоритетов: это усиление государственной геологической службы, поддержка прикладной науки, модернизация имеющихся и создание новых современных объектов инфраструктуры. Под руководством академика Марата Битимбаева подготовлены модели для разведки и добычи медно-никелевых сульфидных руд на месторождении Камкор, меди и сопутствующих цветных и драгоценных металлов в Туяк-Темирликском рудном районе, золотосодержащих руд в рудном поле Жумба.

Руководитель НИА отметил также высокие результаты отделений вычислительных и информационных технологий, машиностроения, экономики.

Космическая отрасль является самой наукоемкой, и ее продукция особенно высокотехнологична. Для выполнения планов по развитию отрасли, поставленных Главой государства, потребовалось открыть новое направление прикладных научных исследований, отмечалось на встрече. Это разработка отечественных образцов космической техники и технологий. С этой целью Отделением машиностроения и Институтом космической техники созданы отечественные образцы космической техники на уровне мировых стандартов, завершены опытно-конструкторские работы по созданию дифференциальных станций для системы высокоточной спутниковой навигации. Более того, изготовлена опытная партия станций – 50 штук. Они установлены в регионах Казахстана и функционируют в составе системы высокоточной спутниковой навигации республики, отмечено в отчете заместителя председателя отделения Даулета Ахмедова.

Большой вклад в создание региональной инновационной системы, направленной на организацию эффективного взаимодействия производства, образования и науки, вносят филиалы академии, созданные во всех областях. Они тесно сотрудничают в разработке инновационных технологий с местными производственными предприятиями. На заседании Президиума руководителем академии отмечена высокопродуктивная деятельность Южно-Казахстанского и Костанайского, а также Западно-Казахстанского, Жамбылского и других филиалов, председателями которых являются академики А. С. Айтимов, А. К. Ботабеков, Ж. У. Мырхалыков, С. С. Жунисбеков, А. К. Тулешов и др.

О ходе выполнения программы академии по реализации Плана нации и об итогах деятельности за прошедший год на встрече выступили первый вице-президент НИА РК, академик Надир Надилов, главный ученый секретарь Президиума, член-корреспондент Гульбазар Медиева.

Говоря о подготовке к 25-летию Национальной инженерной академии, ее вице-президент Рахман Алшанов, в частности, отметил, что без развития инженерной деятельности не может быть развития экономики. Динамика в инженерных отраслях обязательно даст результат в структуре образования ВВП страны. Он констатировал: «Это направление нашей деятельности постоянно находится в центре внимания ученых академии. Мы эту тенденцию показываем в цифрах и процентах уже в течение нескольких лет в средствах массовой информации и, в частности, на страницах республиканской газеты “Казахстанская правда”».

В мае нынешнего года академик Р. Алшанов выезжает в Саудовскую Аравию, где будет представлять казахстанскую инженерную общественность на встрече членов Федерации инженерных институтов исламских стран и примет участие в дискуссиях о системе аккредитации инженерной квалификации на мировом уровне. Он предложил на базе Казахстанского национального исследовательского технического университета провести международную конференцию на тему «Аккредитация инженерных специальностей». Также на заседании Президиума одобрено его предложение об издании для участников всемирной выставки «Астана ЭКСПО-2017» информационных буклетов о 25-летию НИА РК.

Энергетика сегодня для Казахстана – самый актуальный вопрос в связи с предстоящей выставкой «ЭКСПО-2017», подчеркивали члены Президиума. И в подготовке к ней особую роль играет Отделение энергетики и энергосберегающих технологий. Ученые отделения под руководством академика Калыка Абдуллаева разработали метод повышения эффективности топочного процесса. Смысл его в том, что при сжигании органического топлива (газ, мазут, уголь) резко снижается вредное воздействие на окружающую среду. Использование вторичных энергоресурсов дает значительную экономию натурального топлива. Так, 4 м³ доменного газа по теплотворной способности заменяют 1 т экибастузского угля.

Есть также хорошие работы, которые выполняются под руководством академиков Альберта Болотова, Надира Надирова, Григория Муна.

«И они будут непременно представлены на ЭКСПО-2017 под эгидой Инженерной академии», – обобщая дискуссию, сказал Бакытжан Жумагулов.

По итогам заседания утверждены расширенная программа академии по реализации Плана нации «100 конкретных шагов», положение о конкурсе «Лучший инженер года». Принята к сведению информация о проведении панельной сессии Всемирного конгресса инженеров и ученых в рамках Астанинского экономического форума.

В заключение заседания президент НИА РК Б. Жумагулов выразил уверенность, что ученые академии приложат максимум усилий, чтобы осуществить все планы по реализации государственных проектов и программ, утвержденных Главой государства Нурсултаном Назарбаевым.

*«Казахстанская правда»,
06.04.2016 г.*



*Р. А. Алишанов,
вице-президент Национальной инженерной академии
Республики Казахстан,
вице-президент Федерации инженерных институтов
исламских стран (ФЕИС), президент Ассоциации вузов
Казахстана, ректор Университета «Туран»*

Құрметті Бакытжан Тұрсынұлы! Құрметті Төралқа мүшелері!

Биылғы жылы Академиямыздың 25-жылдық мерейтойы Қазақстанымыздың тәуелсіздігімен тұспа-тұс келіп отыр.

Осыған орай өздеріңізбен ой бөліссек деп отырмыз.

Уважаемые коллеги, в связи с предстоящим 25-летним юбилеем академии был разработан план мероприятий, который вам роздан. Предлагается Президиуму утвердить.

В течение 25 лет академия достойно вносит вклад в развитие инженерной науки, оказывает активное содействие успешной реализации государственных программ, инициированных Главой государства Н. А. Назарбаевым.

Сегодня она стала крупным и авторитетным объединением, координирующим и развивающим научно-инженерную деятельность в Казахстане.

Сегодня мы с вами стали свидетелями, как работают структурные подразделения академии во всех аспектах инженерной деятельности. Охвачена и региональная наука. Наши филиалы представлены во всех 13 областях Казахстана.

Думаю, есть нам что показывать и о чем рассказывать в канун 25-летия академии.

Хочу особо отметить, что широко развиты международные связи академии.

Наша академия является членом Международной инженерной академии, куда входят 46 стран, членом Федерации инженерных институтов исламских стран, куда входит 21 страна. Бакытжан Турсынович является почетным президентом этой организации.

Я буду представлять Инженерную академию 8–9 мая в этом году в Саудовской Аравии, где будут собираться все члены Федерации инженерных институтов исламских стран.

Будут обсуждаться вопросы о системе аккредитации инженерной квалификации на мировом уровне. Как вице-президент Федерации инженерных институтов исламских стран я получил уже доклады Иорданского инженерного совета, Пакистанского инженерного совета.

В Иордании есть большой опыт в этом деле. В этой стране инженер без квалификации и без утверждения Инженерного совета Иордании не может заниматься инженерной деятельностью. Четко поставлены также системы аккредитации.

У меня будет возможность участвовать на таком важном мероприятии, а также пригласить их на наш юбилей.

Как экономист могу сказать, что без развития инженерной деятельности не может быть развития экономики. Динамика в инженерных отраслях обязательно даст результат в структуре образования ВВП страны, над чем члены нашего отделения работают постоянно. Мы эту тенденцию показываем в цифрах и процентах уже в течение прошлого года на страницах республиканской газеты «Казахстанская правда».

Предлагаю на базе одного из крупных университетов КазНИТУ провести workshop на тему «Аккредитация инженерных специальностей». Если Вы поддержите, могу данное предложение вынести на предстоящем заседании ГЕПС 8–9 мая в Саудовской Аравии.

В проекте Плана мероприятий по празднованию 25-летия академии также предусмотрено в канун праздника опубликовать серию статей об академии.

Также все члены отделения и филиалов получили месяц тому назад от аппарата Президиума письмо о предоставлении информации для создания буклета об академии. Думаю, этот вопрос также остаётся актуальным.

Предлагаю издать буклет на трех языках. На английском он будет востребован в связи с приближающимися международными мероприятиями.

Ожидается более 500 участников на Всемирном конгрессе инженеров и ученых WSEC-2017 в рамках предстоящей выставки «Астана – ЭКСПО-2017». Из них более 200 участников будут из зарубежья. Этот буклет станет для них информационным материалом о нашей академии.

Если у вас будут предложения по поводу проведения научных конференций в рамках 25-летия академии, можете внести в План мероприятий.

По плану в первый день будут проходить научные конференции, во второй день до обеда – подведение итогов проведенных научных мероприятий. Вечером в театре ГАТОБ состоится торжественный концерт с награждением известных инженеров.



*Тулешов А. К.,
президент АО «Фонд науки» Комитета науки
МОН РК, председатель Акмолинского филиала
Национальной инженерной академии РК*

**О работе Акмолинского филиала Национальной инженерной академии
РК за 2015 год и о перспективах его деятельности в свете реализации
Плана нации «100 конкретных шагов»**

**Уважаемый Бакытжан Турсынович!
Уважаемые члены Президиума!**

В Акмолинском филиале Национальной инженерной академии числится **46 членов академии**, из них 20 академиков и 26 членов-корреспондентов. В состав филиала входят 3 депутата Парламента РК, 11 членов академии работают в государственных органах и квазигосударственных организациях, 10 являются профессорами и преподавателями вузов Астаны. Остальные члены академии трудятся в частных организациях и пенсионеры. Более **70%** членов филиала занято на государственной службе и производственной работе, только **22%** занимаются научно-исследовательской деятельностью. В 2015 году ими опубликованы 4 монографии, более 15 научных статей в рейтинговых международных журналах, 4 патента РК на изобретения. В отчетном году члены филиала (Джакупов К. К., Бектурганов Н. С., Бишимбаев В. К., Киинов Л. К., Мусабаев Т. А., Молдабеков М. М., Тулешов А. К., Пшембаев М. К. и другие) активно участвовали в разработке и принятии законодательных актов по многим вопросам жизнедеятельности страны. Отмечу только Законы Республики Казахстан «О внесении изменений и дополнений в некоторые законодательные акты Республики Казахстан по вопросам образования» и «О коммерциализации результатов научной и (или) научно-технической деятельности». Многие члены, такие, как Карабалин У. С., Аккайсиева А. У., Ламонов И. М., Нургужин М. Р., Жунусов Т. Т. и другие, активно работают в крупных компаниях и вузах, тем самым вносят большой вклад в развитие экономики страны и подготовку инженерных кадров.

В целом Акмолинский филиал имеет достаточный потенциал для усиления работы Национальной инженерной академии, направленной на развитие общественных и научно-производственных связей между учеными, представителями отраслей производства и государственных структур.

В плане работы на 2016 год предусмотрены активизация деятельности филиала и сплочение его членов, проведение совещаний по актуальным организационным и другим вопросам, круглых столов, выставки и семинаров на разных площадках.

В рамках реализации **64 шага** Национального плана «100 конкретных шагов по реализации пяти институциональных реформ Главы государства» 12 ноября 2015 года Президентом РК подписан Закон «О коммерциализации результатов научной и (или) научно-технической деятельности». Он позволит наладить системную работу и ввести единые механизмы коммерциализации РННТД, стимулировать бизнес к поддержке и внедрению отечественных технологий и разработок.

В данное время приняты 4 нормативно-правовых документа по реализации закона, в том числе Правила финансирования и Правила организации и проведения государственной экспертизы заявок на конкурс по коммерциализации результатов научных исследований.

Для того чтобы выстроить системную работу по коммерциализации результатов научных исследований, необходимо решить следующие вопросы.

Первое. В соответствии с Законом **основной формой государственной поддержки** является реализация Программ содействия коммерциализации результатов научной и (или) научно-технической деятельности.

Согласно статье 10 п. 2 Закона «Программы содействия разрабатываются и реализовываются уполномоченным органом, отраслевыми уполномоченными органами, местными исполнительными органами областей, городов республиканского значения, столицы, а также могут разрабатываться и реализовываться высшими учебными заведениями, научными организациями и научно-образовательными консорциумами».

Ключевыми пунктами региональных (местных и городских) Программ содействия коммерциализации (ПСК) являются:

1. Проекты и НТП коммерциализации на основе научных разработок ученых, работающих в вузах и научных организациях на местах (предложения со стороны науки).

2. Проекты и НТП, сформулированные на основе научно-практических и научно-технологических задач местных производственных предприятий и компаний (предложения со стороны бизнеса).

3. Проекты по подготовке и переподготовке кадров в области коммерциализации, инженерно-технических кадров по обеспечению новых производственных предприятий и стартап компаний.

В разработке этих проектов местным органам, вузам и НИИ могут оказать большую помощь филиалы Национальной палаты предпринимателей, филиалы Национальной инженерной академии, отраслевые ассоциации и союзы.

Центры (офисы) коммерциализации, научные парки, технопарки с участием инженерных лабораторий открытого типа будут площадкой для организации этой работы, оказывать квалифицированную маркетинговую, юридическую и другую помощь.

Отмечу, что в Законе предусмотрен механизм финансирования центров (офисы) коммерциализации. Их деятельность обеспечивается за счет средств высших учебных заведений, научных организаций в размере не менее 2% от объема грантового финансирования, выделенного на выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (ст. 15 п. 2 Закона).

Далее ПСК будут разработаны отраслевыми министерствами с учетом предложений крупных компаний и корпораций, научно-производственных консорциумов с учетом предложений НПП, НИА РК и других отраслевых академий.

На основе анализа и свода всех ПКС Министерством образования и науки (оператором) будет разработана Республиканская программа содействия коммерциализации РННТД. Эта программа будет базовой основой для проведения конкурсов по коммерциализации РННТД за счет государственных средств.

Второе. В целях развития **рынка интеллектуальной собственности** необходимо наладить работу службы патентования и охраны интеллектуальной собственности. Здесь основная проблема заключается в недостатке кадров.

Из 77 вузов МОН РК и 11 научно-исследовательских институтов КН МОН РК, опрошенных на предмет наличия служб патентования, не ответили 48 организаций, в 7 отсутствуют таковые, а в оставшихся 22 данное направление базируется в офисах коммерциализации, научных подразделениях и на кафедрах. Во многих вузах эту работу ведет один сотрудник, порой не имеющий соответствующей специальности и опыта работы.

Третье. В экспериментальной науке, с которой во многом связана коммерциализация, большое значение имеют точность измерительных приборов и научного оборудования. Всем известно, что чем меньше неточности и ошибок во время научной разработки, тем быстрее получаются нужные параметры опытно-промышленного образца и, как следствие, внедрение результата.

Информация, предоставленная вузами и НИИ, говорит о том, что работа в области стандартизации и метрологии должным образом не проводится. В основном проверка научного и учебного оборудования осуществляется их поставщиками, но они это делают только на время гарантийного срока.

Если мы должным образом решим эти вопросы, тем самым создадим основу для цивилизованного развития рынка интеллектуальной собственности в Казахстане.

В заключение хочу сказать, что Закон новый. Есть много нерешенных вопросов. Реализацию Закона надо начинать продуманно, на системной основе и последовательно в короткие сроки устранять недостатки. Основа для этого есть!

Спасибо за внимание!

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

УДК 519.683.5

**Д. Ж. АХМЕД-ЗАКИ, М. Е. МАНСУРОВА, Б. МАТКЕРИМ,
Т. С. ИМАНКУЛОВ**

Казахский национальный университет им. аль-Фараби

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ПАРАЛЛЕЛЬНОГО АЛГОРИТМА РЕШЕНИЯ ТРЕХМЕРНОЙ ЗАДАЧИ ВЫТЕСНЕНИЯ НЕФТИ ПОЛИМЕРОМ/ПАВ

Рассматривается применение технологии MDA для проектирования и разработки параллельного приложения для решения трехмерной задачи вытеснения нефти путем закачки полимера и поверхностно-активных веществ (ПАВ) в нефтяной пласт. Применение модельно ориентированного подхода MDA дало ряд существенных преимуществ, которые доказывают перспективность использования этой технологии при проектировании и разработке приложений для высокопроизводительных научных вычислений.

Ключевые слова: MDA, высокопроизводительные научные вычисления, MPI, задачи фильтрации.

Ұсынылып отырған мақалада мұнайды химиялық қоспаларымен ығыстыру есебі үшін параллельді қосымшаларды жобалау мен құруға MDA технологиясын пайдалану қарастырылған. Модельді-бағыттылған MDA тәсілін пайдалануда бірқатар айтарлықтай артықшылықтар байқалды және олар ұсынылып отырған технологияның жоғары өнімді ғылыми есептер шешуге арналған қосымшаларды жобалау мен құруда болашағы бар екенін дәлелдейді.

Кілттік сөздер: MDA, жоғары өнімді ғылыми есептеулер, MPI, фильтрация есептері.

This article discusses the use of MDA technology for designing and developing parallel applications for solving three-dimensional problem of oil displacement by polymer and surfactant flooding. The use of model-based approach MDA gave a number of significant advantages, which prove the prospect of using this technology in the design and development of applications for high performance scientific computing.

Keywords: MDA, high performance scientific computing, MPI, filtration problems.

Введение. Развитие систем высокопроизводительных параллельных и распределенных вычислений открывает новые возможности для эффективного решения сложных задач нефтегазовой отрасли. Современные высокопроизводительные вычислительные технологии позволяют осуществлять математическое и компьютерное моделирование подземных нефтяных пластов, решать расчетные задачи, обеспечивающие качество разработки месторождений, проводить анализ разнородных данных для повышения продуктивности действующих скважин.

Сегодня имеется большое количество научных работ, посвященных как численному моделированию процессов фильтрации жидкости в пористой среде [1,2], так и разработке высокопроизводительных приложений для нефтегазовой отрасли [3].

В данной статье рассматривается задача SPF (Surfactant polymer flooding) вытеснения нефти, которая описывается следующим образом. Через нагнетательную скважину, начиная с некоторого момента времени, закачивается вода заданной температуры с растворенным в ней полимером или поверхностно-активным веществом. На нагнетательной и добывающей скважинах задаются соответствующие давления. Нагнетаемая жидкость вытесняет оставшуюся в пласте нефть, которая поступает в добывающую скважину.

Традиционный подход к разработке высокопроизводительных научных вычислительных приложений HPSC (High Performance Scientific Computing) для решения сложных задач гидродинамики состоит из нескольких этапов, а именно исследования особенностей физических процессов, математического моделирования физических процессов, численного моделирования процессов, написания параллельного программного кода, верификации и тестирования программ. На различных этапах разработки научных приложений возникают сложности, связанные с неоднозначностью интерпретации моделей, зависимостью от платформы и технологий параллельного программирования, низким уровнем абстракции и др. [4]. Это приводит к тому, что реализация приложений происходит на низком программном уровне с учетом особенностей конкретной архитектуры аппаратного обеспечения. Вследствие этого выполнение таких действий, как перенос программного кода (portability) на новую платформу, сопровождение и модификация программного обеспечения, вызывает значительные затруднения.

Для проектирования и разработки программного обеспечения консорциумом OMG был предложен модельно ориентированный подход MDA (Model-Driven Architecture) и описаны его основные принципы. Результаты исследований и реализация программных проектов показали, что применение инфраструктуры MDA является перспективным для разработки научных приложений [4, 5]. В работах [6, 7] авторами представлены результаты исследований по применению технологии MDA для проектирования и разработки приложений HPSC для решения трехмерных модельных задач нефтедобычи. При этом для построения MDA моделей были разработаны специальные компоненты HPSC проектирования, которые отражают специфику научных вычислительных задач. Целью этой работы является применение технологии MDA для проектирования и разработки параллельного приложения для решения трехмерной задачи вытеснения нефти путем закачки водного раствора полимера и ПАВ.

1. Математическая модель комбинированного заводнения. Математическая модель задачи двухфазной фильтрации нефти при закачке водного раствора полимера и ПАВ имеет следующие допущения: предполагается, что жидкости несжимаемые; в модели не учитываются гравитационные силы и капиллярные эффекты; течение подчиняется закону Дарси. Уравнение сохранения масс для обеих фаз имеет следующий вид [10]:

$$m \frac{\partial S_w}{\partial t} + \operatorname{div}(v_w) = q_1, \quad m \frac{\partial S_o}{\partial t} + \operatorname{div}(v_o) = q_2, \quad (1)$$

$$S_w + S_o = 1, \quad v_i = -K_0 \frac{f_i(s)}{\mu_i} \nabla P, i = w, o, \quad (2)$$

где m – пористость; S_w, S_o – насыщенности нефтяной и водной фазы; q_1, q_2 – источник или сток; \bar{v}_w, \bar{v}_o – скорости фильтрации фаз, которые описываются законом Дарси; $f_i(s), \mu_i$ – относительные фазовые проницаемости и вязкости фазы i ; K_0 – тензор проницаемости.

Уравнение для концентрации полимера, ПАВ и соли, а также уравнение теплопереноса могут быть описаны следующим образом [8]:

$$m \frac{\partial}{\partial t} (c_p s_w) + \frac{\partial a_p}{\partial t} + \text{div}(v_w c_p) = \text{div}(m D_{pw} s_w \nabla c_p),$$

$$m \frac{\partial}{\partial t} (c_{sw} s_w + c_{so} s_o) + \frac{\partial a_{surf}}{\partial t} + \text{div}(v_w c_{sw} + v_o c_{so}) = \text{div}(m D_{sw} s_w \nabla c_{sw} + m D_{so} s_o \nabla c_{so}),$$

$$m \frac{\partial}{\partial t} (c_s s_w) + \text{div}(v_w c_s) = 0, \quad (3)$$

$$\frac{\partial}{\partial t} [(1-m) C_r \rho_r + m(C_w s_w \rho_w + C_o s_o \rho_o) T] + \text{div}(\rho_w C_w v_w) +$$

$$\text{div}(\rho_o C_o v_o) = \text{div}[(1-m) \lambda_0 + m(\lambda_1 s_w + \lambda_2 s_o)] \nabla T,$$

где c_p, c_s – концентрации полимера и соли в водной фазе; c_{sw}, c_{so} – концентрация ПАВ в обеих фазах; a_p, a_{surf} – функции адсорбции полимера и ПАВ; D_{pw}, D_{sw}, D_{so} – коэффициенты диффузии полимера и ПАВ; C_w, C_o, C_r – удельная теплоемкость воды, нефти и породы; ρ_w, ρ_o, ρ_r – плотности воды, нефти и породы; $\lambda_0, \lambda_1, \lambda_2$ – коэффициенты теплопроводности.

Для расчета вязкости фаз используется модифицированное уравнение Флори – Хаггинса [9]:

$$\mu_a = \mu_w [1 + (\gamma_1 c_p + \gamma_2 c_p^2 + \gamma_3 c_{sw} + \gamma_4 c_{sw}^2) c_s^{\gamma_5} - \gamma_6 (T - T_p)], \quad (4)$$

$$\mu_o = \mu_o [1 - \gamma_7 (T - T_p)], \quad (5)$$

где $\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3, \gamma_4, \gamma_5, \gamma_6, \gamma_7$ – константы; μ_o – начальная вязкость нефтяной фазы; T_p – температура пласта. Кривые относительных фазовых проницаемостей и функции адсорбции реагентов имеют следующий вид:

$$f_w(S_w) = S_w^{3,5}; \quad f_o(S_w) = (1 - S_w)^{3,5}; \quad a = \frac{bc_p}{1 + bc_p}.$$

Начальные условия заданы в виде:

$$s_w|_{t=0} = s_{w0}, \quad c_{pw}|_{t=0} = c_{p0}, \quad a_p|_{t=0} = a_{p0}, \quad c_s|_{t=0} = c_{s0}, \quad T|_{t=0} = T_p,$$

$$c_{sw}|_{t=0} = c_{sw0}, \quad c_{so}|_{t=0} = c_{so0}, \quad a_{surf0}|_{t=0} = a_{surf0}. \quad (6)$$

Граничные условия имеют следующий вид:

$$\left. \frac{\partial s_w}{\partial n} \right|_{\partial\Omega} = 0; \quad \left. \frac{\partial P}{\partial n} \right|_{\partial\Omega} = 0; \quad \left. \frac{\partial T}{\partial n} \right|_{\partial\Omega} = 0; \quad \left. \frac{\partial c_{pw}}{\partial n} \right|_{\partial\Omega} = 0; \quad \left. \frac{\partial c_{sw}}{\partial n} \right|_{\partial\Omega} = 0; \quad \left. \frac{\partial c_s}{\partial n} \right|_{\partial\Omega} = 0. \quad (7)$$

2. Численный метод. Рассматривается математическая модель задачи SPF, для которой следует рассчитать распределение давления в рассматриваемой области, насыщенности фаз, распределение температуры и концентрации полимера/ПАВ/соли.

Для решения поставленной задачи в трехмерной области применяется метод конечных разностей. Начальные распределения задаются в виде (6). Для расчета распределения давлений в пласте используется итерационный метод Якоби. Далее по известному распределению давления находятся насыщенность, распределение концентрации полимера/ПАВ/соли, распределение температуры, пересчитываются вязкости фаз. Для организации параллельных вычислений проводится 3D декомпозиция области на подобласти.

3. Проектирование и разработка MPI приложений с применением подхода MDA. Моделирование процесса разработки программного обеспечения с помощью MDA состоит из создания: а) вычислительно независимой модели (CIM), б) платформенно независимой модели (PIM); в) платформенно зависимой модели (PSM).

Для области научных вычислений CIM является математической моделью, которая представляет задачу с вычислительно независимой точки зрения. Модель PIM, в свою очередь, получается из модели CIM и является технологически нейтральной, скрывающей особенности конкретной платформы. Модель PIM трансформируется в одну или несколько, в зависимости от требований, моделей PSM. В этой работе модель PIM трансформирована в модель MPI PSM. Следующим этапом выполнения подхода MDA является автоматическая генерация MPI Java кода из модели MPI PSM. Для трансформации модели CIM в модель PIM были использованы четыре группы компонентов, представленные в [6]. Нами трансформация модели PIM (рисунок 1) в модель MPI PSM выполнена вручную согласно правилам преобразования диаграммы классов UML в диаграмму классов Java. Из модели MPI PSM автоматически генерируется Java код с помощью открытого программного обеспечения UML to Java generator [10], разработанного Obeo [11], которое базируется на Accello [12].

4. Результаты вычислительного эксперимента. Вычислительные эксперименты проведены на высокопроизводительном комплексе T-Cluster, расположенном в КазНУ им. аль-Фараби [13].

Анализ представленных результатов показывает, что ускорение S_p (рисунок 2) увеличивается до некоторой точки. Затем при дальнейшем росте количества вычислительных ядер ускорение понижается. Такая же ситуация и с эффективностью E_p параллельного алгоритма (рисунок 3).

На основе полученных результатов можно заключить, что реализация построенного алгоритма для трехмерной области с размерами $64 \times 64 \times 64$, $128 \times 128 \times 128$, $192 \times 192 \times 192$, $256 \times 256 \times 256$ эффективна при использовании не более 64 вычислительных ядер.

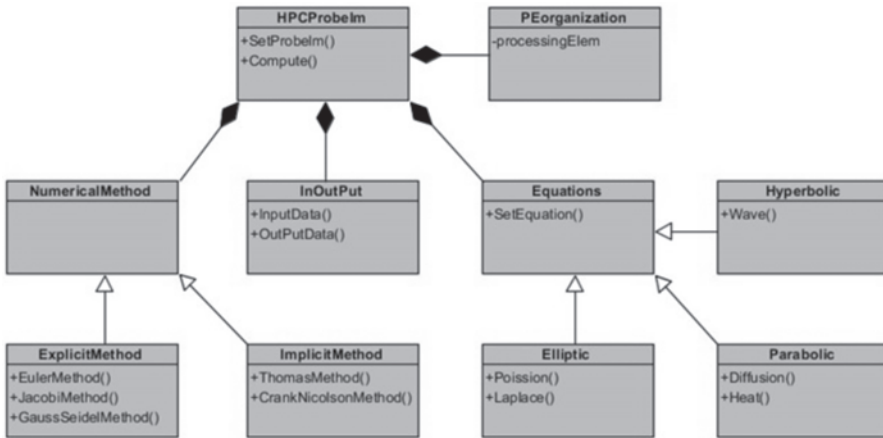


Рисунок 1 – Модель РИМ для разработки МРІ приложений

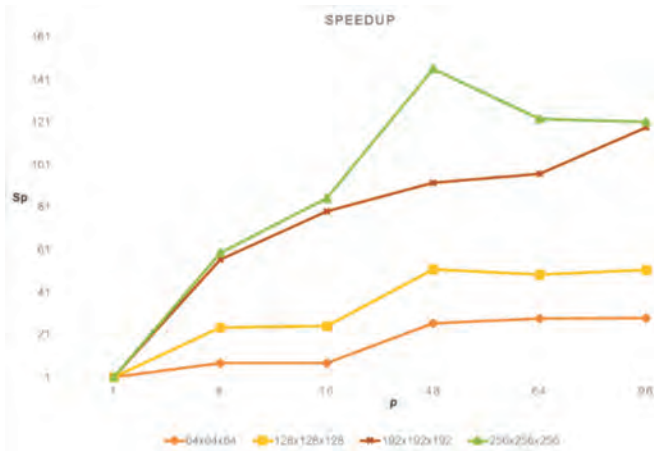


Рисунок 2 – Ускорение S_p в зависимости от количества узлов

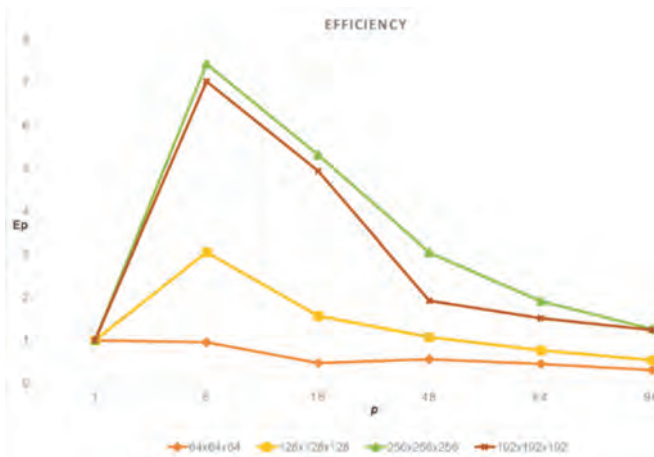


Рисунок 3 – Эффективность E_p в зависимости от количества узлов

Заключение. Применение подхода MDA при проектировании и разработке параллельного приложения дало ряд существенных преимуществ: фокус внимания был перенесен с этапа написания кода на этап моделирования путем построения формальной модели, из которой был автоматически сгенерирован исполняемый программный код приложения; применение MDA позволило рассматривать спецификацию области научных исследований и техническую реализацию высокопроизводительных вычислений отдельно друг от друга. Указанные преимущества доказывают перспективность применения технологии MDA при проектировании и разработке высокопроизводительных приложений для научных вычислений.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Lee J.H., Lee K.S. Multiphase, Multicomponent Simulation for Flow and Transport during Polymer Flood under Various Wettability Conditions. *Journal of Applied Mathematics* Volume. – 2013. – Article ID 101670. – P. 8.
- 2 Geiger S., Schmid K.S., Zaretskiy Y. Mathematical analysis and numerical simulation of multiphase multi-component flow in heterogeneous porous media // *Current Opinion in Colloid & Interface Science*. – 2012. – V. 17. – P. 147–155.
- 3 Sussman M. A parallelized, adaptive algorithm for multiphase flows in general geometries // *Computers and Structures*. – 2005. – V. 83. – P. 435–444.
- 4 Palyart M., Lugato D., Ober I., Bruel J. MDE4HPC: An Approach for Using Model-Driven Engineering in High-Performance Computing, SDL. – 2011. – LNCS7083. – P. 247-261.
- 5 Daniluk A. Visual modeling for scientific software architecture design // *A Practical approach, Computer Physics Communications*. – N183. – (2012). – P. 213-230.
- 6 Matkerim B., Akhmed-Zaki D., Barata M. Development High Performance Scientific Computing Application Using Model-Driven Architecture // *Applied Mathematical Sciences*. – 2013. – Vol. 7, N 100. – P. 4961-4974.
- 7 Маткерим Б., Ахмед-Заки Д.Ж., Мансурова М.Е. Проектирование и разработка приложений для высокопроизводительных научных вычислений с применением методологии MDD // *Вестник КазНУ. Серия математика, механика, информатика*. – 2015. – № 2. – С.94-105.
- 8 Babalyan G.A., Levy B.I., Tumasyan A.B., Khalimov E.M. *Oilfield development using surfactants*. – М.: Nedra, 1983.
- 9 Flory P.J. *Principles of polymer chemistry*. Cornell Univ. Press, 1953.
- 10 UML to Java generator: marketplace.obeonetwork.com/
- 11 Official website of Obeo: <http://www.obeo.fr/?&lang=en>
- 12 Official website of Acceleo: <http://www.eclipse.org/acceleo/>
- 13 T-cluster web site: <http://cluster.kaznu.kz/ganglia/>

Б. К. НУРАХМЕТОВ, К. З. САРТАЕВ, Ж. М. МЫРЗАГЕЛЬДИЕВА

Алматинский технологический университет

НЕСТАБИЛЬНОСТЬ ВРАЩЕНИЯ РОТОРА ЭЛЕКТРОПРИВОДА ПАРАЛЛЕЛЬНОГО МАНИПУЛЯТОРА

Определен эквивалентный синхронизирующий момент. Вычислена энергия потерь за цикл перемагничивания. Определено, что в уравнении качаний гистерезисного двигателя (ГД) сохраняется большое значение собственной частоты малых колебаний ротора относительно магнитного поля статора. Для стабилизации характеристик ГД проведен подбор материалов ротора. Найдено значение магнитной индукции для нулевого отклонения ротора при максимальной величине гистерезисного угла.

Ключевые слова: параллельные манипуляторы, электропривод, гистерезисный электродвигатель, вращающий момент, синхронный.

Эквиваленттік синхронды момент анықталды. Қайта магниттелудің толық кезеңінде энергия шығыны есептелінді. Гистерезисті жүктеменің (ГЖ) тербеліс теңдеуінде ротордың статордың магниттік өрісіне қатысты аз тербелісінің өзіндік жиілігінің жоғары мәні сақталатындығы анықталды. ГЖ-ның қасиеттерін орнықтандыру үшін роторға материалдар таңдалынды. Гистерезис бұрышының жоғары мәнінде ротордың нөлдік ауытқуы үшін магниттік индукция мәні анықталды.

Кілттік сөздер: параллель манипуляторлар, электрлік жүктеме, гистерезисті электрлік двигатель, айналмалы момент, синхронды.

The equivalent synchronizing time is determined. Energy loss per cycle of magnetization reversal is calculated. It was determined that in the equation swing motor hysteresis (MD) significant natural frequency of small oscillations of the rotor relative to the stator magnetic field remains. In order to stabilize the characteristics of the MD materials of the rotor where specified. The value of magnetic induction for zero deviation of the rotor at the maximum angle hysteresis was found.

Keywords: parallel manipulators, electric, hysteresis motor, torque, simultaneous.

Актуальность проблемы и постановка задачи. В роботах применяются пневмо-, гидро- и электроприводы. Пневмоприводы используют редко из-за низких жесткостных характеристик и ограниченной гибкости программирования, а гидроприводы – из-за больших расходов при подборе высокой чистоты масла и отсутствия утечек [1–3]. При выборе типа привода следует рассматривать наряду с техническими и эксплуатационными требованиями и обеспечение высокой точности работы, быстродействия, надежности и стабильности характеристик. Этим требованиям наиболее полно удовлетворяют, по сравнению с другими приводами, электроприводы.

В параллельных манипуляторах могут применяться маломощные групповые электроприводы, в частности синхронные гистерезисные электродвигатели (ГД) [4]. В ГД вращающий момент, который приводит ротор двигателя во вращение, возникает за счет гистерезиса при перемагничивании ротора полем статора и удерживает постоянство угловой скорости ротора. Простота и надежность конструкции, возможность работы в синхронном и асинхронном режимах при регулировании напряжения питания по амплитуде, частоте и фазе непосредственно по цепи питания путем воздействия

на намагниченность ротора, что особенно важно при использовании ГД в групповом приводе, а также долговечность и бесшумность сохраняли и поддерживали к нему постоянный интерес.

Один из недостатков ГД – нестабильность характеристик из-за нестабилизированного магнитного состояния ротора [4–6], поэтому совершенствование их расчетов является актуальной проблемой.

Основные соотношения и количественный анализ. На характер изменения вращающего момента двигателя может повлиять чрезмерное значение собственной частоты малых колебаний ротора относительно магнитного поля статора. Правда в [6] получена зависимость, которая может привести к уменьшению этой частоты при свободном качании ГД:

$$\lambda = \sqrt{\frac{m_{\text{св}}}{C} - \frac{(N + N_s)^2}{4C^2}}, \quad (1)$$

где N, N_s – коэффициенты демпфирования; C – полярный момент инерции ротора. В работах [5,6] приведены максимальные значения N и эквивалентного коэффициента демпфирования N_s : $N = 10^{-8} \div 10^{-3}$ кг·м²·с⁻¹ и $N_s = 10^{-5} \div 10^{-3}$ кг·м²·с⁻¹. Эквивалентный синхронизирующий момент представляется в виде [6]

$$m_{\text{св}} = m_c - m_1. \quad (2)$$

Значение m_1 не должен превышать $10^{-5} \div 10^{-4}$ кг·м²·с² при магнитной индукции $5 \cdot 10^{-3}$ Т

[5]. Здесь m_c – удельный синхронизирующий момент, $m_1 = \frac{(n-1)\Gamma(n-1/2)a_s \Delta\theta_a^{n-2}}{(n-2)\sqrt{\pi}\Gamma(n)}$, $\Delta\theta_a$ – угол нагрузки, Γ – гамма-функция.

Рассмотрим второй член в уравнении (2) при $n = 3$. Тогда при подстановке значения a_s в m_1 получим

$$m_1 = 1,7 \frac{\alpha_u}{K_{\text{ин}}^3} \left(\frac{\Delta\theta_{pm}(g)}{\Delta\theta_m(g)} \right)^3 \Delta\theta_a. \quad (3)$$

Максимальное значение угла нагрузки приведено в работе [5]: $\Delta\theta_m(g) \approx (\pi/6 \div \pi/4,5)$. В [6] указано, что с увеличением кратности изменения индукции при перевозбуждении $K_{\text{ин}}$ коэффициент демпфирования N_s уменьшается. В работе [5] дано отношение $\frac{\Delta\theta_{pm}(g)}{\Delta\theta_m(g)} = 0,3 \div 0,6$. Пусть $\Delta\theta_a = \Delta\theta_m(g)$, тогда

$$m_1 = 0,125 \frac{\alpha_u}{K_{\text{ин}}^3}. \quad (4)$$

Если перевозбуждения отсутствует, то $K_{\text{ин}} = 1$.

Энергия потерь за цикл перемагничивания определяется по формуле [4]

$$\alpha_u = 40k_{B,H}H_{II}B_{II}\Delta B_*^3. \quad (5)$$

Здесь $k_{B,H}$ – коэффициент выпуклости петли гистерезиса, равный относительно площади петли к площади описывающего его прямоугольника $k_{B,H} = \oint B_{II}dH_{II}/(4B_{\text{max}}H_{\text{max}})$.

Если считать точку $\Delta B^* = 0,1$ точкой пересечения квадратичной и кубической аппроксимаций потерь на частных циклах и соответственно к ней приравнять потери при квадратичном и кубическом законах [5], то $\alpha_y = 2 \cdot 10^{-2}$.

Второй член в уравнении (1) примет значение $\frac{(N + N_3)^2}{4C^2} = 6 \cdot 10^{-10}$. Тогда если $K_{ин} = 1$, то $m_{cs} = m_c - 0,2 \cdot 10^{-2}$ и $\lambda = \sqrt{\frac{m_c}{C} - \frac{0,2 \cdot 10^{-2}}{C}}$.

Таким образом, в уравнении качаний ГД остается большое значение собственной частоты λ . Из эксперимента получено [6], что уровень качаний уменьшается не более чем в 2–3 раза. По утверждению авторов [5,6], выход из этого положения может быть оправдан только для миниатюрных синхронных ГД с собственной частотой λ 0,05 – 0,1 или 10 – 20 Гц с применением специальных демпфирующих контуров ГД [9] и коротких перемагничивающих импульсов [10]. Экспериментально показано [5,6], что с повышением рабочей индукции в роторе до значения, соответствующего максимальной магнитной проницаемости материала ротора, коэффициент демпфирования из-за потерь на частных циклах возрастает. В целях повышения коэффициента демпфирования для ГД с собственной частотой 0,5 – 2 Гц используются массивные роторы с малым удельным сопротивлением.

Одним из способов стабилизации характеристик ГД является также подбор материалов ротора. В работе [4] сформулированы требования к гистерезисным материалам. Максимальная индукция изменяется от 0,8 до 1,4 Тл, напряженность – от 40 до 400 А/см, коэффициент выпуклости – от 0,6 до 0,85. Кратность изменения индукции приблизительно $K_n = 1 - 2$.

В работе [4] напряженность $|\bar{H}^\infty|$ представлена в виде суммы постоянного слагаемого $|\bar{H}^\infty|_0 = 4 \cdot 10^3$ А/м и периодически зависящего от времени слагаемого $|\bar{H}^\infty|_-$. Последний слагаемый разложен в ряд Фурье по гармоникам с частотами, кратными частоте вращения Ω_0 поля статора $|\bar{H}^\infty|_- = \sum_{k=1}^{\infty} H_k \cos(k\Omega_0 T + Q_k)$, а магнитная индукция считается постоянной. Для частного случая синхронного режима (перемагничивание отсутствует) распределение индукции в роторе представляется в виде двух составляющих – постоянной и переменной.

Приравняв собственные частоты малых колебаний ротора относительно магнитного поля статора, находим значение магнитной индукции для нулевого отклонения ротора. Для собственной частоты $\lambda = 125,66$ с⁻² (Гц) миниатюрных ГД величина переменной части индукции для нулевого отклонения ротора при максимальном значении гистерезисного угла $\Lambda^{(0)} = 30 \div 40^\circ$, приведенном в работе [7], будет равна

$$B = \frac{\lambda^2 C}{H_0^\infty \cos \Lambda^{(0)}} = 0,202 \cdot 10^{-3} \text{ Тл.}$$

Выводы. В работах [5,6] утверждается, что нестабильность может быть связана и с процессом входа синхронного гистерезисного двигателя в синхронизм, когда из-за качаний изменение электромагнитного момента оказывается весьма значительным. Нестабильность от запуска к запуску изменяется реально до 10%, тогда $B_1 = B +$

$+ 0,1B$ и $B_2 = B + 0,1B$. В работе [8] показано уменьшение погрешности гироскопа с центральной сферической опорой, вызванное влиянием возмущающих моментов ГД. В дальнейшем представляет интерес исследование динамики плоских и пространственных параллельных манипуляторов под влиянием возмущающего момента при групповом снабжении этих манипуляторов гистерезисным электродвигателем.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Механика промышленных роботов: Учебное пособие для вузов: В 3 кн./Под ред. К.В. Фролова, Е.И. Воробьева. Кн. 3: Основы конструирования / Е.И. Воробьев, А.В. Бабич, К.П. Жуков и др. – М.: Высшая школа, 2002. – 384 с.
- 2 Копылов И. Электрические машины: Учебник. – М.: Высшая школа, 2012. – 688 с.
- 3 Никитенко Г.В. Электропривод производственных механизмов.: Учебник для вузов. – М.: Лань, 2013. – 224 с.
- 4 Орлов И.Н., Никаноров В.Б. и др. Проектирование гистерезисных двигателей на ЭВМ. – М.: Издательство МЭИ, 1991. – 128с.
- 5 Гиродвигатели / Ю.В. Арбузов, Б.А. Делекторский и др. / Под ред. И.Н.Орлова. – М.: Машиностроение, 1983. – 176 с.
- 6 Делекторский Б.А., Никаноров В.Б., Орлов И.Н. Динамические характеристики гистерезисного гиродвигателя // Тр. Моск. энерг. ин-та.– М., 1976. – Вып. 291. – С. 18-24.
- 7 Гироскопические системы / Е.А. Никитин и др. / Под ред. Д.С. Пельпора. – М., 1972. – Ч. 3. – 472 с.
- 8 Кобрин А.И., Сартаев К.З. Погрешности гироскопа с центральной сферической опорой, вызванные влиянием возмущающих моментов двигателя // Вестник МГТУ. Серия приборостроение. – 1994. – №2. – С. 87–91.
- 9 Делекторский Б.А., Тарасов В.Н. Пути совершенствования гистерезисного привода гироскопа // Труды МЭИ. – М., 1974. – Вып.187. – С. 14–20.
- 10 Делекторский Б.А. и др. Исследование неустойчивости дрейфа гироскопа от изменения фазы вращения ротора // Труды МЭИ. – М., 1978. – Вып. 361. – С. 26–31.

К. С. ШОЛАНОВ, К. А. АБЖАПАРОВ

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

ИССЛЕДОВАНИЕ УПРАВЛЯЕМЫХ ГИДРОПРИВОДОВ ПЛАТФОРМЕННОГО РОБОТА, ИСПОЛЬЗУЕМОГО В КАЧЕСТВЕ АКТИВНОЙ ОПОРЫ

Исследуется новый шестиподвижный робот платформенного типа Sholkor. На основе новой топологии структуры создана экспериментальная установка робота и изучена двигательная реакция гидроприводов. Проведены экспериментальные исследования и получены характеристики гидроприводов. Результаты подтвердили возможность использования платформенного робота в качестве активной опоры.

Ключевые слова: платформенный робот, двигательная реакция, управляемый гидропривод, активная опора.

Бұл мақалада алты қимыл дәрежесі бар жаңа платформалық типті робот Sholkor зерттеліп отыр. Жаңа топологиялық құрылымға негізделіп алты қимыл дәрежесі бар роботтың тәжірибелік қондырғысы құрылып және қозғалтқыш реакциясы зерттелді. Сонымен қатар тәжірибе жүргізіліп гидрожетектің сипаттамалары алынды. Нәтижесінде платформалық роботты (белсенді) активті тірек ретінде қолдануға болатын мүмкіндігін дәлелденді.

Кілттік сөздер: платформалық робот, қозғалтқыш реакциясы, басқарылатын гидрожетек, активті тірек.

The paper describes a new six mobility platform type robot Sholkor. Based on the new structure topology has been built the prototype of a new robot with six degrees of freedom. An experimental robot created and motor reaction actuator's studied. Thus, experimental study conducted and obtained characteristics of hydraulic actuators. Confirmed the possibility of using the platform of the robot as an active support.

Keywords: platform type robot, motor reaction, controllable hydraulic actuator, active support.

Введение. Роботы с параллельными манипуляторами первоначально были представлены V. E. Gough [1] в машине для испытания шин самолета и D. Stewart [2] для применения в качестве тренажера для пилотов.

В целях улучшения функциональных возможностей параллельных манипуляторов в роботах платформенного типа предложена новая топология структуры манипулятора, обеспечивающая ряд преимуществ по сравнению с существующими схемами Гофа – Стюарта; и на этой основе создан новый платформенный робот [3], который представляет собой две платформы, соединенные шестью соединительными звеньями (СЗ), допускающими линейные перемещения.

На рисунке 1, а показана структурная схема предлагаемой конструкции параллельного манипулятора: 1 – неподвижная платформа, относительно которой перемещается подвижная платформа 2; 3–8 – соединительные звенья, длина которых изменяется с помощью приводов. С применением введенных исходных данных для рассматриваемого параллельного манипулятора в аналитической форме решается прямая за-

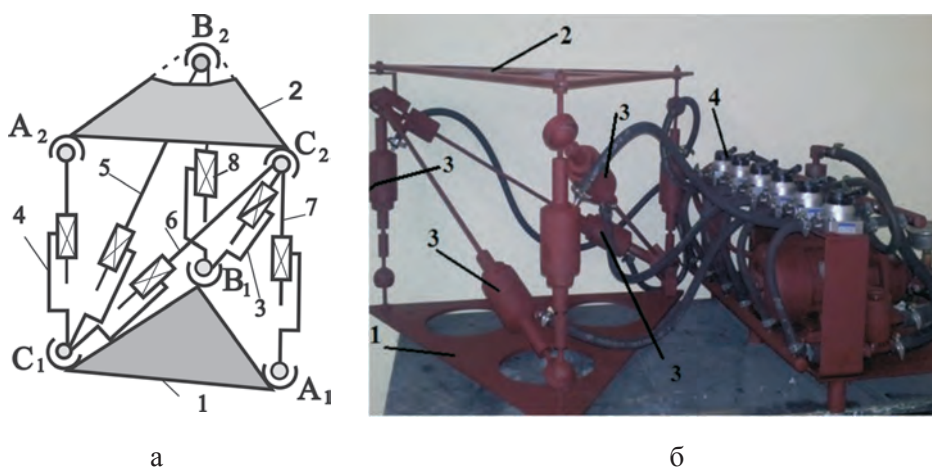


Рисунок 1 – Параллельный манипулятор Sholkor: *а* – структурная схема платформенного манипулятора; *б* – действующая конструкция параллельного манипулятора Sholkor

дача кинематики. При этом используется метод преобразования систем координат по восьми параметрам, предложенным в работах [4,5].

Для того чтобы продемонстрировать возможности позиционирования параллельного манипулятора, построена действующая конструкция, которая показана на рисунке 1, *б*. Конструкция состоит из нижней (неподвижной) платформы 1, верхней платформы 2. Платформы манипулятора соединяются с помощью 6 соединительных звеньев, длины которых изменяются с помощью гидроприводов 3 с ручным управлением перепускными клапанами 4.

Конструкция параллельного манипулятора для активной шестиосной поддержки. Для того чтобы реагировать на действие источника нестандартных механических воздействий и не допускать действия возмущения на защищаемый объект, между защищаемым объектом и источником нестандартных воздействий устанавливается активная опора. В этой работе предлагается применить параллельный манипулятор в качестве активной управляемой опоры для объектов большой массы. Параллельный манипулятор должен быть оснащен гидравлическими приводами с автоматическим управлением, работающими в режиме управляемых амортизаторов.

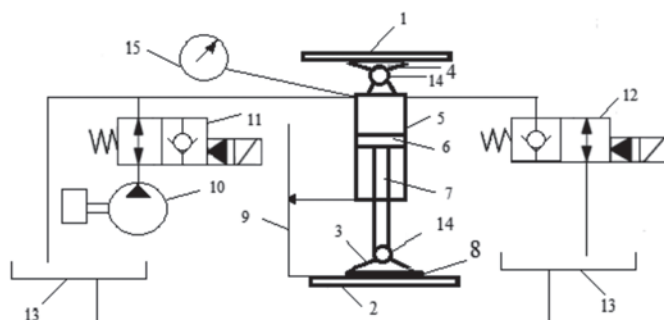


Рисунок 2 – Гидравлическая схема привода для активной опоры

Гидравлическая схема такого привода показана на рисунке 2. Привод с основанием 3 и верхней платформой 4 установлен между защищаемым объектом 1 и источником 2 нештатных механических воздействий. Исполнительный двигатель выполнен в виде гидроцилиндра 5 одностороннего действия с поршнем 6 и штоком 7. Действующая на подвижную платформу внешняя нагрузка определяется тензометрическим датчиком силы (ДС) 8. Перемещение штока гидроцилиндра измеряется с помощью датчика перемещения (ДП) 9. Гидравлическая система состоит из насосной станции 10, нормально открытого (НО) нагнетательного электромагнитного клапана 11 и нормально закрытого (НЗ) сливного электромагнитного клапана 12, резервуара 13. Давление в полости цилиндра определяется с помощью датчика (Д) 15, верхняя и нижняя платформы соединены с гидроцилиндром сферическими шарнирами 14.

Механизм гашения нештатных механических воздействий основан на том, что в любой момент времени, управляя давлениями в верхних полостях шести гидроцилиндров, можно добиться уравнивания сил, действующих на верхнюю платформу, т.е. неподвижности верхней платформы, в то время как нижняя платформа при этом может совершать нежелательные движения совместно с источником, оказывающим нештатные механические воздействия.



Рисунок 3 – Экспериментальная установка из параллельного манипулятора

На рисунке 3 представлена экспериментальная установка, оснащенная датчиками давления 3, магнитоотрицательными датчиками перемещения 2, тензометрическими датчиками 1. Исполнительными устройствами этой системы являются нагнетательные 4 и сливные 5 электромагнитные клапаны. Гидросистема питается от гидронасоса 6.

Экспериментальные исследования гидроприводов. Двигательная реакция активной опоры зависит от двигательных реакций управляемых гидроприводов. В этой связи проводится экспериментальное исследование двигательной реакции управляемых приводов с применением действующей модели активной опоры (см. рисунок 3). Для проведения экспериментов на подвижной платформе манипулятора располагался

груз с заданной массой 15 кг. Датчики перемещения устанавливались в начальном положении, когда штоки находятся в исходном положении. С помощью тензометрических датчиков и датчиков давления определялись значения усилий, действующих на шток, и давлений в рабочих полостях гидроцилиндров. Эти величины обрабатывались в контроллере и использовались программой, управляющей манипулятором. Затем, в соответствии с заданной последовательностью, блок управления осуществлял управление движением платформы. Данные, полученные от информационно-измерительной системы, обрабатывались контроллером по заданной программе, и на экран монитора в SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition – диспетчерское управление и сбор данных – программный пакет, предназначенный для разработки или обеспечения работы в реальном времени систем сбора, обработки, отображения и архивирования информации об объекте мониторинга или управления) системе выводились графики зависимости перемещения штока и давления в гидроцилиндре в зависимости от фазы работы сливного клапана.

На графиках, полученных в системе SCADA, показаны некоторые из закономерностей перемещения (красная линия) и давления (синяя линия) в зависимости от времени, равном 3 с. При этом показаны соответствующие фазы открытия нагнетательного клапана. Следует отметить, что в гидроприводе 5 диаметр поршня гидроцилиндра $d_1 = 16$ мм, а в гидроприводе 4 он $d_2 = 20$ мм. Причем оба гидропривода являются односторонними с возвратной пружиной. В гидроприводе 5 поршень имеет дросселирующие отверстия, а гидроприводе 4 дросселирование не предусмотрено.

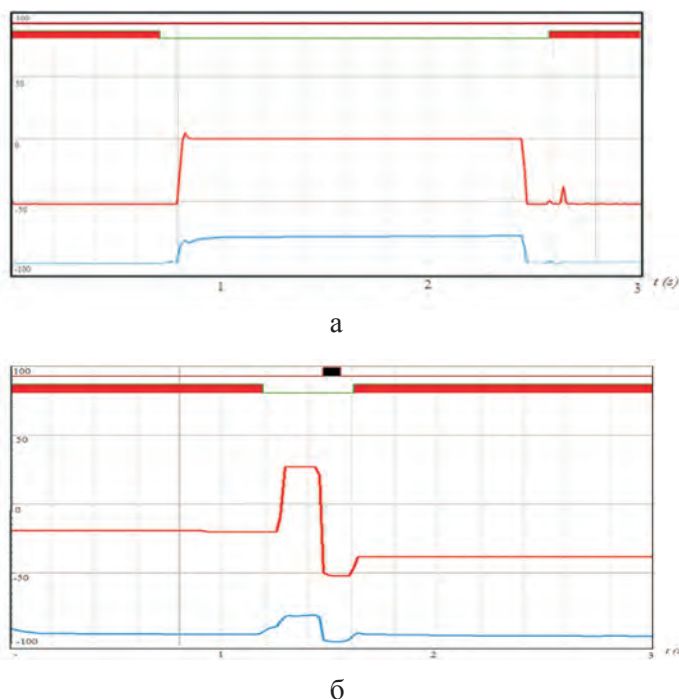


Рисунок 4 – Графики экспериментальных исследований:
а – для гидропривода 5; б – для гидропривода 4

Для того чтобы точнее отображать время, на графиках, полученных в реальном масштабе времени, ось разбита на 520 равноудаленных отрезков. Таким образом, введена шкала с ценой деления 0,20 с. В результате из этих графиков (см. рисунок 4, а) следует, что перемещение штока начинается через 0,80 с после появления давления рабочей жидкости (РЖ) в полости гидроцилиндра.

При проведении экспериментов с гидроприводом 4 дополнительно наблюдалось состояние нагнетательного клапана. На рисунке 4, б показано время открытия нагнетательного клапана, которое соответствует окончанию сплошной красной полосы. Из графиков следует, что через 1,19 с после открытия клапана наблюдается изменение давления в полости гидроцилиндров. Очевидно, это запаздывание объясняется сопротивлением магистрали рабочей жидкости (РЖ). Путем сравнения графиков давления и перемещения получено, что перемещение штока начинается через 1,28 с после того, как появляется давление в полости гидроцилиндра.

Выводы. Обоснована возможность применения параллельного манипулятора в качестве активной опоры путем экспериментальных исследований на действующей модели активной шестиосной опоры. При этом реальные значения двигательных реакций исследовались для двух разновидностей односторонних гидроприводов с дросселирующими отверстиями в поршне и без дросселирования. Результаты экспериментальных исследований показали, что можно добиться требуемых значений двигательных реакций, чтобы параллельный манипулятор мог быть использован в качестве активной опоры.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Gough V.E., Whitehall S.G. Universal Tire Test Machine // Proc. 9th International Tech. Congress, F.I.S.I.T.A. – 1962. – P. 117–137.
- 2 Stewart D. A Platform with Six Degrees of Freedom // Proc. Institution of Mechanical Engineers (UK). – London, 1965. – V.180. – P. 371–386.
- 3 Шоланов К.С. Манипулятор Sholkors платформенного робота. Патент на полезную модель. Пол. решение от 7.02.2014. – № 3882.
- 4 Абжапаров К.А. Берілген платформалық типті манипулятордың тура және кері есебін шешу // Вестник КазНТУ. –2011. – №3. С. 7–10.
- 5 Шоланов К.С. Синтез схемы строения и решение задачи позиционирования параллельного манипулятора платформенного типа // Мехатроника. Автоматизация и управление. – 2014. – № 11. – С. 44–50.

С. А. КУДУБАЕВА¹, Д. А. РЮМИН¹, М. У. КАЛЖАНОВ²

ВЛИЯНИЕ СЕМАНТИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ КАЗАХСКОГО ЯЗЫКА НА КОМПЬЮТЕРНЫЙ СУРДОПЕРЕВОД

¹Костанайский государственный университет им. А. Байтурсынова

²Костанайский государственный педагогический институт

Изложены актуальные вопросы разработки информационных технологий для визуализации казахского жестового языка. Рассмотрены важные особенности казахской разговорной речи и её перевод на жестовый язык. Сделан анализ семантических связей в казахском разговорном языке для решения задач по автоматизированному распознаванию элементов жестового языка глухих людей. Предложены модель компьютерного синтеза и архитектура базы знаний многомодульного человеко-машинного взаимодействия.

Ключевые слова: жесты, дактиль, дактилогия, лексика, семантика, распознавание, разработка, визуализация.

Мақалада қазақ ым тілін визуализациялауға ақпараттық технологияларды құрастырудың өзекті мәселелері қарастырылған. Қазақ сөйлеу тілінің маңызды ерекшеліктері және оны ым тіліне аударуы қарастырылған. Есту қабілеті нашар адамдардың ым тілі элементтерін автоматтандырылған түрде тану есебін шешу үшін қазақ сөйлеу тіліндегі семантикалық байланысқа талдау жасалынды. Компьютерлік синтездің және білімдер қорының архитектурасының көп модульді адам мен машинаның өзара әрекеттестігінің үлгісі ұсынылды.

Кілт сөздер: ым, дактиль, дактилогия, лексика, семантика, тану, құрастыру, визуализация.

The article deals with topical issues of designing information technologies for the Kazakh language sign language visualization. Important peculiarities of the Kazakh spoken language and its translation into Sign language are considered. The analysis of semantic links in the Kazakh spoken language in order to solve the problems for automated identification of the elements of sign language for deaf people is carried out. A computer synthesis model and architecture of multi-module human-computer interaction database are suggested.

Keywords: signs, gestures, dactyl, dactylology, vocabulary, semantics, identification, design, visualization.

Основным способом межчеловеческой коммуникации в среде глухих людей является национальный жестовый язык (ЖЯ), в котором каждому смысловому понятию (или группе синонимичных понятий) соответствует определенный уникальный жестовый эквивалент. ЖЯ не является универсальным во всех странах мира, так как он возникает и развивается естественным путем в разных локальных сообществах и изменяется со временем с появлением новой лексики. ЖЯ состоит из разных знаковых систем, совмещая в себе язык неслышащих людей и жесты, используемые в обществе. Многие вопросы, связанные с использованием дактильной и жестовой речи, изучены пока недостаточно. В связи с этим цель данной статьи заключается в описании модели компьютерного синтеза жестовой речи, основанной на анализаторе семантических особенностей казахского языка.

Несмотря на то, что в последнее время уделяется много внимания улучшению жизни и быта инвалидов по слуху, им трудно жить в столь бурно развивающемся информационном обществе. В целях повышения информативности сообщений и со-

вершенствования словесной речи глухих жестовая речь появилась на телеканалах с сурдопереводом содержания новостей, докладов.

Жестовая речь представляет собой систему ручных знаков, возникших на базе конкретных образов и указывающих или изображающих непосредственно предметы, действия, признаки, качества и даже целые ситуации [1]. В отличие от этого в дактильной речи определенные положения пальцев обозначают буквы, из которых складываются слова и предложения. По мнению дефектолога Ф. Рау, дактильная речь есть вид письменной словесной речи. В. Флери называл дактильную речь копией письменной речи, которая очень медленна в воспроизведении [2]. Дактилогия является опорой при воспроизведении и восприятии устной речи в период усвоения буквенного и фонетического состава слова, при введении новых слов в речь.

Воспроизведение дактильной речи заключается в соблюдении следующих необходимых параметров:

- положение руки;
- точность воспроизведения дактилем;
- плавность и слитность дактилирования;
- четкость и выразительность передачи информации;
- синхронность проговаривания;
- соблюдение в устной речи норм орфографии, а также орфографического принципа в дактилировании;
- соблюдение правил дактилирования при воспроизведении сложносокращенных слов, слов с удвоенными согласными и заглавных букв;
- сходность конфигурации некоторых дактилем.

Как правило, дактилем проговаривают имена, названия местностей, сокращенное слово, окончания в некоторых словах или незнакомые слова.

Таким образом, дактильная речь – своеобразная кинетическая форма словесной речи, вербальной коммуникации. Система жестового общения глухих казахов имеет сложную структуру, включает две разновидности жестовой речи: разговорную и калькирующую. Казахская разговорная жестовая речь (КЖР) – это общение при помощи средств казахского жестового языка самобытной лингвистической системы, обладающей своеобразной лексикой, грамматикой и т.д. Калькирующая жестовая речь (КалЖР) калькирует лингвистическую структуру словесного языка. Калькирующая жестовая речь – вторичная знаковая система, которая усваивается на базе и в процессе изучения глухим ребенком словесной речи. Жесты здесь являются эквивалентами слов, а порядок их следования такой же, как в обычном предложении.

Некоторые особенности казахского жестового языка. Морфологические значения передаются в КалЖЯ различными способами: с помощью дактилем, проговаривания слов губами и другое. Важнейшая особенность морфологии КалЖЯ – возможность изменения способа исполнения жеста и образование парадигм, представляющих не-расторжимый комплекс, где двигательно-пространственные характеристики жестов и их конситуативные значения взаимосвязаны и взаимообусловлены.

Другой особенностью морфологии является то, что глагольные формы, на которых держатся фразы звукового языка, в ЖЯ заменяются на существительные, например «шаңғы тебу» на «шаңғы». Различные виды морфологических изменений слов:

множественность к жесту номинативу (то есть к жесту в начальной форме) добавляется жест «көп» (много) или «эртүрлі» (разный). Так высказывания «уй көп», «ағаш эртүрлі», «ойын көп» означают «уйлер», «ағаштар», «ойындар».

«Сәби», «нәресте», «бала», «бөпе», «бөбек», «балдырған» будут выражаться одним жестом, как синонимы.

Чтобы указать, что действие относится к различному времени, используют дополнительные жесты: «было», «есть», «будет». Например, чтобы сказать «работал», нужно показать два жеста: «работа + было» или присоединяется слово – жест: «вчера», «давно».

Таким образом работает семантика казахского языка. В жестовой речи передается смысловое содержание с использованием синонимов жестов – номинативов (жест в начальной форме).

Для передачи слов в повелительном наклонении включаются «повелительная» мимика и пантомимика (принеси!, возьми!). В случае, когда необходимо выразить «желательность» или «условность», то добавляются дактилем «е+г+е+р».

В звуковом казахском языке при свободном порядке слов в предложении морфологические изменения лексем отражают их позиционное распределение. Как правило, глагол стоит в конце предложения. В жестовом языке характеристики субъекта и объекта определяются некоторыми правилами порядка жестов. Типологически структура предложения выглядит следующим образом: Subject–Object–Verb.

Для обозначения глагола в прошедшем/будущем времени используются две схемы:

1. Слова “болады/болды” идут непосредственно после инфинитива, например “Мен сүт сатып алдым” – «Мен+сүт+болды+сату». Здесь фраза «сатып алдым» заменяется на инфинитив сату + жест, указывающий прошедшее время «болды». В русском жестовом языке это аналогично.

2. В начале предложения должно быть указано время, затем глагол может использоваться в инфинитиве. Например: «было когда-то/вчера/на следующих выходных+...+глагол»:

– все отрицания последуют за словом, которое они отрицают;

– жесты, означающие определения предмета, объекта (например, цвет, размер и др.), могут следовать как за объектом, так и до него;

– вопросительные слова (зачем, как, когда и др.) в вопросительных предложениях сопровождаются мимикой; имя девушки «Қымбат» и слово «қымбат» – качество, признак, звучащие одинаково, показывают разными жестами: первое – дактилем, второе – специальным жестом.

Модель и архитектура компьютерного синтеза казахского жестового языка.

Решение задачи преобразования естественного казахского языка (КЯ) в КЖЯ позволит реализовать интеллектуальные системы, предназначенные для эффективного человеко-машинного взаимодействия [3]. Интеллектуальные системы в настоящее время не способны самостоятельно обрабатывать входную информацию и преобразовывать в визуальную, например поток информации в виде жестов глухих. В связи с этим необходимо наличие моделей и архитектур, способных проводить анализ входных данных с использованием грамматических, морфологических, синтаксических и

семантических особенностей КЯ. Изучив особенности и свойства естественного казахского языка и сопоставив его с жестовым языком казахов, мы разработали модель компьютерного синтеза (МКС), представленную на рисунке. Она включает в себя анализ текста, синтез жестов и визуализацию жестов, эта модель содержит также архитектуру базы знаний (БЗ).



Модель компьютерного синтеза

Входным параметром МКС является текст КЯ, который подвергается графематическому, морфологическому, синтаксическому и семантическому анализам. Затем происходит деление текста на семантические единицы КЖЯ. Заключительными этапами являются синтез и визуализация КЖЯ. Графематический анализ (ГА) – начальный анализ КЯ. В результате его происходит разбиение входного параметра на лексемы с подробными характеристиками в виде обязательных дескрипторов. Помимо основных дескрипторов имеются вторичные дескрипторы и контекстный дескриптор. Результатом ГА должна являться строка

$$\text{слово}_1 (d_1 \$ d_2 \$ \dots \$ d_n) \mid \text{слово}_2 (d_1 \$ d_2 \$ \dots \$ d_n) \mid \dots \mid \text{слово}_m (d_1 \$ d_2 \$ \dots \$ d_n), \quad (1)$$

где # – разделитель предложений; $\text{слово}_1, \text{слово}_m$ – порядковый номер лексемы в предложении; | – разделитель лексем; d_1, d_2, d_n – дескрипторы лексем; \$ – разделитель дескрипторов.

В КЯ применяется большое количество строго соблюдаемых грамматических правил. Лексемы подвергаются изменению при помощи присоединения к корню словообразующего суффикса, затем словоизменяющих аффиксов [4]. Морфологический анализ (МА) – принимает входным параметром строку ГА с последующим разбиением лексем принятой строки на начальную форму, суффикс и аффиксы.

Результатом МА должна являться строка

$$\begin{aligned} & ! \text{слово}_1 \{s\} [a_1, a_2, \dots, a_k] (d_1 \$ d_2 \$ \dots \$ d_n) \mid ! \text{слово}_2 \{s\} [a_1, a_2, \dots, a_k] (d_1 \$ d_2 \$ \dots \$ d_n) \\ & \mid \dots \mid ! \text{слово}_m \{s\} [a_1, a_2, \dots, a_k] (d_1 \$ d_2 \$ \dots \$ d_n) \# \end{aligned} \quad (2)$$

где ! – начальная форма лексемы; s – словообразующий суффикс; a_1, a_2, \dots, a_k – словоизменяющие аффиксы.

Семантический анализ (Сема) направлен на определение соотношения каждой лексемы с определённым классом [5]. Архитектура классов строится по общим признакам. Например, класс \$12321 \#>\$ Существительные \$\#>\$ Поселения \$\#>\$ Постройки \$\#>\$ Жилье \$\#>\$ Дом или Класс \$12378 \#>\$ Существительные \$\#>\$ Живой \$\#>\$ Человек \$\#>\$ ФИО \$\#>\$ Имя.

Полученные соотношения позволят провести замену входной лексемы на сходную ей по характеристикам лексему:

$$\begin{aligned} & ! \text{слово}_{P(i_1 > i_2 > \dots > i_l)} \{s\} [a_1, a_2, \dots, a_k] (d_1 \$ d_2 \$ \dots \$ d_n), \\ & ! \text{слово}_{D(i_1 > i_2 > \dots > i_l)} \{s\} [a_1, a_2, \dots, a_k] (d_1 \$ d_2 \$ \dots \$ d_n), \\ & | \dots | ! \text{слово}_{SK(i_1 > i_2 > \dots > i_l)} \{s\} [a_1, a_2, \dots, a_k] (d_1 \$ d_2 \$ \dots \$ d_n) \#, \end{aligned} \quad (3)$$

где $(i_1 > i_2 > \dots > i_l)$ – цепочка принадлежности лексемы к определённым классам.

Поскольку КЖЯ имеет большое количество устойчивых фразеологизмов, то этап деления текста на семантические единицы КЖЯ необходим для конвертации текста в текст, отвечающим требованиям КЖЯ с последующим синтезом и визуализацией КЖЯ.

Дальнейшие исследования будут направлены на объединение предложенной модели с сенсором-дальномером Kinect для разработки системы распознавания КЖЯ. Эта связка позволит получать трехмерный видеопоток информации в виде карты глубины или трехмерного облака точек, видимого сенсору пространства, с последующей обработкой при помощи предложенной модели.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Димскис Л.С. Изучаем жестовый язык: Учебное пособие для студентов дефект. фак. высш. пед. учеб. зав. – М.: Академия, 2002. – 128 с.
- 2 Зайцева Г.Л. Жестовая речь. Дактилология: Учебное пособие. – М.: ВЛАДОС, 2004. – 192 с.
- 3 Kudubayeva S., Yermagambetova G. Parametric representation of the kazakh gestural speech // 16th International Conference, SPECOM 2014, Novi Sad, Serbia, October 5–9. 2014. – P. 337–344.
- 4 Рахимова Д.Р. Исследование моделей и методов машинного перевода с русского языка на казахский язык: Дис. докт. PhD. – Алматы, 2014. – 135 с.
- 5 Сокирко А.В. Семантические словари в автоматической обработке текста (по материалам системы ДИАЛИНГ): Дис. ... канд. тех. наук. – РГГУ, 2001. – 120 с.

НОВОСТИ НАУКИ И ТЕХНИКИ

Ученые впервые охладили квантовую супержидкость при помощи лазерного света

Лазерный свет уже достаточно давно используется для охлаждения до сверхнизких температур отдельных атомов, молекул, газа и твердого вещества. Относительно недавно при помощи света лазера ученым удалось охладить жидкость, пусть и косвенным способом. А ученым из университета Квинсленда удалось сделать то, что до этого времени не удавалось сделать никому, они использовали лазерный свет для охлаждения материи, находящейся в экзотическом квантовом состоянии, состоянии супержидкости.

Супержидкость – это особое квантовое состояние материи, в котором она, благодаря отсутствию показателя вязкости, обладает способностью движения, не подверженного влиянию сопротивления. За счет этого такая жидкость находится в постоянном непрекращающемся движении. Ближайшим аналогом этого явления является движение электрических зарядов внутри сверхпроводника, которые могут циркулировать там бесконечно долго, не встречая на своем пути никакого сопротивления.

Именно упомянутая особенность супержидкости и является объектом повышенного интереса к этому состоянию материи. «Практическое применение супержидкостей позволит нам создать высокочувствительные датчики самых различных физических величин, улучшить точность и другие параметры инерциальных навигационных систем и провести ряд исследований в области квантовой физики», – рассказывает Глен Харрис, ведущий исследователь.

В своих экспериментах ученые использовали супержидкость, состоящую

из тонкого слоя атомов гелия на поверхности специального кремниевого чипа, который выступал одновременно в роли «ванны» для этой жидкости и в роли измерителя некоторых ее параметров. Яркий луч лазерного света с определенными характеристиками, сфокусированный на поверхности супержидкости, отобрал энергию волн и охладил супержидкость до температуры, очень близкой к температуре абсолютного нуля. Кроме охлаждения луч лазерного света, взаимодействовавший с некоторыми микрофотонными компонентами на поверхности чипа, позволил произвести высокоточные измерения параметров колебаний, вызванных постоянным движением супержидкости.

Стало известно, что влияет на цвет волос и кожи

Исследователи из медицинского центра Langone при Университете Нью-Йорка обнаружили сигнальные пути, играющие ключевую роль в пигментации. Нарушение нормальной работы этих путей приводит к седине и появлению пигментных пятен на коже. Исследования проводились на стволовых клетках меланоцитов людей и мышей, вырабатывающих пигмент меланин, который влияет на цвет кожи и волос. Ученые выяснили, что работу меланоцитов контролируют рецептор EdnrB и сигнальный путь Wnt. В ходе экспериментов исследователи значительно сократили количество рецепторов EdnrB в клетках шерсти мышей, после чего животные стали стремительно седеть. После того как ученые, напротив, чрезмерно активизировали работу сигнальных путей, количество меланина повысилось в 15 раз и привело к гиперпигментации: кожа мышей с белым

оттенком шерсти значительно потемнела. Когда биологи попытались заблокировать передачу сигнала по пути Wnt, замедлился рост стволовых клеток и остановилось созревание меланоцитов, даже при нормальной работе EdnrB.

Ученые пришли к выводу, что за процессы роста и восстановления клеток волос и кожи ответственен EdnrB, который при этом находится в зависимости от работы сигнального пути Wnt. Ученые надеются, что полученные результаты помогут изобрести новые препараты для борьбы с сединой и лечения витилиго (исчезновение меланина в клетках кожи, приводящее к изменению ее цвета).

Аспирин может помочь при лечении рака

Исследователи из Кардиффского университета опубликовали обзор, в котором утверждают, что достаточно низкие дозы аспирина оказывают заметный положительный эффект в снижении роста некоторых видов рака. Однако какие биохимические механизмы определяют его роль, остается неизвестным. Ученые изучили результаты примерно пятидесяти исследований колоректального рака, рака молочной железы и простаты. Выяснилось, что в сочетании с другими видами терапии прием аспирина способствовал снижению смертности примерно на 15–20 процентов, а также уменьшению распространения злокачественных образований. Другие типы рака также оказались уязвимыми для препарата, однако малое число пациентов не позволило авторам уверенно это утверждать.

Интересно, что исследователи нашли связь между эффектом приема аспирина и мутацией в гене PIK3CA, которая присутствовала у 20 процентов больных. Кроме того, так как одним из возможных побочных эффектов аспирина считается

желудочно-кишечное кровотечение, ученые запросили у авторов анализируемых исследований дополнительные данные. Выяснилось, что серьезные или опасные для жизни кровотечения ни в одном из случаев не наблюдались.

Обзор подчеркивает необходимость дальнейших рандомизированных исследований, чтобы подтвердить роль аспирина в раковой терапии и определить механизмы его действия.

Рандомизированное исследование — это эксперимент, при котором все участники распределяются на две группы, в одной из которых проводится исследуемое вмешательство, а в другой испытуемые получают плацебо.

Вспышка на Солнце вызвала перебои с передачей радиосигналов

Ученые заверили, что никакого физического воздействия на людей солнечная радиация не оказывает, поскольку не может проникнуть сквозь атмосферу планеты.

Ночью 18 апреля специалисты зафиксировали вспышку на Солнце, которую отнесли к классу M 6,7, сообщает NASA. Вспышки этого класса характеризуются средней мощностью — они примерно в 10 раз слабее вспышек X-класса.

Специалисты NASA сообщают, что на протяжении полутора недель на поверхности Солнца наблюдалось пятно в зоне Active Region 2529. Пятно постепенно увеличивалось в размерах и перемещалось по поверхности Солнца. Постепенно растущая активность в зоне пятна и привела к вспышке — выбросу радиоактивного излучения.

Ученые утверждают, что из-за вспышки в некоторых районах Земли наблюдались проблемы с передачей радиосигнала.

По материалам СМИ

УДК 54.057:547-326:54-732

А. С. НУРМАТОВА¹, Е. Е. ОСПАНОВА², Н. О. АППАЗОВ¹

¹Кызылординский государственный университет им. Коркыт Ата

²Назарбаев Интеллектуальная школа химико-биологического направления

ЭТЕРИФИКАЦИЯ БУТАНОВОЙ КИСЛОТЫ ИЗОАМИЛОВЫМ СПИРТОМ В УСЛОВИЯХ МИКРОВОЛНОВОГО ОБЛУЧЕНИЯ

Экспериментально показан синтез изоамилбутаноата с применением микроволнового облучения в присутствии кислотного катализатора. Установлены оптимальные условия проведения процесса: молярное соотношение реагирующих веществ, мощность облучения, продолжительность процесса, соотношение катализатора от общей массы реагирующих веществ. Оптимальным условием проведения процесса являются молярное соотношение бутановой кислоты и изоамилового спирта 1:1,3, мощность микроволнового облучения 600 Вт, продолжительность процесса 3 мин, соотношение катализатора от общей массы реагирующих веществ 1%. Изоамилбутаноат применяется как компонент парфюмерных композиций и входит в состав пищевых эссенций.

Ключевые слова: изоамилбутаноат, бутановая кислота, изоамиловый спирт, серная кислота, микроволновое облучение, мощность облучения, хроматомасс-спектрометрия.

Тәжірибе жүзінде қышқылды катализатор қатысында микротолқынды сәулелендіруді пайдалану арқылы изоамилбутаноатты синтездеу қарастырылды. Үрдістің оңтайлы жағдайлары табылды: әрекеттесуші заттардың мольдік қатынасы, сәулелендіру қуаты, үрдіс ұзақтығы, катализатордың әрекеттесетін заттардың жалпы массасына қатынасы. Үрдіс жүргізудің оңтайлы жағдайлары: май қышқылы мен изоамил спиртінің мольдік қатынасы 1:1,3, микротолқынды сәулелендіру қуаты 600 Вт, үрдіс ұзақтығы 3 мин, катализатордың әрекеттесетін заттардың жалпы массасына қатынасы 1%. Изоамилбутаноат парфюмерлік композицияның компоненті ретінде қолданылады және тағам эссенциясының құрамына кіреді.

Кілттік сөздер: изоамилбутаноат, май қышқылы, изоамил спирті, күкірт қышқылы, микротолқынды сәулелендіру, сәулелендіру қуаты, хроматомасс-спектрометрия.

Experimentally shows the synthesis of isoamylbutanoate, using microwave irradiation in the presence of an acid catalyst. The optimal conditions of synthesis: the molar ratio of the reactants, the irradiation power, the duration of the process, the ratio of the catalyst to the total weight of the reactants. The optimum conditions of the process are: the molar ratio of butanoic acid and isoamyl alcohol 1:1.3, the power of the microwave exposure – 600 W, process time – 3 min, the ratio of the catalyst to the total weight of the reactants – 1%. Isoamylbutanoate used as a component of perfumes and part of the essence of food.

Keywords: isoamylbutanoate, butanoic acid, isoamyl alcohol, sulfuric acid, microwave irradiation, irradiation power, gas chromatomass-spectrometry.

Синтез органических соединений в присутствии микроволнового облучения является динамично развивающейся областью синтетической органической химии [1].

При традиционном нагреве передача теплоты от нагревателя к нагреваемому объекту происходит постепенно, за счет конвекции, теплопроводности и радиационного переноса тепловой энергии от внешних участков к внутреннему и всегда связана с возникновением температурного градиента. При воздействии на образец МВ-облучения нагревание обусловлено взаимодействием МВ-облучения, во многих случаях обладающего достаточно хорошей проникающей способностью, с молекулами (ионами) по всему объему облучаемого материала. В результате нагревание происходит сразу по всему объему облучаемого образца [2–4].

По сравнению с традиционными способами нагрева микроволновый нагрев имеет несколько несомненных преимуществ [5]:

1. При традиционном нагревании сначала нагреваются стенки сосуда, а затем энергия распространяется по всему объему. В результате увеличивается время реакции, возможно протекание процессов разложения на стенках сосуда, температура которых может быть выше температуры кипения растворителя.

2. При микроволновом нагревании стенки сосуда не нагреваются, греется только реакционная смесь. В результате сокращается время реакции (в 10–1000 раз), направленно активируются реагирующие молекулы, отсутствуют побочные процессы деструкции на стенках сосуда, растворитель нагревается выше температуры кипения, после прекращения реакции поступление энергии прекращается.

Ранее было исследовано влияние микроволнового облучения на прямую этерификацию в условиях сверхвысокочастотного облучения в присутствии серной кислоты. Установлено, что активация микроволнами позволяет в десятки раз сократить продолжительность реакции, а также повысить выход продукта [6, 7].

Среди изученных и широко применяемых сложных эфиров большинство представляют соединения, полученные на основе карбоновых кислот. Сложные эфиры на основе неорганических кислот не столь разнообразны, так как класс минеральных кислот менее многочислен, чем карбоновых [8].

Изоамилбутаноат – синтетическое душистое вещество, эфир масляной кислоты и изоамилового спирта, обладает фруктовым запахом. Получают этерификацией масляной кислоты изоамиловым спиртом, выделенным из сивушного масла – отхода производства этилового спирта брожением. Используют в парфюмерных композициях отдушках при дозировке до 2%, а также в пищевых ароматических эссенциях [9].

Экспериментальная часть. Для проведения исследований использовали бутановую кислоту, изоамиловый спирт и серную кислоту (в качестве катализатора). Эксперименты проводили на бытовой СВЧ-печи компании Samsung SmartOven (модель MS32F604TCT).

Для получения изоамилбутаноата была проведена серия экспериментов для определения оптимальных условий, т.е. воздействие мощности облучения на выход про-

дукта, продолжительность процесса, соотношения реагирующих веществ и катализатора от общей массы реагирующих веществ.

Выход продукта определяли хроматографированием на газовом хроматомакс-спектрометре Agilent 7890A/5975C (США).

Условия хроматографирования: подвижная фаза (газ-носитель) – гелий; температура испарителя 200°C, сброс потока (Split) 500:1; температура термостата колонки, начало 40°C (1 мин), подъем температуры 5°C в минуту, конец 210°C, при этой температуре удерживается 1 мин, общее время анализа 34 мин; режим ионизации масс-детектора методом электронного удара. Капиллярная хроматографическая колонка HP-FFAP, длина колонки 30 м, внутренний диаметр 0,25 мм, неподвижная фаза – нитротерефталевая кислота, модифицированная полиэтиленгликолем. Время удержания этилбутаноата составляет 11,87 мин (рисунок 1).

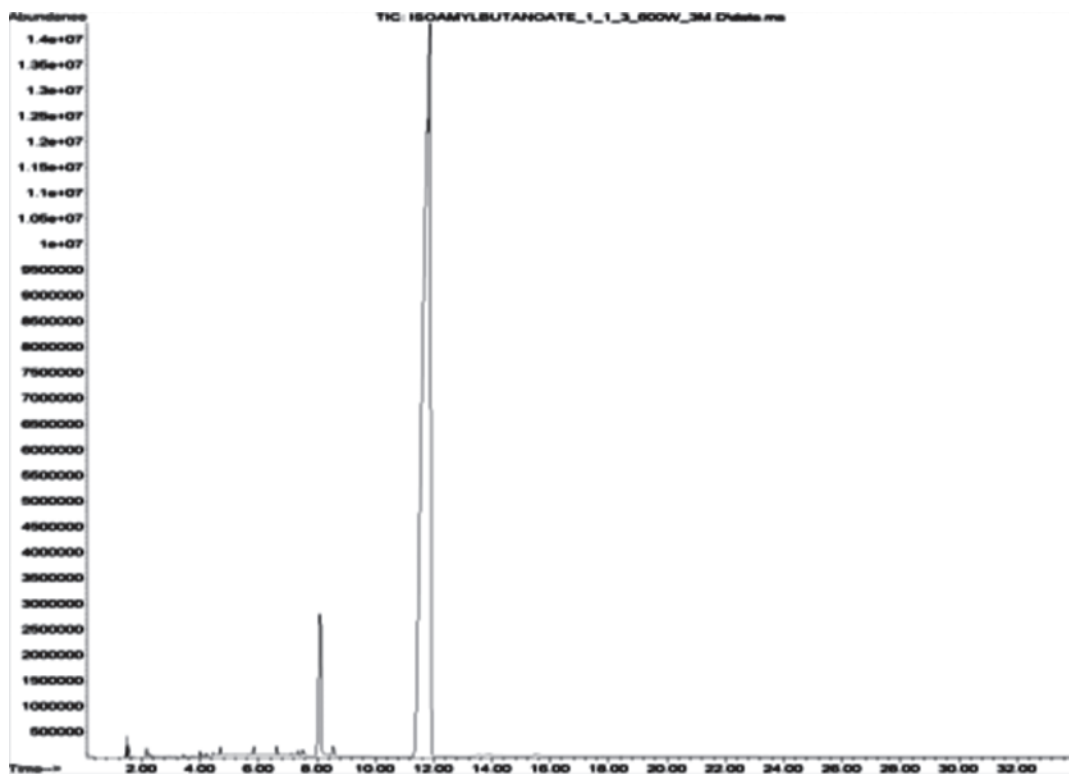


Рисунок 1 – Хроматограмма реакционной смеси синтеза изоамилбутаноата в условиях микроволнового облучения

В целях нахождения оптимального условия в стеклянную емкость помещали бутановую кислоту и изоамиловый спирт в молярном соотношении 1:1 с добавлением концентрированной серной кислоты соотношением от общей массы реагирующих веществ 1%. Реакционную смесь облучали микроволнами мощностью 100, 180, 300, 450, 600 и 900 Вт продолжительностью 3 мин.

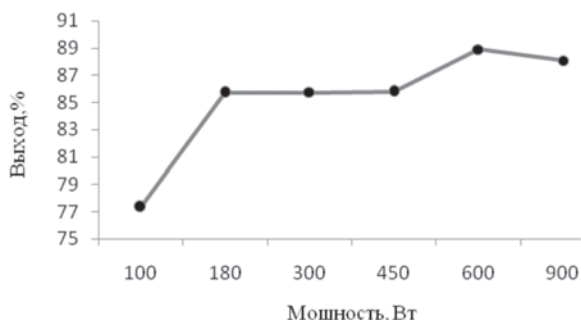


Рисунок 2 – Влияние мощности СВ-облучения на выход целевого продукта ([бутановая кислота]:[изоамиловый спирт]:[серная кислота]=1:1:0,017, $t=3$ мин)

На рисунке 2 видно, что при мощности микроволнового облучения 600 Вт выход целевого продукта высокий, поэтому дальнейшие эксперименты проводились при мощности 600 Вт.

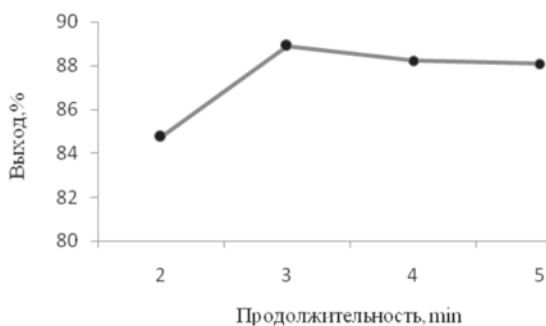


Рисунок 3 – Влияние продолжительности реакции на выход целевого продукта ([бутановая кислота]:[изоамиловый спирт]:[серная кислота]=1:1:0,017, мощность облучения=600 Вт)

На рисунке 3 мы видим, что при 600 Вт и продолжительности 3 мин получается целевой продукт с выходом 88,9%. Далее изучали влияние соотношения исходных реагентов.

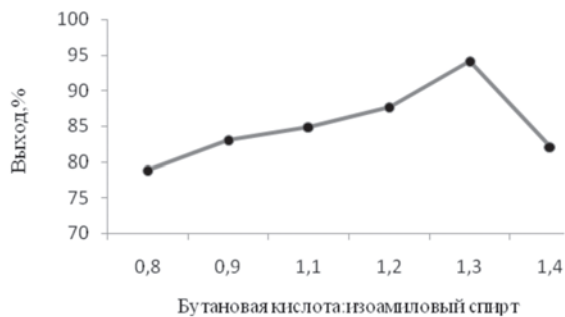


Рисунок 4 – Влияние мольного соотношения исходных реагентов на выход целевого продукта (мощность облучения=600 Вт, $t=3$ мин, катализатор=1% от общей массы реагирующих веществ)

Из рисунка 4 следует, что соотношение бутановая кислота: изоамиловый спирт 1:1,3 показывает высокий выход изоамилбутаноата.

Далее проводили эксперимент на влияние соотношения катализатора на выход изоамилбутаноата.

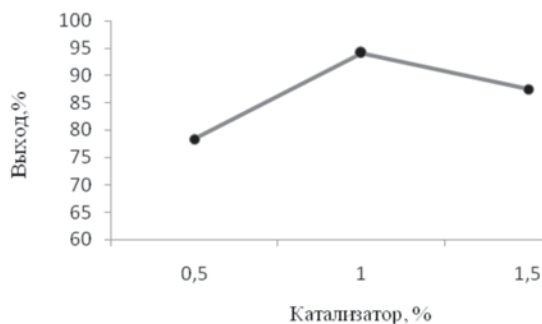


Рисунок 5 – Влияние соотношения катализатора на выход изоамилбутаноата (мощность облучения=600 Вт, $t=3$ мин, [бутановая кислота]:[изоамиловый спирт]=1:1,3)

Как видно из рисунка 5, оптимальным соотношением катализатора является 1% от общей массы реагирующих веществ.

Таким образом, нами был проведен синтез изоамилбутаноата прямой этерификацией бутановой кислоты изоамиловым спиртом в условиях сверхвысокочастотного облучения в присутствии серной кислоты (1% от общего количества реагирующих веществ). Полученный продукт был идентифицирован с помощью газового хроматографа с масс-селективным детектором. Оптимальным условием проведения процесса являются молярное соотношение исходных веществ [бутановая кислота]:[этанол]=1:1,3, мощность облучения 600 Вт, продолжительность 3 мин, соотношение катализатора от общей массы реагирующих веществ 1%. При этом максимальный выход целевого продукта достигает 94,11%.

Предлагаемый нами способ получения изоамилбутаноата по сравнению с известными способами позволяет существенно сократить продолжительность процесса.

ЛИТЕРАТУРА

1 Mohammad K.M. Microwave-Assisted Oxidation of Organic Compounds with Cetyltrimethylammonium Chlorochromate// Journal of Synthesis Theory and Applications. – 2013. – N2. – P.87-90.

2 Бердоносое С.С., Бердоносое Д.Г., Знаменская И.В. Микроволновое излучение в химической практике// Хим. технология. – 2000. – №3. – С.2-8.

3 Архангельский Ю.С., Девяткин И.И. Сверхвысокочастотные нагревательные установки для интенсификации технологических процессов. – Саратов: Саратов. гос. ун-т, 1983. – 140 с.

4 Кингстон Г.М., Джесси Л.Б. Пробоподготовка в микроволновых печах: Теория и практика. – М.: Мир, 1991. – 336 с.

5 Васильев Д.А., Пульчаровская Л.П., Зеленов Г.Н. Терминологический словарь-справочник по пищевым добавкам и специям. – Ульяновск, 2006. – 78 с.

6 Жаппарбергенов Р.У., Аппазов Н.О. Синтез этилбутаноата в условиях сверхвысокочастотного облучения // Вестник технологического университета. – 2015. – Т.18, №22. – С. 34-36.

7 Abilbek Zh.A., Muratkyzy L., Zhunissov A.T., Appazov N.O. Synthesis of propyl acetate under microwave irradiation // Химический журнал Казахстана. – 2015. – №4. – С.172-177.

8 Карцова А.А. Покорение вещества. Органическая химия. – СПб.: Химиздат, 1999. – 272 с.

9 Войткевич С.А. 865 душистых веществ для парфюмерии и бытовой химии. – М.: Пищевая промышленность, 1994. – С. 76-77.

**А. Б. УТЕЛБАЕВА¹, Э. Н. СУЛЕЙМЕНОВ², Б. Т. УТЕЛБАЕВ²,
М. Н. ЕРМАХАНОВ¹, Н. Ж. ЖАНАБАЙ³**

¹Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауезова

²Казахстанско-Британский технический университет

³Южно-Казахстанский производственный филиал АО «КазТрансГаз Аймақ»

ВОССТАНОВЛЕНИЕ БЕНЗОЛА ВОДОРОДОМ В ПРИСУТСТВИИ НАНЕСЕННОГО ПЛАТИНОВОГО КАТАЛИЗАТОРА

Рассмотрено жидкофазное гидрирование бензола на платина нанесенном катализаторе. Определена степень использования внутренней поверхности пористой системы, наличия воды в гидрируемой системе. Процесс восстановления ароматического кольца идет с образованием циклогексена наряду с циклогексаном.

Ключевые слова: жидкофазное гидрирование, нанесенный катализатор, ароматические углеводороды, платиновые катализаторы.

Бұл жұмыста негізінен платина катализаторы қатысында өтетін сұйық фазалы бензолдың гидрлеу процесі қарастырылған. Борпылдақ жүйенің ішкі беттік дәрежесін пайдалану және гидрленген жүйедегі судың мөлшері анықталды. Тотықсыздану процесі негізінде ароматты сақинаның циклогексан және циклогексен түзілуіне әкелетіні анықталды.

Кілттік сөздер: сұйық фазалы гидрлеу, отырғызылған катализатор, ароматты көмірсутектер, платина катализаторы.

The article deals with the liquid-phase benzol hydrogenizing with supported rhodium catalyst. The degree of using the internal surface of cavernous system, the water level in hydrogenized system are determined. The reduction process of benzene ring results in forming cyclohexene as well as hexahydrobenzene.

Keywords: liquid-phase hydrogenizing, supported catalyst, benzene hydrocarbons, rhodium catalysts.

Снижение содержания ароматических углеводородов, особенно бензола, в моторных топливах является актуальной и неотложной задачей. Бензол и продукт его неполного окисления бензопирен (канцерогенное вещество), которое аккумулируется в окружающей среде, оказывает негативное влияние на жизнедеятельность людей и животного мира [10]. Отсюда вытекает необходимость уменьшения содержания бензола и его производных в моторных топливах. Одним из приемов снижения этих вредных веществ в моторных топливах является каталитическая гидродеароматизация. Однако из-за содержания в нефтяных дистиллятах гетероорганических соединений, которые дезактивируют катализаторы, необходимо более детальное изучение механизма каталитического превращения углеводородов [3, 5, 11, 15]. Кроме того, реакция гидродегидрирования шестичленных циклических углеводородов представляет огромный интерес для водородной технологии. Бензол и его производные, присоединяя на каждый моль по три и более молей водорода, являются уникальными объектами при хранении и транспортировке водорода. Отсюда также вытекает необходимость разработки катализаторов гидрирования – дегидрирования при относительно мягких условиях.

Цель настоящей работы – изучение каталитической гидродеароматизации бензола.

Катализаторы и их приготовление. Для приготовления нанесенного родиевого катализатора (0,5–1,0 мас. % Pt) в качестве носителя использовался модифицированный монтмориллонит бентонитовой глины. Для модифицирования природной глины в столбчато-слоистую структуру применялись полигидроксикомплексы алюминия [5].

К водному раствору гидроксохлорида алюминия постепенно приливался раствор гидроксида натрия при перемешивании (до pH~3–4). Концентрация гидроксиокомплексов рассчитывалась исходя из расчета на 1 г глины $5 \div 30$ мг-экв Al^{3+} . Суспензию бентонита (~1,0 мас. %) получали путем его интенсивного перемешивания в воде в течение 4 ч, pH-водной вытяжки глины составляет ~8–9. Кислотность среды контролировали с помощью цифрового pH-метра ОР-208/1. Во избежание коагуляции раствора полигидроксикомплекса алюминия к нему медленно добавляли суспензию глины. «Резерв основности» Al^{3+}/OH^- , позволяющий предотвратить коагуляцию гидроксохлорида алюминия, составлял 1/3. После выдержки суспензии глины, обработанной гидроксохлоридом алюминия в течение 24 ч, осадок отмывали водой и подвергали центрифугированию. Образец после отделения из жидкой фазы сушили вначале при комнатной температуре, а затем при 110 °С (2 ч) с последующим повышением температуры до 260 °С (4 ч). После охлаждения твердая масса растиралась в порошок, просеивалась до фракций с определенными размерами частиц. Отдельные фракции в дальнейшем пропитывали водным раствором хлорида родия $H_2PtCl_6 \cdot H_2O$ марки «ч.» (0,5–1,0 мас. % Pt нанесенной системы). Полученную густую массу сушили на водяной бане, затем подвергали прокалке в течение 6 ч при 260 °С.

Определение каталитической активности. Перед опытом навеска катализатора 0,1 г восстанавливалась водородом при 250 °С в течение 4 ч. После восстановления катализатор охлаждался в среде водорода до комнатной температуры и под слоем циклогексана переносился в стальной автоклав с рабочей емкостью 100 см³, снабженной мешалкой и пробоотборником. Для гидродеароматизации брали 50 см³ смеси бензола и циклогексана марки «ч.» [$V(C_6H_6):V(C_6H_{12}) = 1:1$]. Разбавление циклогексаном проводилось для рассеивания теплоты, выделяемой при гидрировании бензола. Начальную скорость гидрирования определяли дифференциальным методом из графической зависимости изменения концентрации бензола от времени $\left(-\frac{dc}{d\tau} = tg \alpha\right)$.

Давление водорода измерялось манометром и варьировало от 0,5 до 6,0 МПа, а температуру реакции изменяли от 80 до 220 °С.

Рентгенофазовый и хроматографический анализы. Рентгенограммы образцов снимали на дифрактометре ДРОН-3, используя CuK_α -излучение. Удельная поверхность катализаторов определялась по методу БЭТ и газохроматографически по удерживаемому объему известного адсорбента $\gamma-Al_2O_3$ с исследуемыми. Анализ катализата проводили на хроматографе Chrom-4 с ионизационно-пламенным детектором. Длина колонки – 3 м, диаметр – 3 мм. Колонка наполнена твердым носителем «хроматон-N», который обработан жидкой фазой «полиэтиленгликоль адипинат» (15 % от массы носителя).

Температура колонки 100 °С, температура испарителя 150 °С. Газ-носитель – аргон, скорость газа-носителя – 50 см³/мин.

Обсуждение результатов. Использование адсорбентов со слоисто-столбчатой структурой в каталитических и сорбционных процессах послужило толчком для разработки методов их синтеза и получения их из природных алюмосиликатов. В таблице 1 представлены некоторые физико-химические характеристики родиевых катализаторов, нанесенных на столбчато-структурный монтмориллонит, полученный из бентонитовых глин Южно-Казахстанской области Республики Казахстан.

Таблица 1 – Адсорбционно-структурные параметры монтмориллонита в зависимости от содержания модифицирующего алюминия

Содержание ионов алюминия, мг-экв/г (глина)	$S_{уд}$, м ² /г	d_{001} , нм	Суммарный объем пор, см ³ /г	Потеря термостабильности	
				°С	$S_{уд}$, м ² /г
-	60	0,9	0,19	160	40
5	140	1,36	0,46	340	110
10	180	1,64	0,54	500	140
15	270	2,00	0,56	600	210
20	290	2,06	0,58	600	220
30	280	1,90	0,54	600	200

Модифицирование монтмориллонитового минерала бентонитовой глины полигидроксикомплексами Al(III) приводит к росту удельной поверхности от 60 до 290 м²/г, суммарного объема пор от 0,19 до 0,50–0,58 см³/г, межслоевого расстояния d_{001} от 0,9 до 2,06 нм.

Максимальное расстояние 2,00–2,06 нм соответствует концентрации алюминия 15–20 мг-экв на 1 г глины, где на ионообменных центрах располагаются олигомерные ионы алюминия [13]. Увеличение концентрации алюминия выше 20 мг-экв на 1 г глины не приводит к дальнейшему росту расстояния. Это, видимо, связано с тем, что в растворе появляются негидролизированные формы соли алюминия, которые не влияют на формирование слоисто-столбчатой структуры. Аналогичное явление с полигидроксикомплексами железа (III) было также обнаружено в работе [7].

Модифицирование монтмориллонитов бентонитовых глин придает им термостойкость. Удельная поверхность, определенная после их прокаливания при 180 °С, соответствующая образцам 270–290 м²/г при 600 °С, снижается до 210–220 м²/г соответственно. Немодифицированные бентонитовые глины уплотнялись при 160 °С, удельная поверхность составляла 40 м²/г.

Полученные модифицированные монтмориллониты использовались для приготовления нанесенных родиевых катализаторов (0,5–1,0 мас. % Pt), которые применялись при гидрировании бензола.

Изучаемые каталитические системы обладают достаточно развитой удельной поверхностью. В первой серии опытов определяли использование внутренней поверх-

ности катализаторов с учетом критерия Тиле-Зельдовича φ , который прямо пропорционален приведенному радиусу катализатора:

$$\varphi = R_0 \sqrt{\frac{k}{D}},$$

где R_0 – приведенный радиус частиц катализатора (для шарообразных частиц $R_0 = \frac{R}{3}$); k – константа скорости реакции; D – эффективный коэффициент диффузии реагирующих молекул на поверхности внутри пор.

Для газов коэффициент диффузии имеет порядок $0,1 \text{ см}^2/\text{с}$, молекулярная диффузия в жидкости $\sim 10^{-5} \text{ см}^2/\text{с}$ [2]. По опубликованным данным коэффициент диффузии газа, растворенного в жидкости, имеет тот же порядок, что и для самой жидкости $\sim 10^{-5} \text{ см}^2/\text{с}$. При 120°C давление насыщенных паров бензола, определенное по номограмме Кокса, равно 2 атм [4]. С учетом критических величин бензола ($t_{\text{кр}} = 288,6^\circ\text{C}$, $P_{\text{кр}} = 48,6 \text{ атм}$) фугитивность паров бензола равна $f^{\text{нап}} = 0,40 \cdot 2 = 0,80 \text{ атм}$. Фугитивность жидкого бензола при 120°C и давлении насыщенных паров 2 атм при общем давлении системы 40 атм равняется

$$f^{\text{жид}} = 0,95 \cdot 40 = 38 \text{ атм.}$$

Константа фазового равновесия: $k = \frac{f^{\text{жид}}}{f^{\text{нап}}} = \frac{38}{0,8} = 47,5$ позволяет судить, что бензол находится в основном в жидкой фазе.

Константу скорости жидкофазного гидрирования бензола определяли в присутствии порошка катализатора со средним размером частиц меньше 0,1 мм. Константа скорости для данного случая составляет $2,3 \cdot 10^{-2} \text{ с}^{-1}$. Фактор эффективности – степень использования внутренней поверхности пор определяли из отношения $\text{th } \varphi / \varphi$, а значение $\text{th } \varphi$ вычисляли как:

$$\text{th } \varphi = \frac{[\exp(\varphi) - \exp(-\varphi)]}{[\exp(\varphi) + \exp(-\varphi)]}.$$

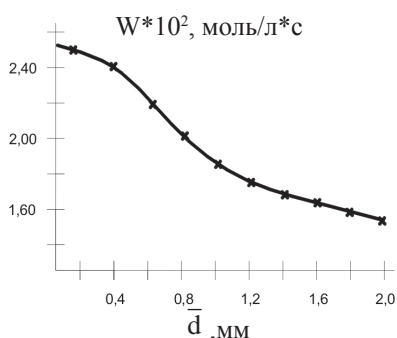
Найденные параметры для гидрирования бензола в присутствии пористых катализаторов приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Изменение фактора эффективности в зависимости от размера частиц катализатора 0,5 % Rh/носитель

Средний размер диаметра частиц катализатора, мм	φ	$\text{th } \varphi$	η
0,2	0,14	0,15	0,99
0,4	0,31	0,30	0,98
0,6	0,47	0,44	0,94
0,8	0,62	0,55	0,90
1,0	0,75	0,64	0,80
2,0	1,56	0,97	0,66

Примечание. Условия: $m(\text{kt}) = 0,1 \text{ г}$, $t = 120^\circ\text{C}$, $P(\text{H}_2) = 40 \text{ атм}$, $C_0(\text{C}_6\text{H}_6) = 5,6 \text{ моль/л}$.

Из данных таблицы 2 следует, что при использовании катализаторов со средним диаметром частиц больше 1 мм фактор эффективности имеет значение 0,80, а при 2 мм – 0,66. На основании этих данных можно заключить, что при жидкофазном гидрировании внутренняя поверхность пор используется эффективно при размере частиц катализаторов менее 0,8 мм. При увеличении размера частиц катализатора линейно уменьшается наблюдаемая скорость (см. рисунок).



Изменение размера частиц катализатора в зависимости от скорости

В последующих опытах по гидрированию бензола использовались катализаторы со средним размером частиц меньше 0,4 мм. Поскольку опыты проводили при интенсивном перемешивании (1800 об/мин), то влиянием внешней диффузии можно пренебречь. При гидрировании бензола в изученных условиях единственным продуктом восстановления оказался циклогексан.

Общеизвестно, что изменение кислотности твердых катализаторов часто приводит к изменению их избирательности. В этом немаловажное значение имеет преадсорбированная вода адсорбента, которая способствует формированию бренстедовских и льюисовских кислотных центров поверхности алюмосиликата [3].

В этой связи интерес представляет поведение родиевых катализаторов, нанесенных на столбчато-структурный монтмориллонит в реакции гидрирования бензола в присутствии воды. Результаты восстановления ароматического кольца водородом представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Гидрирование бензола в присутствии воды на 0,5 % Rh/носитель

Исходная смесь, мл			Выход продуктов гидрирования (мол.%) по времени, мин							
			C_6H_{10}	C_6H_{12}	C_6H_{10}	C_6H_{12}	C_6H_{10}	C_6H_{12}	C_6H_{10}	C_6H_{12}
C_6H_6	C_6H_{14}	H_2O	5		10		20		30	
25	25	-	-	16,0	-	30	-	58	-	74
25	20	5	1,0	11,0	2,5	20	4,0	36	3,0	48
25	15	10	2,0	9,0	3,0	18	6,0	31	5,0	41
25	10	15	1,5	8,0	2,0	14	3,0	24	3,0	30
25	5	20	0,5	6,0	1,0	10,0	2,0	14	2,0	18

Примечание. Условия: m (kt) = 0,1 г, t = 120°C, P (H_2) = 40 атм.

Из таблицы 3 следует, что наличие воды в системе при гидрировании бензола на 20-й минуте процесса приводит к образованию 6 % мол. циклогексана и 31 % мол. циклогексана при содержании воды 10 мл. Дальнейшее увеличение объема воды способствует уменьшению выхода продуктов гидрирования.

На наш взгляд, бензольное кольцо после присоединения четырех атомов водорода гидрируется до циклогексана, не покидая поверхность катализатора. Можно полагать, что образовавшийся циклогексен вытесняется молекулами воды, т.е. скорость десорбции циклогексана соизмерима со скоростью гидрирования. Такого мнения придерживаются и авторы [1, 9, 12]. Это обстоятельство свидетельствует в пользу последовательного присоединения водорода к бензольному кольцу.

Однако в реакционной системе не наблюдается образование циклогексадиена, который должен был бы также вытесняться молекулами воды из поверхности катализатора. Видимо, скорость гидрирования циклогексадиена преобладает над скоростью его десорбции. Наряду с этим образованию промежуточных циклоолефинов способствует характер адсорбции бензола. Сочетание нанесенного родия на столбчатоструктурный монтмориллонит в присутствии молекул воды создает благоприятные условия для разрушения делокализованной π -электронной системы ароматического кольца. Возможно, в составе активированного комплекса бензола участвуют 4 р-электроны кольца, которые впоследствии присоединяют четыре атома водорода. Такое предположение не противоречит 18-электронному правилу Сиджвика [8, 14].

Выводы. Разработан нанесенный платиновый катализатор для гидрирования бензола и рассчитан фактор его эффективности. Наличие воды в гидрируемой системе приводит к стадийному протеканию восстановления бензола на поверхности катализатора с образованием циклогексана и циклогексена. Полученные экспериментальные результаты расширяют круг научно-технических данных в области гидродеароматизации моторных топлив, особенно для создания технологий превращения ароматических углеводородов в нафтены.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Жанабаев Б. Ж., Занозина П. П., Утелбаев Б. Т. // Кинетика и катализ. – 1991. – Т.32. – 213 с.
- 2 Комаров В. С., Панасюгин А. С., Трофименко Н. Е. и др. // Коллоидный журнал. – 1975. – Т.57, №1. – С. 51.
- 3 Крылов О. В. Гетерогенный катализ. – М.: ИКЦ, Академкнига, 2004. – 679 с.
- 4 Магарил Р. З. Теоретические основы химических процессов переработка нефти. – М.: Химия, 1976. – 312 с.
- 5 Нефедов Б. К. // Катализ в промышленности. – 2001. – № 1. – С. 48.
- 6 Общая органическая химия: Пер. с англ. – М.: Химия, 1984. – Т.7. – 472 с.
- 7 Розенгарт М. И., Ваганова Т. М., Исагулянц Г. В. // Успехи химии. – 1988. – Т.LVII, вып.2. – С. 204.
- 8 Розовский А. Я., Вытнова Л. А., Третьякова Ф. Ф. и др. // Кинетика и катализ. – 1982. – Т.23, №6. – С. 1401.
- 9 Сарданашвили А. Г., Львова А. И. Примеры и задачи по технологии переработки нефти и газа. – М.: Химия, 1973. – 272 с.

10 Технический регламент «О требованиях к выбросам автомобильной техникой, выпускаемой в обращение на территории Российской Федерации, вредных (загрязняющих) веществ».

11 Утелбаева А. Б., Ермаханов М., Жанабай Н. и др. Гидрирование бензола в присутствии рутения, нанесенного на модифицированный монтмориллонит // Ж. физ. хим. 2013. – Т. 87, № 9. – С. 1486–1489.

12 Don G. A., Scholten G. G. // Faraday Disc. Chem. Soc. – 1981. – N72. – P. 145.

13 Nagy G., Varga Z., Kallo D. et al. // Hungarian journal of Industrial chemistry. – 2009. – Vol. 37(2). – P. 69.

14 Tolman C. A. // Chem. Soc. Rev. – 1972. – Vol.1. – P. 337.

15 Utelbaev B., Suleimenov E., Utelbaeva A. et al. Hydrogenation of Benzene on the RuCo Supported Catalyst // European Researcher. – 2014. – Vol.(68), N 2–1. – P. 193–201.

Г. П. МЕТАКСА¹, Ж. Т. БАГАШАРОВА², Т. В. ЧЕКУШИНА³, А. С. МЕТАКСА¹

¹Институт горного дела им. Д. А. Кунаева

²Национальная инженерная академия РК

³Институт проблем комплексного освоения недр РАН

СПОСОБЫ ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ УРАНА БЕЗ ПРИМЕНЕНИЯ ХИМИКАТОВ

Рассматриваются возможности выщелачивания урановой руды без применения химикатов (серной кислоты). При этом учтены особенности активации воды, характерные для молекулярного и лимнологического уровней рассмотрения.

Ключевые слова: уран, выщелачивание, раствор, вода, микро- и макроуровни рассмотрения.

Мақалада уранды кенді химикат (күкірт қышқылы) қолданбай-ақ сілтілеудің мүмкіндігі қарастырылады. Осы орайды судың молекулярлық және лимнологиялық деңгейіндегі белсенділігі есептелген.

Кілттік сөздер: уран, сілтілеу, ерімінді, су, ерудің микро және макро деңгейі.

The work considers the possibility of uranium ore leaching without the use of chemicals (sulfuric acid). At the same time there are taken into account the peculiarities of water activation of molecular and limonological consideration levels.

Keywords: uranium, leaching, solution, water, micro and macro levels of consideration.

Внедрение современных технологий по выщелачиванию урана из кварцсодержащей породы позволяет повысить экономическую эффективность добычи и переработки этого востребованного в энергетике элемента. Однако применение этой технологии в больших масштабах нарушает экологический баланс кислотно-щелочного равновесия окружающей месторождение среды. Поэтому в Институте горного дела им. Д. А. Кунаева разрабатывается геотехнология добычи урана без применения химических реактивов. Главным компонентом здесь является вода. Основные предпосылки для создания новых технологических процессов существовали ранее. Например, известный процесс электролиза легко разделяет воду на кислую и щелочную составляющие [1]. Существуют работы по структурированию воды внешними воздействиями [2–4]. При этом вода может долго (в нашем случае 2–3 недели) сохранять приобретенные свойства. С учетом достижений предшествующих разработок нами выбраны следующие направления по изменению свойств воды:

- 1) резонансные для молекулярного уровня рассмотрения;
- 2) лимнологические для макроуровня рассмотрения, присущего естественным водоемам.

При изучении резонансных влияний использовали два вида волнового воздействия: механическое и электромагнитное. В первом случае применяли ультразвуковой диапазон (УЗВ-ванны) частот. Чаще всего обработку воды вели на частотах Пухарича [4], которые он экспериментально обнаружил, проводя опыты по разложению воды на водород и кислород. Полученная таким образом вода приобретает новые свойства – она может гореть в присутствии органических катализаторов, её растворяющая

возможность резко возрастает – в такой воде растворяется даже платина при определенных условиях. Подобные свойства можно получить при воздействии на воду электромагнитным переменным полем в импульсном режиме. При этом резонансные условия можно подбирать как по частоте следования импульсов, так и по скважности. В случае попадания в резонансный режим вода приобретает другие физические свойства, например электропроводность, а также существенно изменяются её реологические параметры. При этом можно выделить её два состояния после резонансной обработки:

ионизированное, внешним признаком которого является грануляция органических веществ на поверхности активированной воды;

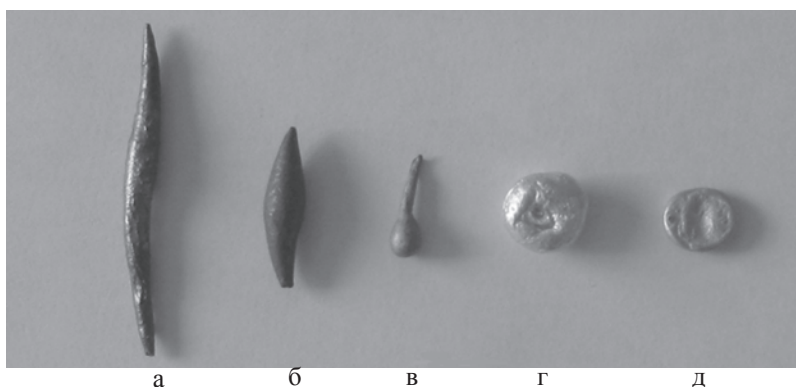
сверхионизированное, в котором более легкие вещества перемещаются с поверхности на дно.

Для макроуровня рассмотрения воде присущи другие способности. В этой ситуации современная наука [6,7] оценивает лимнологические свойства природных реакторов, содержащих воду. Наибольшее количество исследований посвящено перспективности добычи органических веществ, заключенных в газогидратных залежах, расположенных вблизи крупных водоемов. При этом не уточняется механизм их образования, считается, что газогидратным залежам присущи геологические сроки возникновения без оценки современных особенностей природного залегания.

Анализ экспериментальных данных показал, что скорость образования органических веществ не постоянна, она зависит от суточных, сезонных, годовых и солнечных циклов, отражающих состояние атмосферы, гидросферы и биосферы на поверхности нашей планеты. Из лабораторных исследований видно, что появление газогидратных образований начинается в поверхностном слое воды, так как при вымораживании поверхность имеет другую температуру плавления и насыщена органическими соединениями. Здесь же следует вспомнить, что именно в поверхностном слое образуются стоячие волны субширотного и субмеридионального направлений. При любом поперечном воздействии на такую волну происходят ее разрыв или смещение, сопровождающиеся стягиванием всей энергии в одну точку с образованием мощной воронки.

В качестве примера можно привести факт существования двух таких воронок на Байкале, которые видны из космоса. Можно подсчитать энергию закручивания при диаметре завихрения более 600 км. При этом особое значение приобретают параметры рельефа, обуславливающие возможности проявления эффектов фокусировки и самофокусировки при стягивании стоячей волны (сейши). Отсюда возникает проблема управления поверхностными потоками, которые не подчиняются закону Дарси при использовании новых геотехнологий подземного выщелачивания металлов.

В лабораторных условиях эффекты самофокусировки легко проследить на примере грануляции воды и жидких металлов. Вода при прохождении через отверстие приобретает форму капли, поверхность которой имеет следы от спиральной закрутки. Следы спиральной структуры присутствуют во всех гранулах металлического вещества, полученного из жидкого расплава. На рисунке приведены фотографии гранул висмута, свинца, кадмия, алюминия и цинка.



Внешний вид металлических гранул:
а – висмут, б – свинец, в – кадмий, г – алюминий, д – цинк

Получаемые структуры имеют форму, не похожую на классическую каплю воды, но в каждой из них видны эффекты наложения концентрационных волн, формирующих фигуры вращения с разной направленностью оси механического смещения структурных элементов расплава. При этом висмут и свинец образуют формы с двумя симметричными разнонаправленными осями. Капля кадмия близка по форме к водяной структуре, а алюминий с цинком имеют направление фокусировки, перпендикулярное оси вращения. Так лабораторный эксперимент может подсказать, какие формы приобретает сейша при схлопывании ее поперечным воздействием в зависимости от состава и концентрации элементов в поверхностном слое. В любом случае это будет спираль, направленность которой определит место залегания будущего месторождения.

Таким образом, рассмотрение особенностей поведения воды для молекулярного и макроуровней позволяет сделать следующие выводы:

1. Для увеличения эффективности геотехнологии подземного выщелачивания урана и других металлов можно использовать резонансные методы активации закачиваемой воды без применения агрессивных кислот.
2. При применении активированной воды для процессов ПСВ следует учитывать особенности ее взаимодействия в пределах объема природного залегания с целью создания восходящих потоков продуктового раствора.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Глинка Н.Л. Общая химия. – Л.: Химия, 1974. – 728 с.
- 2 Эмото Масару. Любовь и вода. – М., 2008. – 128 с.
- 3 Зенин С.В. Основы биофизики воды. – М., 2011. – 45 с.
- 4 Andrea Henry Pucharich. Patent USA N 9.394.230 от 1983.
- 5 Воробьев А.Е., Боленов Е.М., Метакса Г.П. Проявление эффекта самофокусировки при гранулировании жидких металлов // Сб. ИГД. – 2011. – №81. – С. 206–216.
- 6 Метакса А.С., Молдабаева Г.Ж., Метакса Г.П. Экспериментальное изучение лимнологических свойств активированной воды // Доклады НАН РК. – 2015. – № 2. – С.111–115.
- 7 Воробьев А.Е., Малоков В.П. Газовые гидраты. Технологии воздействия на нетрадиционные углеводороды. – М.: РУДН, 2007. – 273 с.

ЭНЕРГЕТИКА

УДК 666.712

**С. А. МОНТАЕВ¹, К. А. БИСЕНОВ², С. М. ЖАРЫЛГАПОВ¹,
А. С. МОНТАЕВА¹, С. А. ЕРБОЛАТОВ¹, А. Д. БАЙБУЛОВ¹**

¹Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана
²Кызылординский государственный университет им. КORKYT АТА

ОБ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИИ И ПОВЫШЕНИИ КАЧЕСТВА В ТЕХНОЛОГИИ СТЕНОВОЙ КЕРАМИКИ

Приведены результаты научно-экспериментальных работ по установлению основных закономерностей изменения физико-механических свойств стеновой керамики на основе лёссовидных суглинков в композиции с нефтешламами в зависимости от температуры обжига. Установлено, что термообработка керамической массы на основе лёссовидных суглинков в композиции с нефтешламом сопровождается горением внутри отформованных образцов. При этом обеспечивается внутренняя энергетическая поддержка, которая способствует быстрому однородному обжигу керамического черепка. Этот процесс позволяет сократить энергозатратный продолжительный обжиг в общем технологическом режиме производства керамического кирпича. Кроме того, обеспечивается экологический эффект за счет вовлечения нефтяных шламов как отходов нефтедобычи и нефтепереработки в технологии стеновой керамики с выходом эффективного и востребованного продукта.

Ключевые слова: нефтешлам, энергоэффективность, термообработка, лёссовидный суглинок, утилизация, керамический кирпич, экологический эффект.

Күйдіру температурасына байланысты мұнайшладды композициясы бар сары топырақты саздақ негізіндегі қабырға кірпішінің физика-механикалық қасиеттерінің өзгеру заңдылықтары бойынша ғылыми-тәжірибелік жұмыстардың нәтижелері келтірілгін. Мұнайшладды композициясы бар сары топырақты саздақ негізіндегі керамикалық массаны термоөңдеу қалыпталған үлгінің ішіндегі жану процесіне байланысты екені анықталды. Сондықтан іштен энергетикалық ұстап тұру керамикалық тастың тез біркелкі күйіне әкеледі. Бұл процесс керамикалық кірпіш өндірудің технологиясында энергияшығынды ұзақ күйдіру уақытын қысқартуға әкеледі. Осыдан басқа тиімді және талапқа сай өнім қабырға керамикасы технологиясында мұнай өңдейтін және өндіретін жерлердегі қалдық мұнай шламын пайдалану арқылы экологиялық тиімді әсер етуді қамтамасыздандырады.

Кілттік сөздер: мұнай шламы, энерготімділік, термоөңдеу, сары топырақты саз, кәдеге жарату, керамикалық кірпіш, экологиялық тиімділік.

The results of the scientific and experimental work on the establishment of the basic laws of change physical and mechanical properties of ceramic wall based on loess loam in the composition of oil sludge,

depending on the firing temperature were given. Established that heat treatment of the ceramic mass on the based loess loam in the oil sludge composition, accompanied by the combustion process inside the molded samples. While the energy is provided by an internal support, which promotes rapid uniform fired ceramic brick. This process reduces the energy-intensive and long lasting firing in the general technological mode of production of ceramic brick. Also provided environmental impact by involving oil sludge as a waste oil production and refining in the wall ceramic technology with the release of an effective and popular products. Work is performed within grant researches on the priority direction rational use of natural resources, processing of raw materials and production.

Keywords: *oil sludge, energy efficiency, curing, loess loam, recovery, ceramic brick, environmental effect.*

Введение. Рост цен на энергоресурсы подтолкнул правительства многих стран, в особенности импортирующих энергоресурсы, продвигать политику повышения энергоэффективности экономики.

В развитых странах политика энергоэффективности способствовала росту конкурентоспособности экономики и производства, развитию науки, инноваций, внедрению новых технологий. Энергосбережение в промышленном секторе означает получение того же экономического результата, но с меньшими затратами энергии или получение более высоких результатов при затратах такого или меньшего количества энергии на единицу производимой продукции. Это приводит к сокращению потребления энергии и в то же время экономии денежных средств [1].

Ученые и специалисты многих стран на основании экономических расчетов пришли к выводу, что гораздо эффективнее инвестировать в энергоэффективность и получать доход за счет экономии затрат на энергоресурсы, чем строить новую мощность. Поэтому энергоэффективность – это «невидимое топливо» по конкурентной цене.

В последнее время одним из перспективных и приоритетных научных направлений в производстве строительных материалов является использование вторичных ресурсов промышленности, в том числе содержащих в своем составе органические компоненты [2].

С точки зрения повышения энергоэффективности в производстве строительных материалов наибольший интерес представляют нефтешламы.

Нефтяные компании относят нефтешламы к категории отходов и стараются избавиться от них путем передачи их другим компаниям, специализирующимся на утилизации нефтешламов на специальных полигонах.

Среди распространенных методов утилизации нефтешламов в этих компаниях является их сжигание с использованием различных установок, так как нефтешлам относится к категории легковоспламеняемых и горючих материалов [3]. Поэтому мы считаем, что нефтешламы следует рассматривать не как отход, а как ценное энерговыделяемое и дополнительное модифицирующее сырье для других отраслей экономики [4].

Проблеме утилизации нефтяных шламов посвящены и труды зарубежных авторов [5]. Учеными из Вильнюсского технического университета (Литва) были проведены

научно-экспериментальные исследования по использованию нефтяных шламов в технологии керамических материалов. Полученные данные показали перспективность использования нефтяных шламов в керамическом производстве с точки зрения модификации керамических масс и улучшения физико-механических свойств готового продукта.

В производстве строительных материалов есть предприятия, в технологическом процессе которых применяются высокотемпературный обжиг и связанные с высокими затратами энергоносители (уголь, газ, дизельное топливо и т.п.).

В Республике Казахстан в настоящее время на заводах по производству керамического кирпича из-за отсутствия качественного глинистого сырья используют низкого качества сырье в виде лёссовидных суглинков. Химико-минералогический состав лёссовидных суглинков не позволяет получить качественный керамический кирпич даже при высоких температурах обжига (1050–1100 °С). Поэтому технологии по изготовлению керамического кирпича с использованием лёссовидных суглинков отличаются высокими энергетическими затратами, так как требуются высокая температура обжига в промышленной печи (1050–1100 °С) и продолжительное время (до 72 ч) для достижения полноты его обжига.

Целью нашего исследования является изучение изменения физико-механических свойств керамической массы на основе лёссовидного суглинка с применением нефтешлама в зависимости от температуры обжига.

Для решения поставленной задачи требуется:

изучить химико-минералогический состав лёссовидного суглинка Чаганского месторождения, выбрать конкретный состав композиции в системе «лёссовидный суглинок – нефтешлам»;

выбрать температурную область термообработки исследуемых керамических образцов и наиболее важные физико-механические свойства термообработанных образцов, отражающих их качество и степень полноты обжига;

установить основные закономерности изменения исследуемых свойств от температуры обжига и его продолжительности.

Методы исследования. Углеродный состав нефтешлама изучали с помощью газового хроматомасс-спектрометра Agilent 7890A/5975C (США). Теплоту сгорания образца определяли на калориметре С2000 фирмы ИКА-Werke (Германия).

Кристаллические фазы, размер частиц и кристаллов, количественное соотношение кристаллической и аморфной фаз определяли на просвечивающем электронном микроскопе JEM-2100 фирмы JEOL и рентгеновском дифрактометре XPertPROMPD (Япония).

Результаты и их обсуждение. В качестве объектов исследования выбрали нефтешлам нефтедобывающей компании ТОО «ЖайыкМунай» (Западно-Казахстанская обл.) и лёссовидный суглинок Чаганского месторождения (Западно-Казахстанская обл.). Ниже приведены результаты исследований комплекса характеристик лёссовидного суглинка и нефтешлама (рисунок 1 и таблица 1).

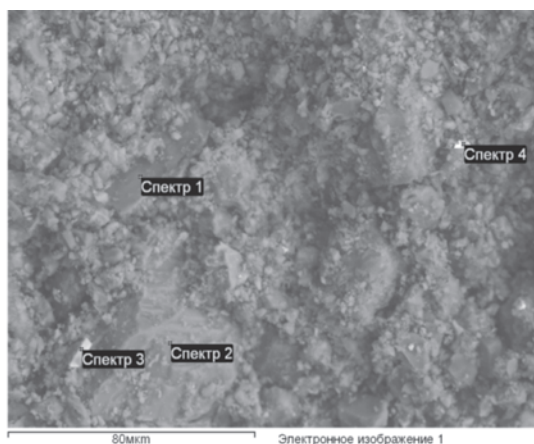


Рисунок 1 – Микроструктура лёссовидного суглинка Чаганского месторождения с указанием точечных мест анализа химического элементного состава

Таблица 1 – Результаты исследований фазового состава лёссовидного суглинка Чаганского месторождения

№	Код ссылки	Наименование материала	Химические формулы	%
1	01-085-0457	á-SiO ₂	Si O ₂	69
2	00-041-1480	Альбит, кальций,	(Na, Ca) Al (Si, Al) ₃ O ₈	13
3	01-070-6988	Оксид магния и алюминия	(Mg 0,63 Al 0,35) (Al1,70 Mg 0,30) O ₄	7
4	01-074-1786	Каолинит-1А	Al ₂ Si ₂ O ₅ (OH) ₄	4
5	01-082-1571	Диоксид кремния	SiO ₂	7

Результаты данных исследований показывают, что суглинок Чаганского месторождения в основном состоит из минералов кварца и содержат такие минералы, как каолинит, альбит, кальцит (рисунок 2). Кроме того, имеются смешаннослойные минералы, содержащие оксиды магния и алюминия.



Рисунок 2 – Диаграмма группового состава углеводородов по результатам хроматомасс-спектрометрического анализа нефтешлама

Результаты исследования реологических свойств нефтешлама приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Реологические свойства нефтешлама

Показатели	Значения
Плотность, кг/м ³ при 20 ⁰ С	836,4
Фракционный состав, об. % 350 ⁰ С	54
Теплота сгорания, кДж/г	44,987
Содержание механических примесей, %	0,027

Результаты исследований наглядно показывают, что нефтешламы нефтедобывающей компаний ТОО «ЖайыкМунай» содержит до 97% группы углеводородов и обладают значительной теплотой сгорания. Теплота сгорания нефтешлама составляет 44,987 кДж/г, что не уступает теплоте сгорания природного угля.

Для изучения выбран композиционный состав, ограниченный следующими предельными концентрациями компонентов, мас. %: лёссовидный суглинок – 75,0, конгломератная смесь с нефтешламом – 25,0. Образцы формовались пластическим способом и сушились в сушильном шкафу при температуре 75–85 °С до остаточной влажности 7–8%. Высушенные образцы обжигались в электрической печи СНОЛ 80/12 по специально разработанному режиму при фиксированных температурах 800, 900, 950, 1000 °С. При этом продолжительность обжига определялась по однородной структуре обожжённых образцов. За окончательное время продолжительности обжига принималось время, при котором термообработанные образцы имели однородную обожжённую структуру при изломе. Для сравнительного анализа наряду с исследуемой композицией одновременно изучалась керамическая масса на основе чистого лёссовидного суглинка. Результаты экспериментальных исследований представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Сравнительный анализ изменения физико-механических свойств керамических масс на основе чистого суглинка и композиции «лёссовидный суглинок-нефтешлам»

№ п/п	Температура обжига, Т, °С	Состав керамических масс	Физико-механические свойства после обжига			Продолжительность обжига, ч
			Прочность при сжатии, МПа	Средняя плотность, кг/м ³	Водопоглощение, %	
1	800	Лёссовидный суглинок 100 %	6,7	1810	27,6	9
		Композиция с нефтешламом	7,1	1760	28,1	8,3
2	900	Лёссовидный суглинок 100 %	7,3	1845	25,5	8,5
		Композиция с нефтешламом	8,5	1740	29,2	7,2

Окончание таблицы 3

3	950	Лёссовидный суглинок 100 %	7,4	1860	24,4	8,0
		Композиция с нефтешламом	9,6	1710	30,6	6,7
4	1000	Лёссовидный суглинок 100 %	7,8	1880	23,8	7,5
		Композиция с нефтешламом	11,4	1680	32,1	5,4

Как показывают результаты экспериментальных исследований, с увеличением температуры обжига от 800 до 1000 °С наблюдается стабильный рост показателей прочности термообработанных образцов на основе как чистого суглинка, так и композиции с нефтешламом. При температуре обжига 800 °С у обоих составов низкие показатели прочности – 6,7 и 7,1 МПа. При подъеме температуры обжига до 900 °С наблюдается значительное повышение прочностных показателей термообработанных образцов. У образцов на основе чистого суглинка при температуре обжига 1000 °С показатели прочности у композиции с нефтешламом составляют 11,4 МПа, а у образцов на основе чистого суглинка – 7,8 МПа. Как видно, прочность композита выше почти в 1,5 раза. В области температур обжига 800 – 1000 °С у образцов на основе чистого суглинка средняя плотность повышается от 1810 до 1880 кг/м³. Анализ динамики изменения средней плотности у термообработанных образцов композиции с нефтешламом показывает, что с повышением температуры обжига наблюдается снижение средней плотности. В области температур обжига 800 – 1000 °С у образцов композиции с нефтешламом снижение средней плотности составляет от 1760 до 1680 кг/м³.

Анализ динамики изменения водопоглощения термообработанных образцов в исследуемом температурном интервале у образцов композиции с нефтешламом показывает, наоборот, повышение водопоглощения от 28,1 до 32,1%.

Особый интерес представляет анализ динамики изменения продолжительности обжига сравниваемых термообработанных образцов до однородной спеченной структуры керамического черепка.

У термообработанных образцов на основе чистого суглинка в исследуемой области температуры обжига этот показатель колеблется от 7,5 до 9 ч, тогда как у термообработанных образцов композиции с нефтешламом продолжительность обжига – от 5,4 до 8,3 ч. Следует особо отметить, что степень снижения продолжительности обжига образцов композиции с нефтешламом в области температур обжига составляет от 5,4 и 6,7 против 7,5 и 8,0 ч. Это означает, что образцы композиции с нефтешламом быстрее обжигаются по сравнению с образцами на основе чистого суглинка в среднем на 1,5–2,0 ч.

Выводы. Анализ научно-экспериментальных работ позволил установить следующие закономерности и факты:

термообработка керамической массы на основе лёссовидных суглинков в композиции с нефтешламом сопровождается процессом горения внутри отформованных

образцов; при этом обеспечивается внутренняя энергетическая поддержка, которая способствует быстрому однородному обжигу керамического черепка; этот процесс позволяет сократить энергозатратный и продолжительный обжиг в общем технологическом режиме производства керамического кирпича;

использование нефтешлама в составе керамических масс обеспечивает не только энергетический эффект, но способствует улучшению таких физико-механических свойств готового продукта, как прочность при сжатии, средняя плотность и водопоглощение; в результате выгорания нефтешлама интенсифицируется процесс спекания глинистых частиц минералов, чем и объясняется повышение прочностных показателей термообработанных образцов;

благодаря выгорающим свойствам нефтешлама создаются благоприятные условия обжига, обеспечивающие образование пористой структуры керамического черепка без снижения прочностных показателей термообработанных образцов;

полное выгорание нефтешлама в составе керамической массы способствует снижению средней плотности готового продукта и обеспечивает снижение веса изделия на 25–30% по сравнению с прототипом;

использование нефтешлама как энерговыделяемого компонента в составе керамической массы повышает энергоэффективность технологии производства керамического кирпича за счет экономии энергетических затрат при обжиге изделия;

технология стеновой керамики обеспечивает и экологический эффект за счет вовлечения в производство отходов нефтедобычи и нефтепереработки с выходом эффективного и востребованного продукта.

ЛИТЕРАТУРА

1 Мадиева Г.А., Чигаркина О.А., Джолдасбаева Г.У. Энергосбережение как фактор перехода к «зеленой экономике» // Вестник Национальной инженерной академии Республики Казахстан. – Алматы, 2015. – №1. – С. 120-126.

2 Zhigulina Anna Yu., Montaev Sarsenbeck A., Zharylgapov Sabit M. Physical-mechanical properties and structure of wall ceramics with composite additives modifications // Science Direct, XXIV R-S-P seminar, Theoretical Foundation of Civil Engineering (24RSP) (TFoCE 2015) Samara State University of Architecture and Civil Engineering (SSUACE), Procedia Engineering 111 (2015). P. 896 – 901.

3 http://www.nefteshlamy.ru/category_detail.php?id=102. Термодеструкционная установка «Фактор-500» (ТДУ-500).

4 Бисенов К. А., Монтаев С. А., Нарманова Р. А., Шынгужиева А. Б. Перспективы разработки технологий легких пористых теплоизоляционных материалов на основе лёссовидных суглинков методом грануляции // Вестник Национальной инженерной академии Республики Казахстан. – Алматы, 2015. – № 4. – С. 138-143.

5 Kizinievič O., Mačiulaitis R., Kizinievič V., Yakovlev G.I. Utilization of technogenic material from an oil-processing company in the production of building ceramics // Glass and ceramics. – New York : Springer, 2006 – Vol. 63, iss. 1-2. – P. 64-67.

МЕХАНИКА И МАШИНОСТРОЕНИЕ

УДК 621.87.068.

М. Ш. ШАРДАРБЕК, К. Т. МАХАНБЕТАЛИЕВА

М. Х. Дулати атындағы Тараз мемлекеттік университеті

ДОҒА ТАСПАЛЫ ТРАНСПОРТЕРМЕН ЖАЗЫҚ ҚАТТЫ МАТЕРИАЛДАРДЫ ТҮСІРУДІҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛЫ

Бұл жұмыста материалдарды инерциямен түсіретін қайта тиетін қондырғыларды (таспалы транспортерлерді) жобалауға арналған қармаусыз әдіспен иілмелі тасымалдайтын беттікпен жазық қатты материалдарды түсірудің математикалық моделі жасалынған. Транспортердің тасымалдайтын беттік радиуысынан материал жылдамдығының тәуелділігі алынды. Доға таспалы транспортер параметрлерін жобалау бойынша ұсыныстар берілген.

Кілттік сөздер: доға таспалы транспортер, жазық қатты материал, қажетті қуат, үйкеліс, тасымалданатын бөлік.

Разработана математическая модель выгрузки плоских жестких материалов вогнутой несущей поверхностью беззахватным способом для проектирования перегрузочных устройств (ленточных транспортеров) с инерционной выгрузкой материалов, получены зависимости скорости материала от радиуса несущей поверхности транспортера. Даны рекомендации по проектированию параметров дуговых ленточных транспортеров.

Ключевые слова: дуговой ленточный транспортер, плоский жесткий материал, необходимая мощность, трение между материалом и лентой, транспортирующий сектор.

In this paper, the mathematical model of unloading large hard materials concave bearing surface bezzahvatnym way for the design of transfer devices (conveyor belts) with inertial discharge of materials, depending on the speed of the material obtained from the carrier surface of the radius of the conveyor. Recommendations on design parameters arc belt conveyors.

Keywords: arc belt conveyor, flat rigid material, the required power, the friction between the material and ribbon transportiruyuschy sector.

Доға таспалы транспортерінің секторы β_2 материалды белгілі бір жылдамдықпен және бұрышпен θ түсіруге бағыттайды [1,2].

Түсірілетін материалдың үзу жылдамдығын V_p доға таспалы транспортердің секторындағы β_2 жылдамдығының заңдылығын біле отырып, табуға болады.

Доға таспалы транспортердің секторына β_2 жазық қатты материалды жылжыту процесінің есепті сызбасы 1-суретте көрсетілген. Материал 1,2 нүктелерде таспамен жанасады және мынандай бұрышпен секторда орын алады:

$$\alpha = 2 \arcsin(l/2R), \quad (1)$$

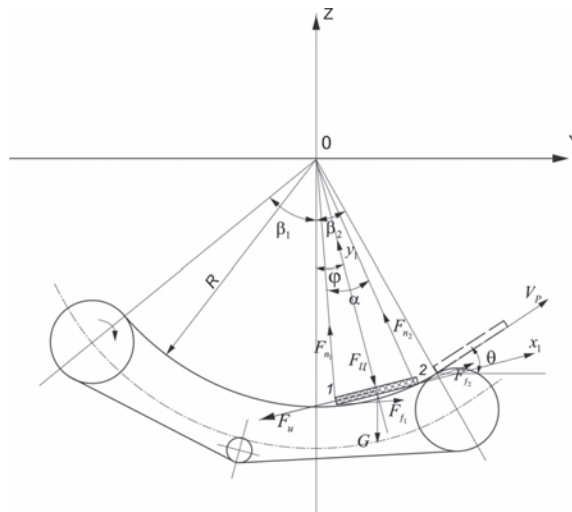
мұндағы l – жазық қатты материалдың ұзындығы; R – транспортердің салмақ түсіретін беттігінің радиусы.

Жазық қатты материалдың бойлық және көлденең қимасы тікбұрышты болады. Жазық қатты материалға жылжу процесіне келесі күштер әсер етеді: $G = mg$ – материалдың ауырлық күші; F_{n_1}, F_{n_2} – нормальды қысым күштері; $F_{f_1} = f \cdot F_{n_1}$, $F_{f_2} = f \cdot F_{n_2}$ – материал және транспортер таспасы арасындағы үйкеліс күші; $F_{\eta} = m \cdot H \cdot \dot{\varphi}^2$ – материалдың ортадан тебетін күші. $F_u = m \cdot H \cdot \ddot{\varphi}$ – материал инерциясының жанасу күші.

Материалдың ауырлық ортасы материалдың бойлық қимасының геометриялық ортасымен сәйкес келеді. Мұндай жағдайда O_x осьіне қатысты материал ауырлығы ортасының айналу радиусы мына формуламен анықталады:

$$H = R \cos \frac{\alpha}{2} - 0,5\delta, \quad (2)$$

мұндағы δ – материалдың қалыңдығы.



1-сурет – Тасымалданатын материалды түсіру жылдамдығы есебінің сызбасы

Тасымалданатын материалға арналған кинетостатика теңдеуін құрастырамыз:

$$\sum F_{y1} = F_{n1} \cdot \cos \frac{\alpha}{2} + F_{n2} \cdot \cos \frac{\alpha}{2} - F_F - G \cdot \cos \varphi - F_{f1} \cdot \sin \frac{\alpha}{2} + F_{f2} \cdot \sin \frac{\alpha}{2} = 0;$$

$$\sum F_{x1} = F_{\gamma 1} \cdot \sin \frac{\alpha}{2} - F_{\gamma 2} \cdot \sin \frac{\alpha}{2} - G \cdot \sin \varphi + F_{f1} \cdot \cos \frac{\alpha}{2} + F_{f2} \cdot \cos \frac{\alpha}{2} - m \cdot H \cdot \ddot{\varphi} = 0.$$

$F_{f1}, F_{f2}, F_{\eta}, G, F_u$ мәндерін қойып, мынаны аламыз:

$$F_{n1} \cdot \cos \frac{\alpha}{2} + F_{n2} \cdot \cos \frac{\alpha}{2} - m \cdot H \cdot \dot{\varphi}^2 - m \cdot g \cdot \cos \varphi - f \cdot F_{n1} \cdot \sin \frac{\alpha}{2} + f \cdot F_{n2} \cdot \sin \frac{\alpha}{2} = 0;$$

$$F_{n1} \cdot \sin \frac{\alpha}{2} - F_{n2} \cdot \sin \frac{\alpha}{2} - m \cdot g \cdot \sin \varphi + f \cdot F_{n1} \cdot \cos \frac{\alpha}{2} + f \cdot F_{n2} \cdot \cos \frac{\alpha}{2} - m \cdot H \cdot \ddot{\varphi} = 0.$$

Мұндай жағдайда материал тепе-теңдігінің келесі теңдеуін аламыз:

$$F_{n1} \left(\cos \frac{\alpha}{2} - f \cdot \sin \frac{\alpha}{2} \right) + F_{n2} \left(\cos \frac{\alpha}{2} + f \cdot \sin \frac{\alpha}{2} \right) - m(H \cdot \dot{\varphi}^2 + g \cdot \cos \varphi) = 0; \quad (3)$$

$$F_{n1} \left(\sin \frac{\alpha}{2} + f \cdot \cos \frac{\alpha}{2} \right) - F_{n2} \left(\sin \frac{\alpha}{2} - f \cdot \cos \frac{\alpha}{2} \right) - m(H \cdot \ddot{\varphi} + g \cdot \sin \varphi) = 0; \quad (4)$$

мұндағы $\dot{\varphi}$ – Ох осіне қатысты материалдың бұрыштық жылдамдығы; $\ddot{\varphi}$ – Ох осіне қатысты бұрыштық жылдамдық.

(3) теңдеуден F_{n1} табамыз

$$F_{n1} = \frac{m(H \cdot \dot{\varphi}^2 + g \cdot \cos \varphi) - F_{n2} \left(\cos \frac{\alpha}{2} + f \cdot \sin \frac{\alpha}{2} \right)}{\cos \frac{\alpha}{2} - f \cdot \sin \frac{\alpha}{2}}. \quad (5)$$

Сонымен қатар (4) теңдеуден F_{n1} табамыз

$$F_{n1} = \frac{F_{n2} \left(\sin \frac{\alpha}{2} - f \cdot \cos \frac{\alpha}{2} \right) + m(H \cdot \ddot{\varphi} + g \sin \varphi)}{\sin \frac{\alpha}{2} + f \cdot \cos \frac{\alpha}{2}}. \quad (6)$$

(5) және (6) теңдеулерден F_{n2} табамыз:

$$\frac{m(H \cdot \dot{\varphi}^2 + g \cdot \cos \varphi) - F_{n2} \left(\cos \frac{\alpha}{2} + f \cdot \sin \frac{\alpha}{2} \right)}{\cos \frac{\alpha}{2} - f \cdot \sin \frac{\alpha}{2}} = \frac{F_{n2} \left(\sin \frac{\alpha}{2} - f \cdot \cos \frac{\alpha}{2} \right) + m(H \cdot \ddot{\varphi} + g \sin \varphi)}{\sin \frac{\alpha}{2} + f \cdot \cos \frac{\alpha}{2}};$$

$(\sin \frac{\alpha}{2} + f \cdot \cos \frac{\alpha}{2})$ көбейтеміз және келесі белгілеулерді қабылдаймыз

$$A = \frac{\sin \frac{\alpha}{2} + f \cos \frac{\alpha}{2}}{\cos \frac{\alpha}{2} - f \sin \frac{\alpha}{2}}. \quad (7)$$

Сонда

$$m(H \cdot \dot{\varphi}^2 + g \cdot \cos \varphi) - AF_{n2} \left(\cos \frac{\alpha}{2} + f \cdot \sin \frac{\alpha}{2} \right) = F_{n2} \left(\sin \frac{\alpha}{2} - f \cdot \cos \frac{\alpha}{2} \right) + m(H \cdot \ddot{\varphi} + g \sin \varphi).$$

Бұдан шығатыны

мұндағы

$$F_{n2} = \frac{A \cdot m}{B} (H \cdot \dot{\varphi}^2 + g \cdot \cos \varphi) - \frac{m}{B} (H \cdot \ddot{\varphi} + g \sin \varphi), \quad (8)$$

$$B = \left(\sin \frac{\alpha}{2} - f \cdot \cos \frac{\alpha}{2} \right) + A \left(\cos \frac{\alpha}{2} + f \cdot \sin \frac{\alpha}{2} \right). \quad (9)$$

F_{n2} о(5) формулаға қойып, F_{n1} табамыз:

$$F_{n1} = N \cdot m (H \cdot \dot{\varphi}^2 + g \cdot \cos \varphi) - M \cdot F_{n2};$$

$$F_{n1} = N \cdot m (H \cdot \dot{\varphi}^2 + g \cdot \cos \varphi) - \frac{M \cdot A}{B} m (H \cdot \dot{\varphi}^2 + g \cdot \cos \varphi) + \frac{M}{B} m (H \cdot \ddot{\varphi} + g \sin \varphi);$$

$$F_{n1} = (H \cdot \dot{\varphi}^2 + g \cdot \cos \varphi) \cdot \left(N - \frac{M \cdot A}{B} \right) m + \frac{M}{B} (H \cdot \ddot{\varphi} + g \sin \varphi) \cdot m, \quad (10)$$

мұндағы

$$N = \frac{1}{\cos \frac{\alpha}{2} - f \sin \frac{\alpha}{2}}; \quad (11)$$

$$M = \frac{\cos \frac{\alpha}{2} + f \sin \frac{\alpha}{2}}{\cos \frac{\alpha}{2} - f \sin \frac{\alpha}{2}} \quad (12)$$

Материал тепе-теңдік (4) теңдеуін мынандай түрге келтіреміз

$$F_{n1} - F_{n2} \cdot \frac{\sin \frac{\alpha}{2} - f \cos \frac{\alpha}{2}}{\sin \frac{\alpha}{2} + f \cos \frac{\alpha}{2}} - \frac{m (H \cdot \ddot{\varphi} + g \sin \varphi)}{\sin \frac{\alpha}{2} + f \cos \frac{\alpha}{2}} = 0.$$

Келесі белгілеулерді қабылдаймыз:

$$C = \frac{\sin \frac{\alpha}{2} - f \cos \frac{\alpha}{2}}{\sin \frac{\alpha}{2} + f \cos \frac{\alpha}{2}}; \quad (13)$$

$$D = \frac{1}{\sin \frac{\alpha}{2} + f \cos \frac{\alpha}{2}}. \quad (14)$$

Мұндай жағдайда

$$F_{n1} - C F_{n2} - D \cdot m (H \cdot \ddot{\varphi} + g \sin \varphi) = 0.$$

Осы теңдеуге (8) және (10) формулаларын қоямыз

$$\begin{aligned} & (H \cdot \dot{\varphi}^2 + g \cdot \cos \varphi) \cdot \left(N - \frac{M \cdot A}{B} \right) m + \frac{M}{B} (H \cdot \ddot{\varphi} + g \sin \varphi) \cdot m - \frac{C \cdot A}{B} m (H \cdot \dot{\varphi}^2 + g \cdot \cos \varphi) + \\ & + \frac{C}{B} m (H \cdot \ddot{\varphi} + g \sin \varphi) - D \cdot m (H \cdot \dot{\varphi}^2 + g \cdot \sin \varphi) = 0. \end{aligned}$$

Ұқсастықты келтіре отырып, алатынымыз

$$-(H \cdot \dot{\varphi}^2 + g \cdot \cos \varphi) \left(\frac{C \cdot A}{B} + \frac{M \cdot A}{B} - N \right) m + (H \cdot \ddot{\varphi} + g \sin \varphi) \left(\frac{M}{B} + \frac{C}{B} - D \right) m = 0.$$

Осыдан шығатыны

$$H \cdot \ddot{\varphi} + g \sin \varphi = (H \cdot \dot{\varphi}^2 + g \cdot \cos \varphi) \left(\frac{A(C + M) - N \cdot B}{M + C - D \cdot B} \right).$$

Белгілеулерді қабылдаймыз

$$L = \frac{A(M + C) - N \cdot B}{M + C - D \cdot B}. \quad (15)$$

Сонда

$$H \cdot \ddot{\varphi} + g \sin \varphi = L \cdot H \cdot \dot{\varphi}^2 + L \cdot g \cdot \cos \varphi.$$

Соңғы теңдеудің екі жағын да H бөлеміз және транспортердің β_2 секторында жазық қатты материал қозғалысының дифференциалды теңдеуін аламыз.

$$\ddot{\varphi} - L \cdot \dot{\varphi}^2 + k \cdot \sin \varphi - L \cdot k \cdot \cos \varphi = 0, \quad (16)$$

мұндағы

$$k = \frac{g}{H}. \quad (17)$$

$\sin \varphi$ және $\cos \varphi$ функцияларын келесі қатарларға бөлеміз:

$$\begin{aligned} \sin \varphi &= 1 - \frac{\varphi^3}{3!} + \frac{\varphi^5}{5!} - \dots; \\ \cos \varphi &= 1 - \frac{\varphi^2}{2!} + \frac{\varphi^4}{4!} - \dots \end{aligned} \quad (18)$$

(18) қатардың алғашқы екі қатарын алсақ жеткілікті.

Сонда (16) теңдеудің түрі мынандай болады

$$\ddot{\varphi} - L \cdot \dot{\varphi}^2 - k \cdot \left(1 - \frac{\varphi^3}{6} \right) - k \cdot L \cdot \left(1 - \frac{\varphi^2}{2} \right) = 0.$$

Осыдан шығатыны

$$\ddot{\varphi} - L \cdot \dot{\varphi}^2 - \frac{k}{6} \varphi^3 + \frac{k \cdot L}{2} \cdot \varphi^2 + k(1 - L) = 0. \quad (19)$$

(19) теңдеуді 1-ші реттегі теңдеуге түрлендірсек:

$$\dot{\varphi} = p; \quad \ddot{\varphi} = p \cdot \frac{dp}{d\varphi}.$$

Мұндай жағдайда (19) теңдеудің түрі төмендегідей болады

$$p \cdot \frac{dp}{d\varphi} - L \cdot p^2 - \frac{k}{6} \cdot \varphi^3 + \frac{kL}{2} \cdot \varphi^2 + k(1-L) = 0.$$

p бөлеміз

$$\frac{dp}{d\varphi} - L \cdot p = \frac{1}{p} \left[\frac{k}{6} \cdot \varphi^3 - \frac{kL}{2} \cdot \varphi^2 - k(1-L) \right].$$

Ауыстырамыз

$$p = u \cdot v.$$

Сонда

$$u \cdot \frac{dv}{d\varphi} + v \frac{du}{d\varphi} - L \cdot u \cdot v = \frac{1}{u \cdot v} \cdot \xi,$$

мұндағы

$$\xi = \frac{k}{6} \cdot \varphi^3 - \frac{kL}{2} \cdot \varphi^2 - k(1-L).$$

u және v қосымша функциялардың біреуін еркін таңдауға болады.

Сондықтан u ретінде теңдіктің қандай да бір жеке интегралын таңдаймыз

$$\frac{du}{d\varphi} - L \cdot u = 0; \quad du = L \cdot u \cdot d\varphi;$$

$$\frac{du}{u} = L \cdot d\varphi; \quad L = \ln u; \quad u = e^L.$$

Мұндай жағдайда, v табу үшін мынандай теңдеу аламыз

$$u \cdot \frac{dv}{d\varphi} = \frac{1}{uv} \cdot \xi.$$

Осы теңдеуге u мәнін тауып, алатынымыз

$$e^L \frac{dv}{d\varphi} = \frac{\xi}{e^L \cdot v}.$$

Өзара тәуелді өзгермеліге бөлеміз

$$e^{2L} \cdot v \cdot dv = \xi \cdot d\varphi.$$

ξ мәнін қоямыз

$$e^{2L} \cdot v \cdot dv = \left[\frac{k}{6} \cdot \varphi^3 - \frac{kL}{2} \cdot \varphi^2 - k(1-L) \right] d\varphi.$$

Интегралдап алатынымыз

$$\frac{e^{2L} \cdot v^2}{2} = \frac{k}{24} \cdot \varphi^4 - \frac{kL}{6} \cdot \varphi^3 - k(1-L) \cdot \varphi + C_2.$$

Бұл теңдеуден анықтайтынымыз

$$v = \sqrt{\frac{2}{e^{2L}} \left[\frac{k}{24} \cdot \varphi^4 - \frac{kL}{6} \cdot \varphi^3 - k(1-L) \cdot \varphi + C_2 \right]}.$$

u және v мәндерін қойып, p табамыз

$$p = \frac{d\varphi}{dt} = \sqrt{2 \left[\frac{k}{24} \cdot \varphi^4 - \frac{kL}{6} \cdot \varphi^3 - k(1-L) \cdot \varphi + C_2 \right]}, \quad (20)$$

мұндағы $\frac{d\varphi}{dt} = \omega$ – осыне қатысты тасымалданатын материалдың бұрыштық жылдамдығы.

1 және 2 тіректі нүктелердегі материалдың сызықтық жылдамдығы

$$V = \omega \cdot R.$$

(20) теңдеудің екі жағын да R көбейтіп, алатынымыз

$$V = \sqrt{2R^2 \left[\frac{k}{24} \cdot \varphi^4 - \frac{kL}{6} \cdot \varphi^3 - k(1-L) \cdot \varphi + C_2 \right]}. \quad (21)$$

Бастапқы шарттан тұрақты ықпалдауды анықтаймыз:

мұнда $\varphi = 0$, $V = V_H$.

Сонда

$$C_2 = \frac{V_H^2}{2R^2}, \quad (22)$$

мұндағы V_H – транспортердің β_2 сектор басындағы материалдың жылдамдығы.

(21) теңдеуі доға таспалы транспортердің β_2 секторындағы жазық қатты материалдың қозғалу заңдылығы.

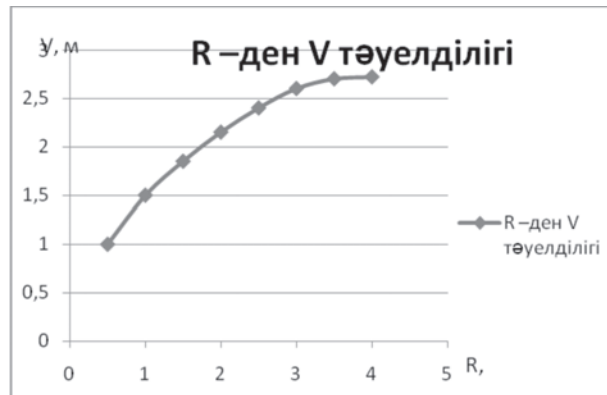
Доға таспалы транспортермен түсіру жылдамдығын Vp (21) формулаға φ орнына секторлы бұрышты β_2 қойып табуға болады

$$V = \sqrt{2R^2 \left[\frac{k}{24} \cdot \beta_2^4 - \frac{kL}{6} \cdot \beta_2^3 - k(1-L) \cdot \beta_2 + C_2 \right]}. \quad (23)$$

Алынған тәуелділік иілу радиусына R және бұрышына β байланысты жазық қатты материалдың түсіру жылдамдығын табуға мүмкіндік береді.

Келесі параметрлерде $l = 0,10$ м; $\delta = 0,005$ м; $f = 0,20$; $\varphi = 20^\circ$ транспортердің салмақ түсетін беттік радиусынан материалдың жылдамдық тәуелділігін зерттейміз.

2-суреттен көрініп тұрғандай, доға таспалы транспортердің β_2 секторындағы жазық қатты материалдың қозғалыс жылдамдығы Vp тасымалданатын беттік радиусы жоғарылаған сайын сызықсыз түрде өзгереді.



2-сурет – $l = 0,10$ м; $\delta = 0,005$ м; $f = 0,20$; $\varphi = 20^\circ$ болғандағы транспортердің тасымалдайтын беттік радиусынан материал жылдамдығының тәуелділігі

2-суреттің талдауынан көрініп тұрғандай, жылдамдық 3 м тең радиуска дейін өседі, ал одан кейін жылдамдық бәсеңдеу болады. Сондықтан доға таспалы транспортерлерді жобалау кезінде техникалық талаптарды ескере отырып, қисықтың радиусын 2-ден 3,5-ге дейін деп қабылдаған жөн.

Доға таспалы транспортермен жазық қатты материалды түсіру жылдамдығын, критикалы секторлы бұрышқа (β_k) қатысты секторлы бұрышты β_2 өзгерте отырып реттеуге болады. β_2 -нің β_k -ға жақындағанда материалдық салмақ күшімен түсуі болады, ал β_k -дан β_2 алған кезде (төмендеу жағына) - инерциялық түсу болады. Сондықтан мұндай транспорт қондырғыларын жобалаған кезде секторлы бұрышты β_2 реттеу механизмін қарастыру қажет.

ӘДЕБИЕТ

1 Койайдаров Б.А., Усенбеков Ж.У. Межоперационное перемещение детали обуви метани-ем // Вістник технологічного університету Поділля. – 1998. – № 4. – С. 52-54.

2 Койайдаров Б.А. и др. Дифференциальное уравнение движения плоских жестких материалов на вогнутой поверхности быстроходного ленточного транспортера // Материалы конференции «Стратегия развития пищевой и легкой промышленности». – Алматы, 2004. – Ч. 1. – С. 387-390.

ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

УДК 663.6/8

Б. Е. ЕРЕНОВА, Ю. Г. ПРОНИНА

Алматинский технологический университет

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СОКОВ ИЗ ДЫНИ

Изучено влияние предварительной обработки (бланширование и замораживание) на реологические свойства соков из дынь позднеспелых сортов «Жулдыз», «Торпедо» и «Амери». Дыни после предварительной очистки от кожуры и удаления семян были разрезаны на верхний слой мякоти у сердцевины, средний слой мякоти и нижний слой мякоти у основания кожуры. Из всех образцов с помощью мини-пресса получали сок в целях дальнейшего исследования реологических свойств, таких, как плотность и вязкость. Установлено, что процесс замораживания в незначительной мере изменяет плотность и вязкость сока из дыни, тогда как бланширование снижает плотность и увеличивает вязкость. Для получения сока в качестве предварительной обработки мякоти дыни рекомендуется замораживание.

Ключевые слова: дыня, бланширование и замораживание дыни, сок из дыни, реологические свойства сока, плотность и вязкость сока.

Қауынның «Жұлдыз», «Торпедо», «Әміре» кеш пісетін сорттарынан дайындалған шырындардың реологиялық қасиеттеріне алдын ала өңдеудің (буландыру, тоңазыту) әсерін анықтауға бағытталған зерттеу жұмыстарының нәтижелері келтірілген. Алдын ала қабығынан тазартылып, тұқымдарынан ажыратылғаннан кейін қауындар өзекшесінің маңындағы балдырының жоғары қабатына, балдырының ортанышы қабатына және қабығына жапсарлас балдырының төменгі қабатына бөлінді. Тығыздық және тұтқырлық сияқты реологиялық қасиеттерін зерттеу мақсатында қабаттардың барлық үлгілерінен шағын престің көмегімен шырын алынды. Қауын шырындарының реологиялық қасиеттерін анықтау бойынша жүргізілген зерттеулер тоңазыту үдерісінің қауын шырынының тығыздығы мен тұтқырлығын азғана мөлшерде өзгертетінін, ал буландыру үдерісі оның тығыздығын төмендетіп, тұтқырлығын жоғарылататын көрсетті. Сондықтан шырын алуда қауын балдырын алдын ала өңдеу ретінде тоңазыту ұсынылды.

Кілттік сөздер: қауын, қауынды буландыру және тоңазыту, қауын шырыны, шырынның реологиялық қасиеттері, шырынның тығыздығы және тұтқырлығы.

The article presents the results of research aimed at studying the effect of pre-treatment (blanching and freezing) on the rheological properties of the juice from the melon late-ripening varieties «Zhuldyz», «Torpedo» and «America». Melons after preliminary peeling and removing seeds were cut into the top layer of pulp in the core, the middle layer of pulp and a lower layer of pulp at the bottom of the rind. Of all the layer samples were pressed with mini-press to obtain juice for further study of the rheological properties, such as density and viscosity. The results of these studies on determination of the rheological properties

of melon juice showed that the freezing process marginally alter the density and viscosity indices of melon juice, while the blanching process reduces the density and increases its viscosity. In this connection, as a pretreatment of pulp melons to obtain the juice a freeze is recommended.

Keywords: *melon, blanching and freezing melon, juice, melon, juice rheological properties, density and viscosity of the juice.*

В настоящее время одна из тенденций в развитии современной соковой промышленности – расширение производства овощных соков, обладающих пищевой и биологической ценностью, способных оказывать позитивное влияние на здоровье человека и служить природным профилактическим средством в отношении различных заболеваний [1].

Бахчевые культуры, в частности дыня, являются богатым источником многих жизненно важных для организма человека пищевых веществ, прежде всего витаминов, углеводов и минеральных веществ. Благодаря высокому содержанию сахаров, хорошим вкусовым свойствам и легкой усвояемости плоды дыни занимают особое место в пищевом рационе. В дыне содержится значительное количество пектиновых веществ, что не маловажно для диетического питания. Также дыня содержит калий, железо, витамины В₁, В₂, РР, А, С. Она чрезвычайно богата железом: его массовая доля в дыне в 17 раз больше, чем в молоке. Кроме железа дыня содержит калий, кальций, натрий и хлор. Сок дыни хорошо утоляет жажду и успокаивающе действует на нервную систему. Обладает мочегонным и мягким слабительным действием [2].

Все пищевые продукты представляют собой сложные многокомпонентные дисперсные системы, обладающие внутренней структурой и специфическими физико-химическими свойствами. Среди комплекса физических свойств реологические являются основополагающими. Пищевое сырье, полуфабрикаты и получаемые из них готовые продукты обладают разнообразными реологическими свойствами, которые зависят от многих факторов: химического состава, температуры, влажности, интенсивности и продолжительности механического и теплового воздействия. Пищевые материалы, являясь продуктами органической природы, т.е. биологически активными материалами, подвергаются биохимическим, микробиологическим, коллоидно-химическим процессам, изменяющим их структуру и механические свойства. Исследование и применение в производстве различного сочетания таких воздействий может обеспечить заданный уровень реологических характеристик в течение всего технологического процесса, что позволит стабилизировать выход изделий и получать готовые к употреблению продукты постоянного, заранее заданного качества [3].

В связи с изложенным нами проведен ряд исследований влияния предварительной обработки на реологические свойства соков из дыни.

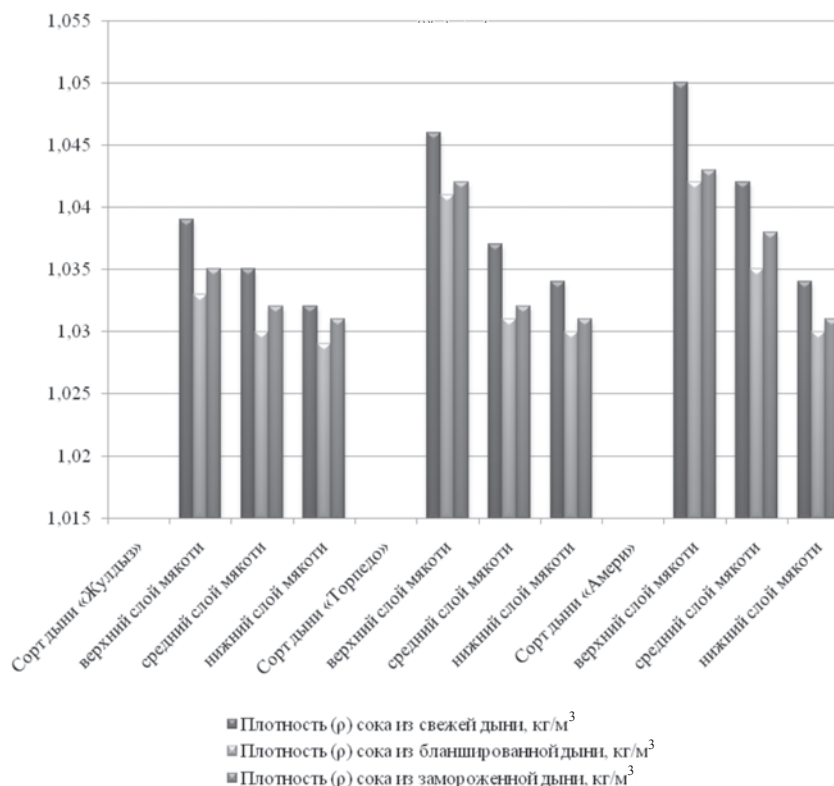
Методы исследования. Для получения сока был использован мини-пресс из нержавеющей стали. Плотность сока из дыни определяли с помощью ареометров, а его вязкость – на приборе Rheotest-MedingenGmbH.

Результаты и их обсуждение. В качестве объектов исследований были использованы позднеспелые сорта дыни «Жулдыз», «Торпедо» и «Амери». Дыни после предварительной очистки от кожуры и удаления семян были разрезаны на верхний слой мякоти у сердцевины, средний слой мякоти и нижний слой мякоти у основания кожу-

ры. Эти слои разделены на три равные части. Одна часть слоев оставалась в свежем виде, вторая подвергалась бланшированию при температуре 90 °С в течение 3 мин с последующим охлаждением при 20 °С за 5–10 мин. Третью часть слоев замораживали при минус 30 °С в течение одного часа и размораживали при температуре 20 °С за 40 мин. Из всех образцов слоев с помощью мини-пресса получали сок в целях дальнейшего исследования реологических свойств, таких, как плотность и вязкость.

Результаты исследований показали, что плотность соков из свежей, бланшированной и замороженной дыни сорта «Жулдыз» составляет в среднем соответственно 1,035; 1,028 и 1,032 кг/м³. Средняя плотность соков из свежей, бланшированной и замороженной дыни сорта «Торпедо» – соответственно 1,039; 1,034 и 1,035 кг/м³, а сорта «Амери» – 1,039; 1,035 и 1,037 кг/м³ (см. рисунок). Как видно из рисунка, при предварительной обработке слоев мякоти дыни наблюдается снижение плотности соков. Так, при бланшировании плотность соков в среднем снижается на 0,48 %, а при замораживании – на 0,28% по сравнению с плотностью соков из свежей дыни исследуемых сортов.

Это объясняется тем, что при бланшировании происходит вымывание сухих веществ, в частности сахаров, что приводит к снижению плотности и питательных свойств сока из дыни.



Изменение плотности сока в зависимости от предварительной обработки слоев мякоти дыни

Помимо предварительной обработки, на плотность сока влияет также слой дыни – ближе к основанию кожуры плотность сока ниже, чем плотность сока, выработанного из слоя у основания сердцевины. Сок, выработанный со среднего слоя дыни, обладает хорошей плотностью. По органолептическим показателям он лучше подходит для получения сока, так как наделен приятным вкусом и нежным ароматом, тогда как сок, полученный из нижнего слоя (у основания кожуры), имеет травянистый привкус, а у верхнего слоя – приторно сладкий.

Вязкость сока из дыни определена на приборе Rheotest-Medingen GmbH, полученные результаты представлены в таблице. Как показали результаты, в зависимости от взятых слоев мякоти дыни и предварительной обработки у сердцевины сок менее вязкий и легче извлекается, чем из слоев у основания кожуры, где ткань мякоти дыни более плотная и вязущая.

Изменение вязкости соков в зависимости от предварительной обработки слоев мякоти дыни

Слои мякоти дыни	Вязкость η сока из свежей дыни, мПа·с	Точность σ вязкости η , %	Вязкость η сока из бланшированной дыни при $t = 90$ °С, 3 мин, мПа·с	Точность σ вязкости η , %	Вязкость η сока из замороженной дыни при $t = -30$ °С, мПа·с	Точность σ вязкости η , %
<i>Сорт дыни «Жулдыз»</i>						
Верхний	3,1	0,88	4,3	0,88	3,1	0,84
Средний	3,2	0,83	4,4	0,87	3,4	0,86
Нижний	3,4	0,85	4,6	0,93	3,6	0,82
<i>Сорт дыни «Торпедо»</i>						
Верхний	5,0	0,92	5,9	0,93	5,2	0,96
Средний	5,6	0,89	7,2	0,97	5,6	0,89
Нижний	5,9	0,93	7,9	0,92	5,9	0,78
<i>Сорт дыни «Амери»</i>						
Верхний	3,1	0,86	4,2	0,72	3,1	0,79
Средний	3,4	0,87	4,3	0,92	4,3	0,88
Нижний	3,9	0,92	5,2	0,82	5,0	0,92

Вязкость соков из слоев свежей дыни – 3,1–5,9 мПа·с, тогда как из бланшированных и замороженных слоев мякоти соответственно – 4,2–7,9 и 3,1–5,9 мПа·с в зависимости от структуры и консистенции сортов дынь «Жулдыз», «Торпедо», «Амери» (см. таблицу).

Как следует из таблицы, процесс бланширования способствует увеличению вязкости сока из всех слоев мякоти дыни в среднем на 32 % по сравнению с вязкостью соков из свежей дыни исследуемых сортов. Это объясняется тем, что мякоть всех слоев дыни размягчается при тепловой обработке, сок становится более плотным и

тягучим, чем из слоев свежей и замороженной дыни. А при замораживании мякоти всех слоев дыни вязкость полученных соков увеличивается всего лишь на 8,4% по сравнению с вязкостью соков из свежей дыни исследуемых сортов.

Таким образом, процесс замораживания в незначительной степени изменяет плотность и вязкость сока из дыни, тогда как бланширование снижает плотность и увеличивает его вязкость. В связи с этим для получения сока в качестве предварительной обработки мякоти дыни рекомендуется замораживание. Замораживание способствует сохранению реологических свойств свежей дыни и, как показали результаты предыдущих исследований, увеличению выхода сока.

ЛИТЕРАТУРА

1 Кожухова М.А. Получение овощных соков и напитков с использованием биотехнологических методов // Известия вузов. Пищевая технология. – 2007. – №4. – С. 28-31.

2 Еренова Б.Е., Митанова А.А. Соки функционального назначения с использованием бахчевых культур // Материалы международной научно-практической конференции «Инновационное развитие пищевой, легкой промышленности и индустрии гостеприимства». – Алматы: АТУ, 2014. – С. 197-198.

3 Элеманова Р.Ш., Мусульманова М.М., Дейдиев А.У. Реологические свойства затора при его ферментативном разжижении угутом (солодом) // Известия КГТУ им. И. Раззакова. – 2014. – № 32. – С. 436-437.

УДК 314

Т. Т. МУСАБАЕВ, А. Т. КАРИБАЕВА, Н. К. КЕНЖЕГАРИНА

РГП «Госградкадастр»

РАССЕЛЕНИЕ НАСЕЛЕНИЯ ЮЖНОГО РЕГИОНА КАЗАХСТАНА

Рассматриваются современное состояние демографической ситуации и миграционных процессов Южного региона Казахстана.

Ключевые слова: демография, миграция, численность населения, рождаемость, смертность, естественный прирост, ожидаемая продолжительность жизни.

Мақалада Қазақстан Республикасының Оңтүстік өңірінің демографиялық жағдайы мен көші-қон процестерінің қазіргі жағдайы қарастырылады.

Кілттік сөздер: демография, көші-қон, халық саны, туу, өлім, табиғи өсім, күтілетін өмір ұзақтығы.

The article reviews the current state of the demographic situation and migratory processes of South region of the Republic of Kazakhstan.

Keywords: demography, migration, population size, birth rate, mortality, a natural increase, life expectancy.

Территория Казахстана простирается от низовьев реки Волги на западе до гор Алтая на востоке и от гор Заилийского Алатау Северного Тянь-Шаня на юге до Западно-Сибирской низменности на севере. По площади земель Казахстан занимает девятое место в мире и второе место среди СНГ.

На начало 2015 года плотность населения республики составляла в среднем 6,3 человека на 1 км². При этом население Казахстана расселено на обширной территории весьма неравномерно, что отражается на степени плотности заселения его природно-географических зон и административно-территориальных регионов. Это связано, в первую очередь, с тем, что система расселения страны, как совокупность взаимосвязанных населенных пунктов на ее территории, постоянно меняется согласно определенным тенденциям, свойственным каждому историческому периоду развития. Во многом это является следствием происходящих социально-экономических процессов.

Так, переход Казахстана к рыночной экономике привел к коренным изменениям в территориальной структуре расселения населения:

усилились тенденции к концентрации населения в городских агломерациях и местных центрах различного уровня в регионах;

ускорились процессы урбанизации, в результате появились крупногородские агломерации, имеющие в современных условиях более благоприятные предпосылки для экономической деятельности, относительно развитую инфраструктуру, следовательно, более высокий уровень жизни и менее сложную демографическую ситуацию;

происходят негативные системно-структурные сдвиги и сокращение сети сельского расселения; земельные ресурсы и производственная база села оказались в ведении частных лиц, что привело к изменению межселенных связей (производственной, трудовой, социальной инфраструктур); в результате обострился ряд социальных проблем (безработица, ухудшение экологической ситуации, негативная трансформация сферы обслуживания) и, как следствие, увеличился отток населения из сельской местности;

усилилась контрастность в размещении населения по территории староосвоенных регионов страны, сложилась иная (в отличие от предшествующей эпохи) система ядер тяготения; процесс расселения населения приобрел более локальный характер.

Несмотря на положительную динамику роста численности населения за последнее десятилетие в целом по стране, по отдельным регионам сложившиеся демографические тенденции все еще заметно разнятся. Самый высокий рост общей численности населения приходится на Мангистаускую (67,8 %) и Южно-Казахстанскую (27,1 %) области, а также на города республиканского значения. Эта тенденция связана с увеличением уровня естественного прироста населения и в значительной мере миграционными притоками.

Таким образом, если на юге и западе республики происходил ежегодный рост численности населения, то на севере (за исключением г. Астаны и Павлодарской области) и востоке численность населения уменьшалась, что связано, главным образом, с миграционной убылью за пределы страны.

Однако почти во всех регионах за последнее десятилетие увеличился естественный прирост населения в результате возросших показателей рождаемости и снижения уровня смертности.

Так, по данным Комитета по статистике Министерства национальной экономики Республики Казахстан на 1 января 2015 года в республике проживало 17 417,7 тыс. человек, из них в городских поселениях – 9868,7 тыс. человек (56,7 %) и в сельской местности – 7549,0 тыс. (43,3 %). По сравнению с 2004 годом численность населения в целом по Казахстану увеличилась на 15,5 % – в абсолютном выражении на 2343,0 тыс. человек (рисунок 1). Численность населения страны ежегодно повышается в основном за счет естественного прироста.

Вместе с тем, несмотря на существенный рост численности населения, территория страны является редконаселенной. Поэтому с учетом обширной территории и низкой плотности населения рассмотрим более подробно расселение населения Казахстана в разрезе макрорегионов (Центральный, Южный и Западный). В нашем случае Южный регион, который включает в себя Алматинскую, Жамбылскую, Кызылординскую, Южно-Казахстанскую области и г. Алматы (рисунок 2).

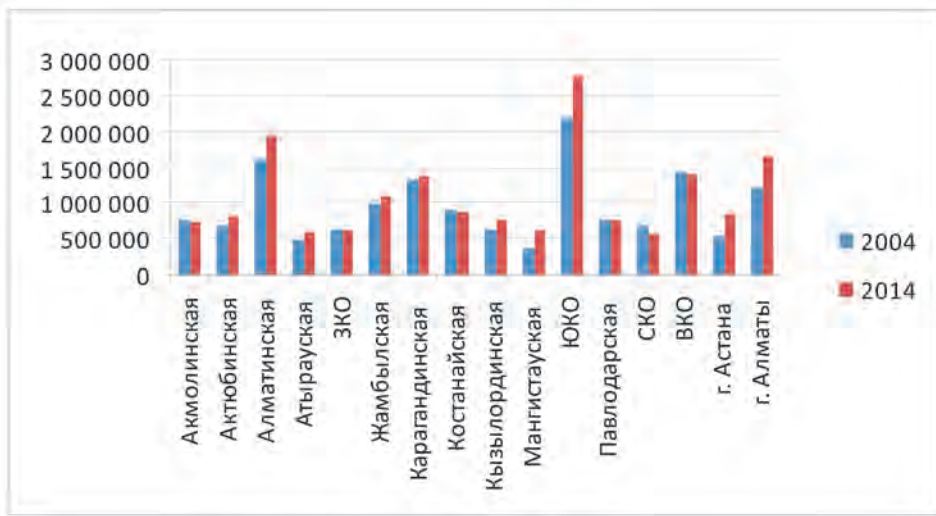


Рисунок 1 – Динамика изменения численности населения Казахстана за 2004 – 2014 годы



Рисунок 2 – Схема расселения населения Южного региона Казахстана

Рассматривая Южный регион, необходимо отметить, что области Южного региона схожи по своим экономическим, природным и социально-демографическим характеристикам и имеют большую численность и высокую плотность населения.

В целом демографическая ситуация Южного региона характеризуется стабильно высоким естественным приростом (19–24 чел. на 1000 жителей). На начало 2015 года в Южном регионе проживало 8 млн 205 тыс. человек (47 % от общей численности населения), из них в городских поселениях – 4 млн 123 тыс. (50,3 %) и в сельской местности – 4 млн 81 тыс. (49,7 %). Плотность населения Южного региона составляет 11,5 человека на 1 км² при среднереспубликанском показателе 6,3 человека на 1 км².

Численность населения во всех областях региона ежегодно растет. Общий прирост численности населения за 2005–2014 годы четырех областей региона составил 1,5 млн человек, или 22,4 % (рисунок 3).

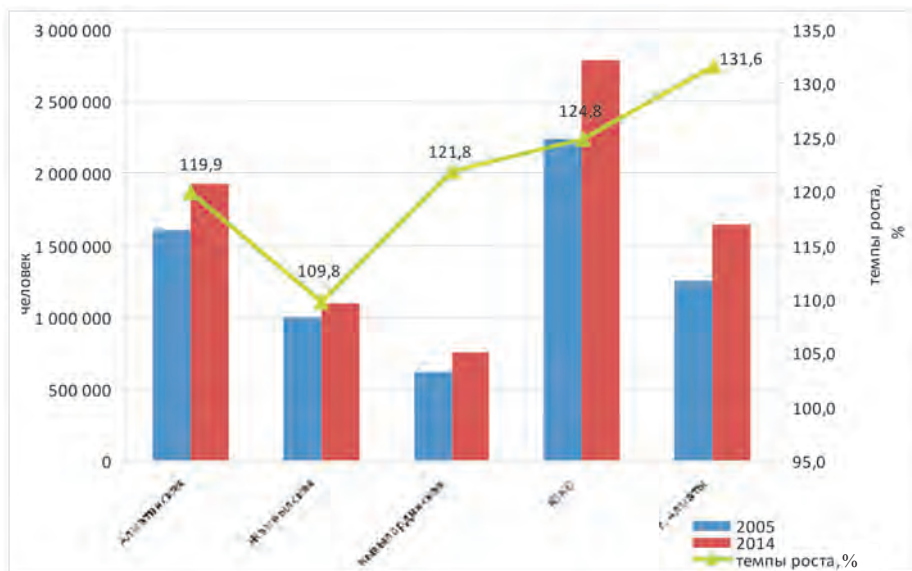


Рисунок 3 – Динамика изменения численности населения Южного региона Казахстана

Вместе с тем наблюдается высокий миграционный отток населения во всех областях Южного региона, кроме г. Алматы. Так, в Кызылординской области – 2,5 тыс. за 2014 год, в Южно-Казахстанской – 12,2 тыс., Жамбылской – 8,0 тыс., Алматинской – 5,1 тыс. человек (рисунок 4).

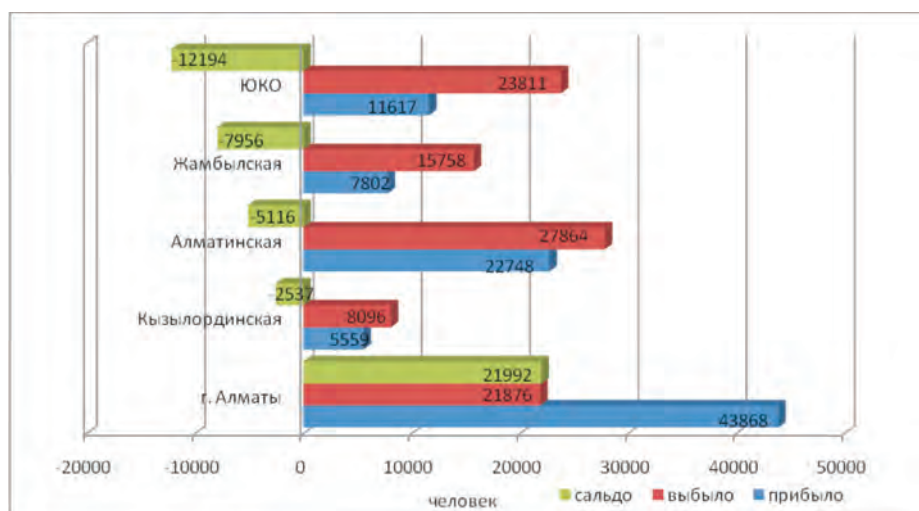


Рисунок 4 – Миграция населения Южного региона Казахстана за 2014 год

В состав Южного региона Казахстана входят 54 района, из них 7 республиканского значения, 3 областного, 10 городов областного значения, 16 городов районного подчинения, 2 поселка и 2274 сельских населенных пункта, 2 поселковых аппарата акима, 731 округ, из них 188 состоящих только из одного самостоятельного населенного пункта.

Анализ показывает, что густота поселений Южного региона (т.е. количество населенных пунктов на единицу площади) повторяет географию плотности населения. В этом регионе такой показатель колеблется от 1,2 в Кызылординской области до 7,5 населенных пункта на 1000 км² в Южно-Казахстанской. В среднем же здесь на 1000 км² территории приходится 3,2 поселения. Причем этот показатель варьирует по отдельным административным районам от 0,5 до 100 населенных пунктов. Наибольшая концентрация поселений наблюдается в Мактааральском районе Южно-Казахстанской области.

Огромная территория Южного макрорегиона, а также ее слабая заселенность определили приоритетную необходимость формирования опорного каркаса расселения. Планировочная структура тесно взаимосвязана с производственной и инженерно-транспортной инфраструктурой и в целом должна обеспечивать жизнедеятельность населения, развитие экономики и обустройство территории регионов республики.

В основе экономики Южного Казахстана лежат самые разнообразные отрасли как легкой, так и тяжелой промышленности. Промышленный сектор представлен цветной металлургией, машиностроением, приборостроением, химической, легкой и пищевой промышленностью.

В регионе развиты сельское хозяйство, животноводство и растениеводство. Здесь выращиваются хлопок, рис, зерно, фрукты, овощи, табак, яблоки, виноград.

Большая часть территории региона обладает мягким климатом и, как следствие, богатыми природными ресурсами. Ландшафты представляют собой сочетание засушливых, малообжитых степей и пустынь и высоких заснеженных гор с хорошо увлажненными и густо заселенными предгорьями. Особые природные зоны сложились по берегам рек и крупных озер: Балхаша, Алаколя и высыхающего Аральского моря.

Южный регион относится к числу наиболее динамичных, что определяется наличием бурно развивающейся агломерации Алматы и Шымкента и складыванием высококонкурентоспособного кластера, специализирующегося на производстве плодово-овощной продукции. Регион участвует в системе связей «индустриально-аграрного» типа (в первую очередь с индустриальными регионами Севера); активно идет формирование центр-периферийных связей вокруг Шымкента.

Экономические и природно-климатические факторы послужили причиной того, что Южный регион является самым густонаселенным регионом страны, занимая площадь 712,2 тыс. км² (26,1 % от общей площади Казахстана).

Основные территории Южного региона по плотности населения принадлежат к относительно плотно заселенной зоне расселения. Лишь немногие северные районы Алматинской, Жамбылской, Кызылординской и Южно-Казахстанской областей можно отнести к слабозаселенной зоне расселения.

Исторически сложившаяся сеть населенных пунктов отражает особенности природных условий, хозяйственной деятельности, социально-демографического и историко-культурного развития.

В южной части региона наблюдается плотное аграрное расселение и в полупустынных районах – редкое.

Населенные пункты южной зоны расселения расположены в основном вдоль предгорий Тянь-Шаня и Каратау и в долине реки Сырдарья и ее притоков.

Значительная часть населения Южно-Казахстанской области проживает в зоне влияния столицы Узбекистана – города Ташкента.

В этой зоне расселения выделена южная урбанизированная зона, которую образуют Шымкентская агломерация и Таразская локальная система расселения, а также плотнозаселенные межгорные долины между Таласским Алатау и Каратау.

В Южном регионе формируются Алматинская и Шымкентская агломерации. К числу быстро разрастающихся городов следует отнести Алматы, Шымкент, Тараз, Кызылорду, Каскелен и Туркестан.

Жетысуская зона расселения объединяет территории города Алматы и Алматинской области.

Сегодня Южный регион характеризуется низким уровнем урбанизации. Так, в Алматинской области доля городского населения составляет всего 24,2%.

Средняя людность сельских населенных пунктов в целом по Казахстану составила 1132 человека, тогда как в Южном регионе этот показатель равен 1874 человека. Наивысший показатель в регионе характерен для Алматинской области – 2009 человек, самый низкий отмечен в Кызылординской области – 1615 человек.

Плотность сельского населения в среднем по Казахстану на начало 2014 года составила 2,9 человека на 1 км². В Южном регионе этот показатель колеблется от 1,9 человека на 1 км² в Кызылординской области и до 14,2 человека на 1 км² в Южно-Казахстанской области. Таким образом, наибольшей плотностью сельского населения характеризуются районы Южно-Казахстанской области.

Сеть сельских населенных пунктов Южного региона на 1 января 2014 года составила 2274 единицы. Среднее расстояние между сельскими населенными пунктами Казахстана – 19,9 км, при этом в Южном регионе с колебаниями от 11,54 км в Южно-Казахстанской области до 29,36 км в Кызылординской. Показатель среднего расстояния между сельскими населенными пунктами в наибольшей степени коррелируется с показателем густоты сельских поселений. Чем выше густота сети сельских поселений, тем меньше среднее расстояние между ними.

В настоящее время продолжается процесс сокращения количества населенных пунктов и их укрупнения. Только за 1998–2013 годы в Казахстане самоликвидировалось около 1200 населенных пунктов. В Южном регионе за указанный период число сельских населенных пунктов по сравнению с 1998 годом уменьшилось на 46, т.е. их осталось 2274.

Сельская экономика и сельское поселение неразрывно связаны, сельские поселения исторически формировались на основе сельскохозяйственной деятельности и переставали существовать с прекращением последней. Новейшая история только подтверждает эту закономерность: кризис в сельхозпроизводстве повлек за

собой отток населения и развал систем жизнеобеспечения сельских населенных пунктов.

В целом сложившееся в Южном регионе сельское расселение весьма разнообразно. Различия в природно-климатических условиях обусловили неравномерность заселения. Характерным для региона является наличие густонаселенных мест с плотностью населения в несколько десятков человек и соседством обширных, очень редконаселенных или даже незаселенных территорий.

Следует отметить, что одна из особенностей расселения на территории Казахстана – концентрация основной части населения как и основного производственного и непромышленного потенциала по периферии республики. Именно здесь расположены наиболее благоприятные для проживания и отдыха населения, ведения сельского хозяйства природные ландшафтные зоны и комплексы и главные водные артерии. Казахстан и соседствующие с ним государства на приграничных территориях имеют активные международные социально-экономические процессы и интенсивное природопользование.

Все области Южного региона имеют приграничные территории. С Китаем граничит Алматинская область, с Узбекистаном две области республики – Южно-Казахстанская и Кызылординская, с Киргизией – Алматинская и Жамбылская области.

Южная граница Казахстана с Китаем, Узбекистаном и Киргизией проходит по приграничным территориям Южного региона – по Алматинской, Жамбылской, Кызылординской и Южно-Казахстанской областям. Взаимовлияние приграничных территорий республики и смежных государств значительно повышает их роль в национальной системе расселения, где происходит природное, историческое, культурное и технологическое соприкосновение пространственной среды жизнедеятельности.

Указанная специфика расселения населения Казахстана обуславливает необходимость учета приграничного фактора при прогнозировании развития систем расселения.

В целом южная приграничная зона Казахстана представляет собой особый социум. Его отличают значительная доля выходцев из сопредельных государств в этническом составе населения и относительная отсталость от среднереспубликанского уровня экономического развития. Важную роль играет коммуникационный потенциал южного приграничного региона, обеспечивающий необходимые трансграничные связи между населением приграничных районов. Представляется, что полноценное сообщение между приграничными районами Южного Казахстана и сопредельными странами является важнейшим условием как для полноценного экономического развития соответствующих республик, так и для снижения потенциала этнической конфликтности.

Отдельного внимания заслуживает полиэтничная Южно-Казахстанская область, где проживает крупная по численности узбекская община (88 % всех узбеков РК), которая, однако, составляет значительное меньшинство населения региона (16,7 %).

К примеру, в 2014 году в Южно-Казахстанскую область из СНГ прибыло всего 2135 человек, из них 1981 человек, или 93 %, составили граждане Узбекистана.

Неустойчивость развития систем расселения Южного Казахстана тесно связана с низким уровнем развития социальной инфраструктуры в регионе, негативной экологической ситуацией.

гической ситуацией, усугублением его геополитического положения – соседством с территориями Узбекистана, Киргизии и Китая.

При этом очевидно, что Казахстан является намного более обеспеченным государством, чем соседние Киргизия или Узбекистан, включая их районы, прилегающие к границе Казахстана. Об этом, например, свидетельствует состав трудовых мигрантов из Узбекистана, среди которых много городских жителей Ташкента. Они направляются именно в сельские приграничные районы Южного Казахстана и это притом, что обычно внешние миграции характеризуются переселением из села в город. О миграционной привлекательности южных провинций можно судить по соотношению показателей минимальной заработной платы в Казахстане и сопредельных государствах. Не удивительно, что значительное количество трудовых мигрантов, выезжающих на заработки из азиатских стран СНГ, направляется именно в Южный регион.

Крайняя неоднородность регионов республики по уровню и темпам экономического развития в сочетании с резкой дифференциацией территории страны по демографической ситуации привели к возникновению еще одной серьезной проблемы – масштабной, нерегулируемой миграции сельского населения. В основном отток населения из Южного Казахстана и отдаленных от областных центров депрессивных районов совершается в городские поселения или пригороды больших и крупных городов. Основной поток мигрантов направлен в Алматы, Шымкент, Астану и пригородные зоны этих городов, а также в нефтедобывающие районы Западного Казахстана. Одной из основных причин внутренней миграции является упадок промышленного производства и, как следствие, уровня жизни населения в моногородах и малых городах.

Промышленное производство в моногородах и малых городах Южного региона характеризуется выраженной специализацией на одной-двух отраслях, а другие отрасли развиты незначительно либо вообще отсутствуют. Снижение объема производства или остановка градообразующих предприятий привели к общему ухудшению социально-экономической ситуации в городах и, как следствие, к увеличению потока мигрантов.

Таким образом, следует учитывать острую проблему миграции сельского населения в города и пригородные территории без учета возможностей существующего рынка труда, социальной и инженерной их инфраструктуры. Этот неуправляемый процесс сопровождается стихийным, бессистемным разрастанием городов и их пригородов, обострением экологических, транспортных, жилищных и социальных проблем.

Так, в Межрегиональной схеме территориального развития Южного региона для улучшения демографической ситуации сельских территорий и снижения оттока населения предлагается кооперировать и объединять крестьянские хозяйства и формировать опорные населенные пункты с развитой градообразующей базой, а также вахтовые центры для освоения пашенных массивов, животноводства и интенсивного земледелия.

Градообразующей базой перспективного развития сельских населенных мест является крупнотоварное производство, способное стать основой формирования населенных пунктов – агрогородков на базе центров сельских округов.

Формирование агрогородков будет способствовать сокращению миграции сельского населения в города и повышению престижности проживания в сельской местности.

Вместе с тем с учетом развития миграционных потоков из Южного региона необходимо предусмотреть стимулирование миграции населения из южных регионов в северные. Кроме того, в регионах следует принимать во внимание высокую долю самозанятого населения, которое наиболее подвержено миграционному оттоку. Территориальное перераспределение населения должно быть направлено в регионы, где имеются возможности для повышения занятости, заработной платы и можно учитывать вновь созданные рабочие места в рамках реализации программных документов.

ЛИТЕРАТУРА

1 Послание Главы государства народу Казахстана от 14 декабря 2012 года «Стратегия «Казахстан – 2050»: новый политический курс состоявшегося государства».

2 Основные положения Генеральной схемы организации территории Республики Казахстан, утвержденные Постановлением Правительства Республики Казахстан от 30 декабря 2013 года, № 1434.

3 Генеральная схема организации территории Республики Казахстан, утвержденная приказом министра регионального развития Республики Казахстан №403/ОД от 31 декабря 2013 года.

4 Демографический ежегодник Казахстана. Статистический сборник 2009–2014.

5 Официальный сайт Комитета статистики Республики Казахстан. <http://www.stat.gov.kz>.

А. Е. ДАУЕШОВА, С. Ж. КУАНЫШ

Академия государственного управления при Президенте Республики Казахстан

УПРАВЛЕНИЕ ГОРОДСКИМИ АГЛОМЕРАЦИЯМИ

Рассматриваются вопросы управления городской агломерацией. Обращается внимание на необходимость особой методики управления агломерацией, которая сможет учесть потребности, как города – центра, так и периферии – поселений-спутников. Городская агломерация состоит из каркаса инфраструктур, только качественная инфраструктура позволит эффективно реализоваться всем экономическим агентам агломерации. При исследовании вопросов управления городской агломерацией предлагается разделить управление на два вида: централизованное и децентрализованное. Исходя из этих двух основных видов предлагаются модели управления городской агломерацией.

Ключевые слова: городская агломерация, управление городской агломерацией, инфраструктура, город – ядро, регион, местная политика.

Қалалық агломерацияны басқару сұрақтары қарастырылады. Қалалық агломерацияны басқарудың қала – орталықтың да, тысқары жерлер – серіктес қоныстардың да мүддесі ескерілетін ерекше әдістемесінің болу қажеттілігіне назар аударылады. Қалалық агломерация инфрақұрылымның сыртқы сипатынан тұрады, тек сапалы инфрақұрылым ғана агломерацияның барлық экономикалық агенттерінің жүзеге асырылуына мүмкіндік береді. Қалалық агломерацияны басқару барысында басқаруды екі түрге: орталықтандырылған және орталықтандырылмаған басқаруға бөлу ұсынылады. Аталған екі негізгі түр башылыққа алына отырып, қалалық агломерацияны басқарудың үлгілері сипатталады.

Кілттік сөздер: қалалық агломерация, қалалық агломерацияны басқару, инфрақұрылым, қала – ядро, аймақ, жергілікті саясат.

In article questions of management of urban agglomeration are considered. The attention to need of a special technique of management of agglomeration which will be able to consider requirements, both the cities – the center, and the periphery – settlements satellites is paid. Urban agglomeration consists of a framework of infrastructures, only the qualitative infrastructure will allow to be realized effectively to all economic agents of agglomeration. At research of questions of management of urban agglomeration, it is offered to divide management into two look: centralized and decentralized. Proceeding from these two main types, models of management of urban agglomeration are offered.

Keywords: urban agglomeration, management of urban agglomeration, infrastructure, the city – a kernel, the region, local policy.

Президент Республики Казахстан в Послании народу Казахстана «**Казахстанский путь – 2050: Единая цель, единые интересы, единое будущее**» четвертым приоритетным направлением определил необходимость обеспечения динамичного развития агломераций. «Агломерации – это каркас наукоёмкой экономики Казахстана. Их создание и развитие – важный вопрос с учётом огромной территории страны и низкой плотности населения. Первыми современными урбанистическими центрами Казахстана станут крупнейшие города – Астана и Алматы, далее – Шымкент и Актобе. Они должны стать также центрами науки и притяжения инвестиций и населения, предоставлять качественные образовательные, медицинские, социокультурные услуги» [1].

Управление городской агломерацией должно основываться на учете интересов городского и сельского населения, проживающего как в центре агломерации, так и в населенных пунктах, расположенных в ее ареале. Гармонизация интересов населения ГА должна стать стратегической задачей всего региона. Следует учитывать, что и регионы, и города конкурируют между собой, предлагая места расселения. Место обитания становится своеобразным товаром для жителей, а также для предпринимателя, который определяется с местом для бизнеса и размещения капитала. Направление местной политики определяет успех в этой конкурентной борьбе за внутренние и внешние рынки. Стратегическое развитие региона определяет тактические пути его составляющих, в том числе городских агломераций. Сложная система различного рода взаимоотношений (экономических, социальных и пр.) требует особой методологии реализации стратегических целей и решения тактических задач. Несогласованность в определении такой методологии может привести к системным ошибкам и сбоям в управлении ГА.

Городская среда – это сосредоточение множества матриц инфраструктур. Такое множество объединяет в городской среде многообразие экономических агентов: физические лица, домашние хозяйства, разные уровни бизнеса (от индивидуального предпринимателя до ТНК) и т.д. Все эти экономические субъекты, двигаясь по своей личной матрице, пользуются общей городской инфраструктурой. Задача городских властей создать такую систему инфраструктуры, которая позволит каждому субъекту реализовывать свои интересы в полной мере без борьбы между собой. Это невозможно без полноценной инфраструктуры, которая в свою очередь позволит обеспечить:

- 1) предсказуемость городской жизни;
- 2) устойчивость и неизменность городской жизни;
- 3) возможность инноваций в процессе городской жизни;
- 4) возможность для индивидуальной свободы выбора того или иного вида городской жизнедеятельности.

Города, а особенно городские агломерации, благодаря своей сущности, внутренней содержательности расширяют не только для своих жителей, но и населения всего региона диапазон приложения своих умственных и физических усилий. Расширение такого диапазона, несомненно, ведет к увеличению ассортимента и количества товаров и услуг, предоставляемого данной территорией на общий рынок. Что в свою очередь не может не вызвать развития как городской агломерации, так и всего региона в целом. Исследования городских агломераций проводились зарубежными и советскими учеными еще с середины прошлого века. Стихийное возникновение городских агломераций в мире, а затем и в Советском Союзе, необходимость регулирования процессов образования агломераций, их функционирования потребовали научных изысканий в этой области. Родоначальником научной концепции о городских агломерациях стал немецкий экономист, социолог А. Вебер. В начале XX века, изучая процессы промышленного развития в Германии, А. Вебер выявил взаимозависимость развития производственных сил с развитием агломераций, считая, что сосредоточение производственных сил в рамках агломерации позволяет значительно снизить производственные издержки. По его мнению, концентрация производительных ресурсов, трудовых ресурсов и пр. в одном месте неизбежно повлечет за собой качественный

и количественный рост производства. Кроме того, А. Вебер предложил определение агломерации промышленности, привязывая таковую к географическому населенному пункту. Вебером выявлены условия эффективности промышленной агломерации, к ним он относит транспортную доступность и высокую плотность населения [2].

Формирование агломераций носит объективный характер. А. Неццадин, А. Прилепин определяют четыре фазы формирования агломераций [3]. На первом этапе происходит объединение близко расположенных урбанизаций, связанных друг с другом производственными отношениями. Полагаем, данную фазу проходят не все агломерации. Во второй фазе усиливается центробежная маятниковая миграция к ядру городской агломерации. Такие миграционные процессы образуют единый рынок труда, который является основным признаком городской агломерации. Данную фазу проходят многие агломерации. Например, в этой фазе находится процесс формирования городских агломераций в Казахстане. Третья фаза – фаза развитой городской агломерации. На этом этапе получают развитие города-спутники и агломерация становится единой функциональной структурой, в которой часть функций ядра переносится в города-спутники. Города-спутники перестают быть спальными районами, в них выносятся часть производства, инфраструктура отдыха (рекреации), научные и образовательные центры и пр. Миграционные потоки перемещаются не только от периферии к центру и наоборот, но и между городами-спутниками. Итак, образуется единый рынок труда, товаров, услуг, что позволяет вывести ядро вместе с его спутниками как единую функциональную, экономическую, социальную, региональную структуру на другой уровень развития и в результате волнового эффекта дать толчок для роста всего региона. Этап постиндустриальной агломерации отличается встраиванием агломерации в глобальные экономические процессы, развитием интеллектуальной городской инфраструктуры, появляется новая концепция общественного пространства (так называемого «третьего места»), наибольшее развитие получает так называемый новый «портфель ресурсов» (человеческий капитал, технологические и управленческие инновации, постиндустриальная экономика технологий, емкие и динамичные рынки) [3].

Несмотря на то, что в мире существует огромное множество ГА, в том числе в экономических развитых странах мира, согласно данным Хабитат ООН, лишь некоторые из них управляются эффективно, в их число входят такие ГА, как Париж, Лондон (Большой). Поэтому вопросы управления городской агломерацией, определение действенной, результативной модели управления ГА актуальны во всем мире. Один из обязательных вопросов, возникающих при формировании ГА, экономическом и пространственном слиянии населенных пунктов, это вопрос централизации и децентрализации управления ГА. Таким образом, мы можем назвать две основные полярные модели управления ГА: централизованная и децентрализованная модели. Все остальные модели так или иначе базируются на них. Проанализировав существующие научные исследования по данному вопросу, предлагаем выделить пять моделей управления ГА.

Унитарная (централизованная) модель. Эта модель охватывает управлением всю ГА, т.е. как город-ядро, так и поселения, входящие в данную ГА. ГА наделяется статусом самостоятельного территориального образования, в котором все населенные

пункты утрачивают свою правосубъектность, являясь структурным элементом (административной единицей) агломерации. Данная модель, несомненно, является централизованной моделью, но степень централизации может быть различной. В связи с тем, что масштаб ГА прямо пропорционально влияет на степень удаленности власти от населения, такая удаленность может отрицательно сказаться на качестве управления. Во избежание такой угрозы вводятся институты самоуправления на всей территории ГА, которые создаются в форме выборного представительного органа, наделенного полномочиями решения некоторых задач административной единицы, а также представления ее интересов в центральных органах ГА. Примером такой модели можно назвать Торонто, Виннипег, Шанхайскую городскую агломерацию, Луисвилл (Кентукки, США).

1. *Договорная (фрагментированная) модель.* Эта модель является одноуровневой и децентрализованной. Согласно данной модели управление ГА основывается на договорных отношениях между управляющими органами всех элементов ГА. Таким образом, сохраняется самостоятельность всех поселений и города-ядра, но некоторые вопросы решаются совместно. Совместно определяются стратегические вопросы развития ГА, строятся инфраструктурные объекты и пр. Такая модель предполагает самые разнообразные формы сотрудничества, но не создает общей единой правосубъектности. Такую модель управления можно увидеть в городах Нью-Йорке, Буэнос-Айресе, Чикаго.

2. *Двухуровневая модель.* В этой модели формируются два уровня управления: первый уровень – органы общего агломерационного управления, второй уровень – органы муниципального управления всех элементов агломерации. В такой модели происходит разделение функций, часть их выполняют органы первого уровня, часть – второго уровня. Разделение может происходить двумя способами: на договорной и директивной основе. В первом случае разделение функций происходит на основе договора между органами первого и второго уровней, во втором – органы первого уровня передают часть своих полномочий органам второго уровня на основе актов императивного характера. Названная модель, сохраняя основные черты, может иметь определенные трансформации. Примером двухуровневой модели является Страсбург.

3. *Модель совместной администрации.* Данная модель предполагает совместное управление органами города-ядра и органами поселений-спутников. Создаются центральные органы управления, в которые делегируются представители из всех поселений ГА. Эти центральные органы осуществляют совместное управление ГА, финансовое обеспечение выполнения функций органов управления осуществляется за счет бюджета, состоящего из трансфертов бюджетов поселений в общий бюджет ГА. Примером совместной администрации можно назвать Большой Монреаль и Большой Стокгольм.

4. *Региональная агломерация.* При такой модели управления ГА не обладает собственной правосубъектностью, ею управляют региональные власти. В региональных агломерациях нет собственных органов управления. Обычно такая модель используется в таких ГА, которые занимают большую часть региона и/или в которых проживает большая часть населения региона. Примером такой модели можно назвать Большой Мельбурн.

Показанная типология городских агломераций не претендует на абсолютность, все выделенные модели носят достаточно условный характер, у каждой модели могут быть отклонения, возможно и смешение признаков.

В заключение хотелось бы отметить то, что формирование городских агломераций дает множество преимуществ для развития населенных пунктов в рамках агломерации, а также для развития всего региона, но это возможно лишь при эффективном государственном менеджменте как процесса формирования агломераций, так и функционирования городских агломераций.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Послание Президента Республики Казахстан Н. Назарбаева народу Казахстана «Казахстанский путь – 2050: Единая цель, единые интересы, единое будущее». <http://www.akorda.kz/>
- 2 Вебер А. Теория размещения промышленности. – Л.; М., 1926. – 337 с.
- 3 Нецадин А., Прилепин А. Городские агломерации как инструмент динамичного социально-экономического развития регионов России. <http://www.pandia.ru/text/77/229/28337.php>

Ж. К. ЖАНАБАЕВА, Ж. Б. РАХМЕТУЛИНА

Евразийский национальный университет им. Л. Н. Гумилева

ВЛИЯНИЕ СТРУКТУРЫ ВНЕШНЕГО ДОЛГА НА ЭКОНОМИКУ КАЗАХСТАНА

Рассмотрены роль и значение внешнего долга для Казахстана, проведен анализ размера и структуры внешнего долга по основным направлениям, оказывающего влияние на общую финансовую стабильность и экономическую безопасность республики. Выявлены проблемы и предложен ряд мер по оптимизации процесса привлечения и использования внешних займов и снижения их влияния на экономику Казахстана в современных условиях.

Ключевые слова: *внешний долг, долгосрочный займ, банковский сектор, мировой кризис, кредиторы, государственный долг.*

Мақалада Қазақстан Республикасы үшін сыртқы борыштың ролі мен маңыздылығы қарастырылған, елдің жалпы қаржылық тұрақтылығы мен экономикалық қауіпсіздігіне әсер ететін негізгі бағыттар бойынша сыртқы борыштың мөлшері мен құрылымына талдау жүргізілген. Анықталған проблемалар және шетелдік несиелерді тарту және пайдалану процесін оңтайландыруға қатысты, сондай-ақ қазіргі жағдайда Қазақстан экономикасына өз әсерін азайту үшін бірқатар шаралар ұсынылады.

Кілттік сөздер: *сыртқы қарызы, ұзақ мерзімді несиелер, банк секторы, жаһандық дағдарыс, кредиторлар, мемлекеттік қарыз.*

The article discusses the role and value of external debt to the Republic of Kazakhstan, the analysis of the size and structure of external debt in the main areas was conducted, influencing the overall financial stability and economic security of the country. The problems were identified and a number of measures were proposed to optimize the process of attracting and using foreign loans and reducing their impact on the economy of Kazakhstan in modern conditions.

Keywords: *external debt, long-term loans, the banking sector, the global crisis, lenders, the public debt.*

В условиях глобализации мировой экономики существенно расширилась роль международного кредита, который стал охватывать не только сферу международной торговли товарами и услугами, но и инвестиционные процессы, регулирование платежных балансов. Казахстан как активный участник процессов интеграции в мировое экономическое пространство стремится обеспечить достаточный потенциал для инвестирования финансовых потребностей экономики страны через привлечение международных кредитов.

Благодаря экспорту сырья и импорту товаров и услуг для потребления Казахстан стал привлекателен для иностранных инвесторов и кредиторов. Приток зарубежных финансовых ресурсов стимулировал развитие отечественных производств. Однако международное кредитование, способствуя развитию экономики страны, в то же время увеличивает внешний долг, что в условиях нестабильности в мире требует обеспечения устойчивости национального бюджета и безопасности нашего государства [1].

Как показывает статистика, с начала интегрирования Казахстана в мировую экономику объем его валового внешнего долга динамично вырос с 4,8 млрд долл. США до 154 млрд долл. США к 2015 году. Отмечается, что влияние валового внешнего долга

на общую финансовую стабильность зависит не столько от его объема, сколько от структуры долга по секторам заемщиков и сроков заимствования, а также от валюты заимствования. Так, из 154 млрд дол. США валового внешнего долга 7,8 млрд дол. США приходится на внешний долг государственного сектора, 9,7 млрд дол. США – на внешний долг сектора «банки», 56,2 млрд дол. США – задолженность «других секторов», не связанная с прямыми инвестициями, а оставшиеся 81,7 млрд дол. США составляет межфирменная задолженность данного сектора (рисунок 1).

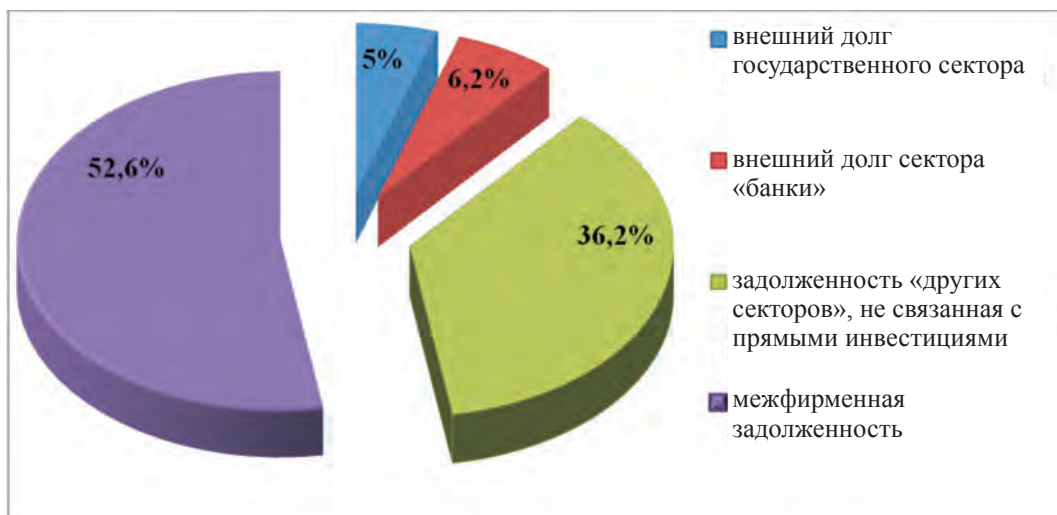


Рисунок 1 – Структура валового внешнего долга РК на 2015 год [2]

Как видно из рисунка 1, структура внешнего долга республики по-прежнему не является оптимальной. Что касается межфирменной задолженности, то ее рост обусловлен в основном финансированием материнскими компаниями филиалов, занимающихся нефтегазовыми проектами в Казахстане.

Наибольший риск представляет задолженность по прямым и косвенным обязательствам государства. К ним относятся государственный и гарантированный государством внешний долг, внешний долг банковского сектора и организаций, находящихся под контролем государства.

По данным Национального банка РК, в общем объеме внешнего долга доля государственного и гарантированного государством долга по итогам I квартала 2015 г. составила 5,4%, тогда как доля внешнего долга, не гарантированного государством, – 64,6%.

Внешний долг Правительства РК на 1.01.2016 года составил 4316 млрд тенге, или 12,7 млрд дол. США. Обязательства Правительства по объему внешнего долга распределены следующим образом (рисунок 2).

Как было отмечено, важным фактором контроля за внешним долгом является также его временной параметр. Согласно данным Национального банка РК, на конец 2014 года 147,1 млрд дол., или 93,6% внешнего долга республики, представлено долгосрочными займами, 9,9 млрд дол. (6,4%) – краткосрочными, что снижает риски

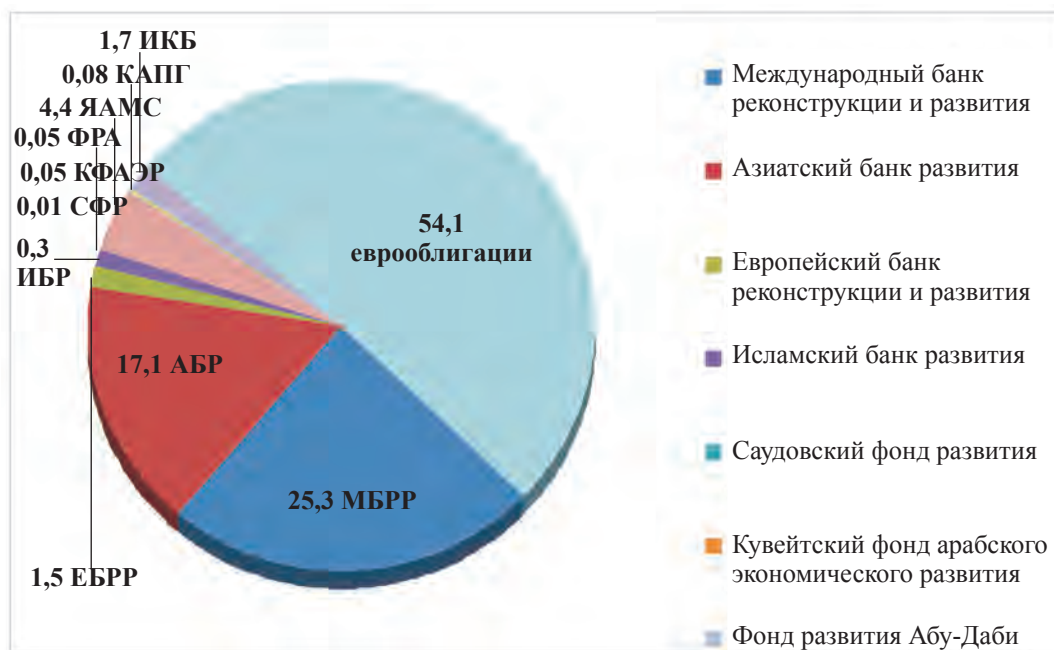


Рисунок 2 – Доли обязательств Правительства РК по кредиторам [3]

неплатежеспособности и дает преимущество при прогнозировании будущих платежей, соответственно наличие необходимых средств ко времени погашения. Большую часть валового внешнего долга РК составляют обязательства перед зарубежными материнскими компаниями, дочерними и ассоциированными предприятиями, а также обязательства филиалов иностранных компаний, действующих в республике, что снижает риски влияния внешнего долга на экономику Казахстана.

При рассмотрении отраслевой направленности внешних займов следует отметить, что значительная доля внешних заимствований приходится на финансирование горнодобывающей отрасли, транспортировки, финансовой и профессионально-технической деятельности (см. таблицу).

Валовой внешний долг по основным отраслям вложения на 30 июня 2015 года, млн дол. США

Виды экономической деятельности	На 1.01. 2014г. (2+3+4+5+6)	В том числе по секторам					Справочно: гарантированный государством долг
		Сектор гос. управления	Нац. банк	Банки	Др. секторы	Прямые инвестиции: межфирменная задолженность	
1	2	3	4	5	6	7	8
Всего	155239	6978	779	9661	56166	81654	519

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8
Горнодобывающая промышленность и разработка карьеров	11 694,3				7 930,1	3 764,2	
Обрабатывающая промышленность	6 754,2				4 352,7	2 401,5	
Электроснабжение, подача газа, пара и воздушное кондиционирование	1 520,0				1 442,6	77,4	233,1
Строительство	6 376,4				4 252,4	2 124,0	
Оптовая и розничная торговля	9 224,2				6 644,4	2 579,9	
Транспорт и складирование	15 743,1				14 506,9	1 236,2	20,1
Информация и связь	1 316,7				496,8	819,8	8,0
Финансовая и страховая деятельность	13 440,3		779,2	9 661,1	2 575,2	424,7	247,2
Операции с недвижимым имуществом	1 137,8				719,7	418,0	
Профессиональная научная и техническая деятельность	79 521,3				12 013,0	67 508,2	
Деятельность в области административного вспомогательного обслуживания	349,0				304,9	44,1	
Гос. управление и оборона; обязательное соц. обеспечение	6 978,3	6 977,9			0,4		

Окончание таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8
Образование, здравоохранение и соц. услуги, искусство, развлечения и отдых	183,2				144,0	39,2	
Предоставление прочих видов услуг	181,3				130,1	51,2	

Примечание. Данные Национального банка Казахстана [2].

По данным таблицы заметны диспропорции в экономике по отраслям по притоку иностранного заемного капитала. Кредиторы при финансировании предпочитают отдавать высокодоходным, быстро окупаемым и высокорентабельным отраслям экономики, таким, как добыча нефти, природного газа и других полезных ископаемых, что может спровоцировать долговой кризис. В то же время другие отрасли экономики испытывают острый дефицит средств.

В разрезе стран-кредиторов Казахстан на 2015 год имеет задолженность перед 114 странами. Из основных стран-кредиторов республики больше половины доли займов приходится на следующую пятерку:

Нидерланды: прямые инвестиции и регистрация большинства предприятий специального назначения и головных компаний, в том числе иностранных филиалов, действующих в Казахстане; сумма задолженности РК – 43,1 млрд дол., что занимает 27,8% от общей суммы всех долгов;

Великобритания: доверительные собственники еврооблигаций, выпущенных резидентами, зарегистрированных в этой стране; общая сумма задолженности Казахстана 26 млрд дол. (16,8% от общей суммы);

Китай: финансирование разработки золотомедных месторождений, строительства транспортной инфраструктуры и газохимического комплекса; сумма задолженности составляет 13,6 млрд дол. (8,8% общей суммы внешнего долга РК);

США – крупный кредитор займа консорциума Karachaganak Petroleum Operating Group; сумма задолженности 12,8 млрд дол., или 8,2% от общего долга;

Франция: сумма задолженности составляет 11 млрд дол., доля в общем объеме задолженности – 7,1%.

Если кредит передается в иностранной валюте, основным условием использования кредитных ресурсов в долгосрочном периоде является низкий уровень инфляции и обесценивание национальной валюты. Влияние обменного курса может свести к минимуму рентабельность заемного капитала, так как в случае резкого скачка курса иностранных валют по отношению к национальной валюте повышение или понижение процентных ставок уменьшает полученную прибыль заемщика.

Согласно отчетности Национального банка РК из всего валового внешнего долга 148 753 млн дол. США займы в размере 131 484 млн дол. США в иностранной валюте

те. По долям иностранной валюты во внешнем долге: в долларах США – 95,29%, евро – 2,04%, японской йене – 0,62%, СДР – 0,43% и российских рублях – 0,30%.

Необходимость снижения темпов роста внешнего долга Республики Казахстан обуславливает принятие ряда мер по оптимизации привлечения и использования внешних займов, таких, как:

1) установление дифференцированных лимитов на привлечение внешних займов, направленных на создание условий для реализации преимущественно национальных проектов в области индустриально-инновационного развития страны;

2) ограничение доступа к внешним займам компаний, не внедривших в свою деятельность систему риск-менеджмента;

3) ужесточение контроля государства за использованием внешних займов субъектами квазигосударственного сектора, введение мер раннего реагирования;

4) совершенствование системы анализа, оценки и мониторинга внешних заимствований негосударственного сектора;

5) установление официальных верхних пределов отношения валового внешнего долга к ВВП и экспорту товаров и услуг и др.;

6) внесение изменений в институциональные основы управления внешним долгом Казахстана с созданием отдельной структуры по типу независимого агентства по управлению внешним долгом, которое могло бы заниматься вопросами контроля, учета и оперативного управления внешним долгом.

Вопросы, которые стоят в настоящее время перед казахстанской экономикой, крайне сложны и разноплановы по своей сути: необходимо стабилизировать воспроизводственную систему и одновременно осуществить в ней прогрессивные структурные изменения; поддерживая экономический рост, одновременно улучшать «качество роста», в целом создавать условия для устойчивого и долгосрочного развития страны.

Углубление противоречий в развитии мировой финансовой системы, ее неспособность предотвратить глобальные и региональные финансовые кризисы вызывает необходимость более полного использования внутренних факторов в решении долговых проблем. В этой связи особое значение приобретает выработка новой рациональной стратегии управления внешним долгом Казахстана, учитывающей политику международного сообщества и соответствующий мировой опыт.

ЛИТЕРАТУРА

1 Внешний долг Казахстана. Казахстанский информационный портал. www.kazportal.kz.

2 Платежный баланс и внешний долг Республики Казахстан за 1 полугодие 2015 г. Официальный интернет-ресурс. www.nationalbank.kz.

3 Ежегодная оценка состояния и прогноза на 2013–2015 годы государственного и гарантированного государством заимствования и долга, долга по поручительствам государства от 20 февраля 2013 г. www.nationalbank.kz

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ...

256-й день

256-й день каждого года в России официально считается днем программиста. Это число выбрано не случайно. 256 – максимальное число символов, которое можно выразить в восьмиразрядном байте. Также 256 – это максимальная степень числа 2 (8-я), которая меньше количества дней в году. Этот день приходится на 13 сентября в не високосный и на 12 в високосный год.

Впервые идея вообще отмечать день программиста пришла в голову Дмитрию Мендрелюку, главе издательского дома «Компьютерра» – 15 июля 1996 года он обнародовал свое предложение. Позже, в 2001 году, Валентином Балтом было собрано множество подписей под обращением в Правительство РФ с целью узаконить именно 256-й день в году в качестве Дня программиста.

Правительством РФ праздник был одобрен, и 11 сентября 2009 года Дмитрий Медведев подписал указ об установлении в России на 256-й день нового праздника – «Дня программиста».

Интересные коллекции

Первым предметом, когда-либо проданным на известном интернет-аукционе eBay (создан в 1995 году), была сломанная лазерная указка, принадлежавшая Пьеру Омидьяру – основателю этого сервиса. Выручить за нее Пьеру удалось ни много ни мало 13 долларов 83 цента. Видимо Омидьяра самого удивила успешность его первой сделки на аукционе, и он связался с покупателем, чтобы уточнить, точно ли тот понял, что приобретенная им лазерная указка сломана. К его

удивлению, покупатель не только все понял правильно, но и оказался коллекционером сломанных лазерных указок! И чего только люди не коллекционируют!

Традиция «пятичасового чая»

Традиция «пятичасового чая», которая столь плотно ассоциируется с англичанами, на самом деле не такая уж и старая, более того – с чаем англичане познакомились одними из последних в Европе – только в 1664 году, когда владельцы британской Ост-Индской компании преподнесли Карлу II два фунта перекупленной у голландцев заморской диковинки (в Европу же чай впервые попал в XVI веке – в 1517 году его привезли в свою страну португальцы).

А обычаем пятичасового чаепития Англия обязана Анне Рассел, герцогине Бедфорд (1783–1857). На протяжении всего XVIII века обед отодвигался все дальше и дальше и постепенно стало нормальным «обедать» часов в семь-восемь вечера (это, кстати, объясняет, почему нашему слову «ужин» в английском соответствует слово «обед» – происходят они примерно в одно и то же время). Между завтраком и обедом у англичан вклинился ленч, но он был слишком легким, чтобы на этих запасах дотянуть до вечера. Необходимость в еще одном приеме пищи стала просто очевидной! В начале XIX века герцогиня Бедфорд решительно взялась за это дело и предложила своим друзьям приходить к ней в середине дня – как раз часов в пять вечера на чай с легкими закусками. Чай у герцогини было принято разливать в тончайшие фарфоровые чашки, а к нему подавали пирожки, разные сладости и недавно введенные в моду

сэндвичи. Всем участникам посиделок у герцогини так полюбилась эта церемония, что они стали распространять ее в Лондоне. Правда пятнадцаточасовое чаепитие было доступно только высшему и среднему классу – ведь чай по-прежнему оставался очень дорог.

Дарвин – герой

Достижения Чарльза Дарвина покажутся еще более поразительными, если учесть, что на протяжении сорока с лишним лет он страдал от тяжелейшего заболевания, практически не позволявшего ему работать. Дарвина постоянно мучили головные боли, приступы тошноты, боли в животе и сердце, и все это сопровождалось безумным упадком сил. Знаменитый ученый мог работать максимум два часа в день – приходилось соблюдать строжайший режим. Состояние Дарвина ухудшалось от малейшего волнения – даже получасовой разговор с кем-нибудь мог вызвать очередной приступ.

Медики до сих пор спорят о причинах болезни Чарльза Дарвина. Отец Чарльза полагал, что сын подхватил хроническое инфекционное заболевание во время плавания в тропиках (с этого плавания и начались исследования Дарвина в области происхождения видов). Эта версия в принципе подтверждается и дневниковыми записями самого Дарвина, повествующими о том, что когда в пампасах на него напали крупные черные насекомые (бенчуки), он позволил им жалить себя, чтобы иметь возможность лучше их рассмотреть. Современная наука же установила, что бенчуки являются переносчиками опасного заболевания – «болезнь Чагаса».

Кошачье кафе

Если у вас нет кошки, но вам очень хочется ее погладить и поиграть с пушистой мурлыкой, вы можете отправиться... в специальное «кошачье кафе». Правда, судя по всему, такие кафе есть только в азиатских странах – например, в Японии или на Тайване (где и открылось первое такое кафе). Считается, что это связано с тем, что в густонаселенной Азии законодательство или правила арендодателей часто не разрешают людям держать дома кошек из-за угрозы аллергии или гигиенических проблем, вот и приходится встречаться с ними в специально отведенных местах за небольшую плату.

Но, конечно, здесь надо и отметить особую любовь некоторых азиатских народов (в первую очередь – японцев) к кошкам, а также лечебную силу кошек, для которой даже придумали название – фелинотерапия. Ведь считается, что кошки не только могут улучшать общее настроение и самочувствие хозяина, но и лечат вполне реальные сердечно-сосудистые заболевания, заболевания позвоночника и суставов и т.д. Вот и ходят японцы вместо баров в кошачьи кафе – и время приятно провести, и подлечиться!

Я от дедушки ушел, я от бабушки ушел

Одна из самых известных русских сказок – «Колобок» известна не только в России, но и далеко за ее пределами. Сюжет «Колобка» имеет аналоги в сказках многих других народов: от восточных узбекских и татарских, до западных – английских, немецких и скандинавских. Согласно классификатору сюжетов (есть и такой) Аарне-Томпсона, сказка относится к типу 2025 — «убежавший блин».

С XIX века в мировой культуре самым распространенным «коллегой» Колобка можно назвать Пряничного (Имбирного) человечка из США. Он впервые появился в печати в 1875 году и с тех пор входит в число самых известных англо-саксонских сказок. Кстати, хотя по сказке убежал он от других животных и зверей, американец тоже был съеден лисой (хотя в западноевропейских сказках это обычно свинья)! Наш же Колобок в печати появился чуть раньше американского – в 1873 году, но некоторые исследователи утверждают, что сказ о колобке (от «коло» – круг, то есть «круглый бок») входил в славянский фольклор с II–III вв. н.э.

Няня-змея

Услугами няnek пользуются не только люди, но и, например, совы. В качестве

этих самых няnek североамериканские совки используют... узкоротых змей. Это очень маленькие змейки, которые обитают под землей, но совы выуживают их из-под земли и заботливо перекармливают в свои гнезда. Там совы подкармливают змей личинками жуков и других насекомых, которыми те питаются, а змеи, видимо, в благодарность охраняют гнезда и птенцов от всех охотников ими поживиться. Ведь, несмотря на то, что узкоротая змея очень маленькая, она все-таки змея! Ученые обнаружили таких няnek чуть ли не в каждом пятом гнезде североамериканских совков. Причем, как удалось выяснить, птенцы в таких гнездах мало того, что имеют гораздо больше шансов выжить, чем их сверстники без няни, так они еще и развиваются гораздо быстрее. Вот такая вот няня-змея!

По материалам СМИ

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

УДК 691.311:691.32:62-192

Р. О. ҚАРШЫҒАЕВ

Қорқыт Ата атындағы Қызылорда мемлекеттік университеті

АТМОСФЕРАДА ЖӘНЕ СУДА ҰЗАҚ САҚТАҒАН ЖАҒДАЙДА ГИПСОБЕТОННЫҢ ТӨЗІМДІЛІГІН АРТТЫРУ

Гипсты бетонды сәндік-қаптайтын тақталарды алу үшін гипспен кристалды химиялық ұқсастығы бар композициялық ангидритті байланыстырғыш және ірі толтырғыштарды қолдану мүмкіндігі ескеріліп, толтырғыштардың белсенділігін арттыруға арнайы әзірленген технологиялар қолданылды. Гипсті бетонның ұзақ мерзімділігін және сыртқы қабырғаларға сәндік-қаптайтын тақталар негізінде қолдану аясында қабілетті болу үшін гипсті бетонның суда, ауада және аязда ұзақ сақталуы мерзімін бағалау үшін зерттеулер жүргізілді.

Кілттік сөздер: гипс, бетон, сәндік тақта, ангидрид, кальций, доломит.

При получении гипсобетона для декоративно-облицовочных плит предусматривалась возможность использования композиционного ангидритового вяжущего и крупных заполнителей, имеющих кристаллохимическое подобие с гипсом, и применения специально разработанной технологии активации заполнителей. Для оценки долговечности гипсобетона и возможности применения декоративно-облицовочных плит для облицовки наружных стен в соответствующих условиях эксплуатации изучены стойкость гипсобетона при длительном хранении в воде, воздухоустойчивость и морозостойкость, которые будут представлены в следующем исследовании.

Ключевые слова: гипс, бетон, декоративная плитка, ангидрид, кальций, доломит.

Upon receipt of gypsum concrete for decorative facing slabs provided for the use of the composite binder and anhydrite large aggregates with crystal-chemical similarity with plaster, and the use of specially designed activation technology aggregates. To evaluate the durability of gypsum concrete and applications of decorative facing slabs for cladding the exterior walls in the respective operating conditions studied gypsum concrete resistance during prolonged storage in water, air and frost resistance, which are presented in this study.

Keywords: gypsum, concrete, decorative tiles, anhydride, calcium, dolomite.

Гипстің жылдам қатаюы мен қалыптау кезіндегі жоғары қасиеттері, гипс бұйымдарын өндірудің технологиялық процесін қысқартуға, қалыптардың айналымдылығын жоғарылатуға мүмкіндік береді. Бұл ғимараттардың құралмалы ірі өлшемді элементтерін дайындауға және құрылыс жұмысын төмендетуге жол ашады. Гипс бұйымдары салыстырмалы төмен тығыздығына қарамастан беріктігі, жылу

өткізгіштігі мен дыбыс изоляциялық қасиеті жоғары. Олар механикалық өңдеуге ыңғайлы және әртүрлі түстерге боялады. Жоғарыда келтірілген артықшылықтармен қатар, гипс бұйымдарының айтарлықтай кемшіліктері де бар – суға төзімсіз, гипс бұйымдары ылғалданғанда беріктілігі көп төмендейді, сондай-ақ жайылымдылық байқалады. Сондықтан гипс бұйымдарын тек құрғақ бөлмелерде сақтап, ылғалданудан оқшау жерлерде қолданылып келген.

Гипс пен гипсбетон бұйымдарының беріктілігін арттыру үшін судың шығынын азайтады, ал қалыптағанда – дірілдету, нығыздау қолданылады. Гипс пен гипсбетон бұйымдарын өндіруде құрылыс бұйымының беріктігі жоғары, сондай-ақ беріктілікті жоғарлатуымен бірге, болат арматура коррозиясын туғызбайтын гипс-шлак араласпа цементін қолданады [1]. Осы кезге дейін гипс пен гипсбетон бұйымдары: аралық қабырғаларға арналған тақталар мен панельдер, аралық төсемдерге арналған бұйымдар; қабырғаларды өңдеуге арналған парақтар және жылу изоляциялық бұйымдар бойынша сәулетті-әсемдік жақтаулар, төбелік әрлегіш жабындар, есік, терезе жақтаулары, аралық қабырғаларға арналған тақталар т.б. жасалынып келді. Осы жетістіктері алға қарай дамыту мақсатында келесі ісденістер мен зерттеулер өз нәтижесін берді.

Бірінші кестеде жылбойы гипсбетонды суда сақтағандағы нәтижелері көрсетілген. Гипсбетон композициялық ангидриттік екі түрде сынақтан өтті. Жоғары және орташа суға төзімділік. 1-ші кестенің қорытындысы бойынша үлгілердің көрсеткені, гипсбетонан гидрид жоғары суға төзімділікте сыртының ақауы болмаған жағдайда және төзімділікте 3–5% жоғалтқанда 360 тәулік суда сақтағанда жұмсару коэффициентті 0,64–0,60 аралықта сақталады. Ұқсас көрсеткіштер төмен болады, яғни 9–11% құрайды. Егер суға төзімділігін анықтау кезінде орташа байланыстырғыш қолданса онда жұмсару коэффициентті 0,50–0,40.

Кесте 1 – Ангидритті байланыстырғыш негізінде гипсбетонның суға төзімділігінің ұзақтығы

Байланыстырғыш құрамның нөмірі	Үлгілердің сериялары	Төзімділіктің жойылуы, %			
		Суда сақтаған жағдайдағы жұмсару коэффициентті, тәулік			
		2	90	180	360
1	1-2	0 0,70	1 0,70	2 0,68	4 0,64
	1-3	0 0,70	1 0,69	2 0,67	4 0,64
2	2-2	0 0,66	1 0,65	2 0,62	5 0,60
	2-3	0 0,65	1 0,65	2 0,62	5 0,60
3	3-2	0 0,57	1 0,59	2 0,55	9 0,50
4	5-2	0 0,51	3 0,49	6 0,45	11 0,40

Кестедегі үлгілердің мәліметтері бойынша 1-2; 2-2; 5-2; үлгілерінің сериясы қатайуы белсенді байланыстырғыш – кальций әктасы, доломит толтырғышы және 1-3; 2-3; үлгілердің сериясы қатайуы белсенді байланыстырғыш –доломит әктасы, доломит толтырғышы болып табылады. Атмосфералық жағдайдағы пайдаланылған қажетті материал, ауаға төзімді болып табылады. Сынақ көрсеткіштері 2-кестеде көрсетілген. Сынақ кезінде үлгілер цикл бойынша ылғалдандырылды және құрғатылды [2].

Суға төзімділік коэффициенті-0,75. Гипсбетон үлгілері композициялық ангидридті байланыстырғыш негізінде ең жоғары суға төзімділік жағдайы 100 циклді көтереді. Алма кезек ылғалдандырылғанда және кептірілгенде, демек үлгілер 75 циклді көтереді, яғни суға төзімді.

Кесте 2 – Композициялық ангидридті байланыстырғыш негізіндегі гипсті бетонның ауаға төзімділігі

Байланыстырғыш құрамының нөмері	Үлгілердің сериялары	Ауаға төзімділік коэффициенті			
		Ылғалдандырып және кептіргеннен кейінгі салмағын жоюы, %			
		50	75	100	125
1	1-1	0,96 0,1	0,90 0,4	0,81 0,7	0,74 1,2
	1-2	0,96 0,2	0,90 0,4	0,80 0,7	0,74 1,4
	1-3	0,95 0,2	0,90 0,5	0,80 0,8	0,73 1,7
2	2-1	0,94 0,2	0,87 0,6	0,78 0,8	0,72 1,8
	2-2	0,94 0,2	0,86 0,6	0,78 0,9	0,70 1,9
3	2-3	0,94 0,2	0,86 0,6	0,78 0,9	0,70 1,9
	3-2	0,90 0,4	0,83 0,7	0,74 1,0	-
5	5-2	0,88 0,5	0,80 0,9	0,71 1,4	-

Кестедегі үлгілердің мәліметтері бойынша 1-1; 2-1; үлгілердің сериясы қатайуы белсенді байланыстырғыш кальций әктасы, әктас толтырғышы,

1-2; 2-2; 3-2; 5-2; үлгілердің сериясы қатайуы белсенді байланыстырғыш кальций әктасы, доломит толтырғышытары. Ал 1-3; 2-3; үлгілердің сериясы қатайуы белсенді байланыстырғыш доломит әктасы, доломит толтырғышы.

Төзімділікті көрсеткен материалдардың сипаттамасы оның аязға төзімділігі болып табылады. Үлгілердің аязға төзімділігін циклдік әдіс бойынша кезекпен суда қатырып және еріту арқылы жүргізіледі. Сынақ қорытындылары 3- кестеде көрсетілген.

Кесте 3 – Композициялық ангидридті байланыстырғыш негізіндегі гипсобетонның аязға төзімділігі

Байланыстырғыш құрамның нөмірі	Үлгілердің сериясы	Төзімділікті жою, %				Аязға төзімділік маркасы
		Қатыру және еріту циклдарынан кейінгі салмағын жоюы, %				
		25	35	50	75	
1	1-1	8 0,4	11 0,6	16 0,8	23 1,7	F50
	1-2	9 0,4	11 0,6	16 0,8	23 1,7	F50
	1-3	9 0,4	13 0,7	16 0,9	24 2,0	F50
2	2-1	10 0,5	14 0,7	17 0,8	24 2,0	F50
	2-2	11 0,5	14 0,7	18 0,9	25 2,1	F50
	2-3	11 0,5	15 0,7	18 0,9	25 2,2	F50
3	3-2	15 0,8	21 1,8	-	-	F25
5	5-2	18 1,0	24 2,0	-	-	F25

Үлгілердің мәліметтері бойынша 1-1; 2-1 үлгілердің сериясы қатайуы белсенді байланыстырғыш кальций әктасы, әктас толтырғышы және 1-2; 2-2; 3-2; 5-2; үлгілерінің сериясы қатайуы белсенді байланыстырғыш кальций әктасы, доломит толтырғыштры, 1-3; 2-3 үлгілерінің қатайуы белсенді байланыстырғыш доломит әктасы, доломит толтырғыштары.

Гипс бетонның үлгілерін аязға төзімділігін сынақтан өткізгенде мынадай қорытынды байқалды. (ГОСТ 9479-2011) бойынша үлгілердің төзімділікті жоюы 20 % аспайды [3]. Сыртқы ақаулары болмаған жағдайда гипсобетон үлгілерін қатырып және еріткен жағдайда 50 циклді көтереді; орташа қатайуы белсенді байланыстырғыш суға төзімділік жағдайы -25 цикл.

Гипсобетонның суға және аязға төзімділігі химиялық және минералдық қоспалар кешені арқылы жүргізіледі, олар материалдың ашық және жалпы кеуектілігінің төмендеуіне және ығысуына ықпал етеді. 4-ші кестесінде қаптағыш материалдың техникалық сипаттамалары көрсетілген.

Кесте 4 – қаптағыш тақта материалының техникалық сипаттамасы

Сипаттамасы	Көрсеткіш қасиеттері		
	Суғатөзімділгі термиялық белсендірілген композициялық ангидридті байланыстырғыш толтырғыштар негізіндегі гипсобетон	Әрлегіш тақталар шығарудағы табиғи тастардан жасалған блок (ГОСТ 9479-2011)	
		Мрамр тектес әктастар	Тығыз әктас, доломит, травертин
Қысқандағы төзімділік шегі, Мпа	41,8-33,2	40	20
Жұмсару коэффициенті	0,65-0,7	0,70	0,65
Аязға төзімділігі	F-50	F-25	F-15

Кестедегі көрсеткіштердің талдауы бойынша суға және аязға төзімділікті қосқандағы әрлеуге арналған қаптағыш гипсобетон тақтасы (ГОСТ 9479-2011) талаптарына сай келеді. [4]

Салыстыру нәтижесі бойынша суға төзімді және термиялықбелсенді гипс толтырғыштарды композициялық ангидридті байланыстырғыш негізіндегі гипсобетонды ғимараттардың ішкі және сыртқы қабырғаларын қаптауға арналған сәндік тақталарын шығаруға және пайдалануға болады.

Осы жргізілген зерттеулер нәтижелері бойынша келесі қорытындылар жасалды. Ғимараттың ішкі қабырғаларын қаптайтын тақташаларын құю технологиясының тәсілі табылды.

Алғашқы рет гипсобетонды термиялықбелсенді гипстік толтырғыш негізіндегі әрлеуге арналған қаптағыш тақталарын дірілдету арқылы тығыздығын арттырып, төзімділігін жоғарылатып қолдануға болатынын және өндіріс көлемін ұлғайтуды қажет ететіндігін көрсетті. Тақталар стандарттың техникалық талаптарына сай келеді және сапасы отандық және шетелдік өндірушілермен бәсекелесе алады.

ӘДЕБИЕТ

- 1 Ферронская А.В. Развитие теории и практики в области гипсовых вяжущих веществ // Строительные материалы. – 2000. –№ 2. – С.26–29.
- 2 Брюкнер Х., Дейлер Е., Фитч Г. Гипс. Изготовление и применение гипсовых строительных материалов и изделия на их основе // Строительные материалы. – М., 1994. – № 5. – С. 19.
- 3 Ферронская А.В., Баженов Ю.М., Коровяков В.Ф., Чумаков Л.Д. Гипсовые вяжущие повышенной водостойкости // Экологическое строительство и образование. – М.: МГСУ, 1994. – С. 79–80.
- 4 Айрапетов Г.А., Панченко А.И., Несветаев Г.В., Нечушкин А.Ю. Многокомпонентное бесклинкерное водостойкое гипсовое вяжущее // Строительные материалы. 1996. – № 1. – С. 28–29.

СТРАНИЦА ИСТОРИИ

**СТАТЬЯ ПОСВЯЩАЕТСЯ 80-ЛЕТНЕМУ ЮБИЛЕЮ РЕСПУБЛИКАНСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА ПРАВЕ
ХОЗЯЙСТВЕННОГО ВЕДЕНИЯ «ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ АЭРОФОТОГЕОДЕЗИЧЕСКИХ
ИЗЫСКАНИЙ» («ГИСХАГИ»)**

*Бегманов А.С.,
директор РГП «ГИСХАГИ»,
член-корреспондент Национальной
инженерной академии РК,
кандидат экономических наук,
почетный землеустроитель*

ПРОШЕДШИЕ ГОДЫ – НАЧАЛО СЛАВНОЙ ИСТОРИИ

Земля представляет особую ценность для человеческого общества, являясь первоначальным источником богатства. Она служит не только местом обитания людей, но и выполняет роль пространственного базиса для размещения и развития отраслей производства. Еще в древние времена с развитием земледелия и скотоводства появилась необходимость отграничения человеком используемых земель, то есть возникла потребность в землеустроительных работах.

Отправной датой современной истории землеустройства в Казахстане считаются 30-е годы XX века, когда на территории республики была создана служба землеустройства. История образования РГП «ГИСХАГИ», созданного в 1936 году, неразрывно связана с развитием этой отрасли. Причиной его создания явилась необходимость сельскохозяйственного картографирования территорий Казахстана, Средней Азии, а также Алтая и Сибири с фотоизображением местности, выполняемой на основе аэрофотосъемки.

Как известно, важным направлением землеустройства является изучение состояния земельных ресурсов. Именно поэтому все землеустроительные действия связаны с необходимостью использования доброкачественных планово-картографических материалов, которые обеспечивают наглядность учитываемой территории, ликвидируют возможность пропусков или дублирования площадей земель при земельном кадастре.

РГП «ГИСХАГИ» на протяжении уже восьми десятилетий находится на передовых позициях отрасли по созданию именно такого, качественного картографического материала сельскохозяйственного назначения.

Сельскохозяйственные карты, составленные предприятием по материалам аэрофотосъемки, используются не только для учета земель по составу угодий, но и для характеристики их качества, бонитировки почв и экономической оценки земель.

РГП «ГИСХАГИ» зарекомендовало себя надежным партнером. За минувшие десятилетия оно неоднократно перестраивало производство, внедряло новые прогрессивные методы работы, направленные на совершенствование технологий создания фотографических планов и повышение качества продукции.

Сотрудники предприятия всегда ценились как профессионалы, как опытные организаторы производства. Именно они внесли весомый вклад в разработку методики и технологии создания районных и областных сельскохозяйственных карт по мелкомасштабным фотоснимкам с использованием материалов космического фотографирования; по использованию спектрозональных снимков при дешифрировании контуров для исследования почвенного покрова и растительности; по стереотопографической съемке; по обеспечению землеустроительной службы тематическими картами.

Последние пятнадцать лет жизни предприятия – это годы новаторских разработок в аэрофотогеодезическом производстве. ГИСХАГИ одним из первых предприятий в Казахстане перешел на цифровую аэрофотосъемку, внедрив в производство прогрессивные технологии создания цифровых ортофотопланов в растровом виде с использованием компьютерной техники и программного обеспечения высокого уровня, освоил работы по оцифровке, векторизации карт и созданию векторного слоя рельефа.

В данное время для изготовления фотографических планов используются материалы космических съемок.

Как известно, изучение земельных ресурсов является важнейшей задачей для многих стран мира, так как назрела настоятельная необходимость в проведении детальной инвентаризации земель сельскохозяйственного назначения с установлением их качественных характеристик в целях обеспечения населения Земли полноценными продуктами питания. Но специальные карты земельных угодий для проведения такой масштабной работы имеют далеко не все страны мира.

В этом плане Казахстан выгодно отличается тем, что на протяжении уже 80 лет имеет собственное налаженное производство тематических карт сельскохозяйственного назначения, способствующих проведению работ по инвентаризации земель.

Эта весьма трудоемкая, но крайне необходимая и важная работа по инвентаризации сельскохозяйственных угодий была проведена предприятием с 2013 по 2014 год во исполнение поручения Главы государства. В таком крупном масштабе и на системной основе она проводилась впервые.

В ходе работы были изучены состояние, использование сельскохозяйственных угодий, наличие неиспользованных земель, качественные характеристики сельхозугодий, выявлены низкопродуктивные участки пашни.

В региональном плане инвентаризацией было охвачено 160 административных районов, 36 городов областного и один республиканского значения. Обследовано более 2,4 тыс. сельских округов, изучено 221,6 тыс. хозяйств аграрного сектора.

По завершению работ предприятие разработало рекомендации по улучшению дальнейшего использования земель, вовлечению в сельскохозяйственный оборот не-

используемых земель и устранению выявленных в процессе инвентаризации недостатков и упущений.

Нельзя не отметить и то, что устав предприятия дополнен такими новыми видами землеустроительных работ, как определение административных границ областей, районов и населенных пунктов; границ земельных участков, особо охраняемых природных территорий, земель водного, лесного фонда и других категорий; восстановление их границ на местности, а также разработка и составление землеустроительных проектов.

Убежден, что этот вид деятельности поможет нам идти в ногу со временем, открывая новые, современные возможности для развития РГП «ГИСХАГИ».

Сегодня мы, как и многие предприятия страны, имея в своих рядах высококвалифицированных специалистов, вносим весомый вклад в дело процветания Казахстана.

Ныне Главой государства уделяется большое внимание аграрному сектору страны, так как он является приоритетной отраслью экономики Казахстана. И сохранение земли как природного ресурса, основы жизни и деятельности народов Казахстана – основа государственной политики нашей страны. Кроме того, в условиях рыночных отношений землепользователи должны иметь достоверные данные о качественном состоянии своих земель.

Поэтому первоочередной задачей предприятия на предстоящие годы является обеспечение реальной поддержки сельскохозяйственной отрасли республики, предоставление ей современного качественного планово-картографического материала, максимально отвечающего требованиям рынка, без которого невозможно проведение мониторинга земель. Ведь только совмещенная топографическая основа с аэрофотосъемочной информацией может стать достоверной картографической базой единой системы государственного земельного кадастра, землеустройства и мониторинга.

В заключение хочу сказать, что восьмидесятилетний юбилей прекрасен своим историческим возрастом, легендарной армией ветеранов, современной энергией квалифицированных специалистов, высоким статусом предприятия в регионе, темпами и объемами роста не только в сфере деятельности, но и в благосостоянии коллектива. Высококвалифицированные специалисты, применение передовых технологий позволят нам и в дальнейшем поддерживать оптимальный уровень производства и добиваться высоких результатов.

ПОЗДРАВЛЯЕМ

*Президиум Национальной инженерной академии Республики Казахстан
и научно-инженерная общественность страны сердечно поздравляют
доктора технических наук, профессора,
академика Национальной инженерной академии РК
Измухамбетова Бактыкожу Салахатдиновича
с избранием
председателем Мажилиса Парламента Республики Казахстан*



ИЗМУХАМБЕТОВ БАКТЫКОЖА САЛАХАТДИНОВИЧ

**25 марта 2016 года на первой сессии Парламента VI созыва
с участием Президента Республики Казахстан
Нурсултана Абишевича Назарбаева избран председателем
Мажилиса Парламента Республики Казахстан**

После окончания Уфимского нефтяного института в 1971 г. Бактыкожа Салахатдинович как производственник прошел все трудовые этапы: помощник бурильщика, бурильщик, старший инженер, начальник отдела Государственного комитета РК по геологии и охране недр, генеральный директор первого совместного предприятия «Казхтуркунай» (1993–2003 гг.), генеральный директор морской нефтяной компании «Казмунайтениз».

Он прекрасно сочетал производственную деятельность с научной, прошел путь от старшего инженера, начальника отдела научной организации труда ПО «Казнефтегазразведка» (1977–1978 гг.), старшего инженера, заведующего лабораторией, заведующего отделом до заместителя директора Казахского научно-исследовательского института нефтяной геологоразведки (КазНИГРИИ), защитив кандидатскую и докторскую диссертации по новым аспектам бурения скважин.

Государственная деятельность Б. С. Измухамбетова является блистательной: первый вице-министр энергетики и минеральных ресурсов (2003–2006 гг.), министр энергетики и минеральных ресурсов (2006–2006 гг.), аким Западно-Казахстанской области (2007–2011 гг.), депутат, заместитель председателя Мажилиса Парламента (2012 г.), аким Атырауской области (2012–2016 гг.).

**Бактыкоже Салахатдиновичу желаем крепкого здоровья, счастья,
неиссякаемой энергии, благополучия и дальнейших творческих успехов
во благо процветания Казахстана!**

ЮБИЛЕЙНЫЕ ДАТЫ

НЕПОВТОРИМЫ МГНОВЕНИЯ НАУЧНОГО ПОИСКА



Генеральному директору республиканского
государственного предприятия
«Институт проблем горения» Зулхаиру Аймухаметовичу
Мансурову исполняется **70 лет**

*Бакытжан Жумагулов,
лауреат Государственной премии РК в области науки,
техники и образования,
«Қазақстанның Еңбек сіңірген қайраткері»,
академик Национальной академии наук РК,
президент Национальной инженерной академии*

Доктор химических наук, профессор, академик Международной академии наук высшей школы, Российской медицинской академии наук, лауреат Государственной премии РК и первой премии им. К. И. Сатпаева, Ученый от Бога – это все о Зулхаире Мансурове. Он поистине является одним из самых ярких представителей отечественной науки. Он не повторим во всем.

Я знаком с ним с 1974 года, и более сорока лет слежу за его творческой научной деятельностью, радуюсь его успехам, горжусь тем, что казахстанская наука выдвигает таких замечательных, выдающихся ученых с мировым именем. Мы работали с ним тесно с 2008 года, когда я был ректором, а Зулхаир Аймухаметович – первым проректором Казахского национального университета им. аль-Фараби. Мансуров является одним из тех ученых-организаторов, кто стоял у истоков создания шести научно-исследовательских институтов этого университета, технологического парка, научного издательства и ряда других ценных начинаний. Во многом благодаря ему сегодня можно говорить о том, что наука в высших учебных заведениях стала продуктивной и полезной. Любимому делу он отдается всей душой, человек принципиальный, честный и благородный, не бросает слов на ветер, Интеллигент высокой культуры.

Уроженец города Сарканда Талдыкурганской области Зулхаир Аймухаметович со школьной скамьи восхищался трудами ученых, часто задумывался над тем, насколько сильно их открытия преобразуют мир. Блестяще окончив в 1968 году химический факультет Казахского государственного университета им. С. М. Кирова (ныне Казахский национальный университет им. аль-Фараби), он окончательно решил, что его жизненный путь будет прочно связан с наукой.

Несмотря на сложную тему своей кандидатской диссертации «Кинетика взаимодействия атомов водорода с ингибиторами», Мансуров уверенно защитил свою науч-

ную работу. Методы и данные его диссертации вошли в справочник Издательства АН СССР, что для молодого ученого стало несомненным признанием его заслуг.

Человек неумной энергии, Зулхаир Мансуров упорно и настойчиво идет трудным путем поисков, умело сочетая организаторскую работу и научные исследования. В 1990 году он защитил докторскую диссертацию в Институте структурной макрокинетики АН СССР. Область его исследований – изучение кинетики и механизма горения углеводородов и структуры холодных и сажистых пламен. Докторская диссертация казахстанского ученого, посвященная изучению низкотемпературного сажеобразования, позволила по-новому взглянуть на механизм этого процесса.

Многогранный талант ученого, руководителя и наставника позволяет ему добиваться успехов в руководстве научным коллективом. Он возглавлял деятельность кафедры химической физики КазГУ, был проректором по научной работе, затем первым проректором университета им. аль-Фараби. В течение шести лет является генеральным директором Института проблем горения, основанного выдающимся ученым Георгием Ивановичем Ксандопуло, который тоже являлся его большим другом и коллегой.

Под руководством Зулхаира Аймухаметовича институт успешно продвигает передовые идеи в жизнь.

Зулхаир Мансуров – видный ученый в области химической физики процессов горения, нанотехнологий и их прикладных аспектов Наука ради науки – может, кому-нибудь из ученых это занятие и покажется красивым, но не всегда оно может приносить практическую пользу. И дело не в том, что любой исследователь мечтает увидеть свою идею воплощенной в технологическую цепь или осязаемый продукт. Зулхаир Аймухаметович как блестящий, истинный ученый считает, что всякий реальный результат – это ступень, на которую исследователь поднимается, чтобы увидеть новую перспективу, выбрать нужную, более высокую цель.

В дальнейшем новые экспериментальные данные позволили ему разработать полную схему сажеобразования для любых видов углеводородного топлива. На основе возобновляемых отходов сельхозпродуктов также были созданы наноглеродные материалы различного функционального назначения. В медицине – для очистки крови и улучшения кишечной флоры, в сельском хозяйстве – для улучшения структуры почв.

Подготовка кадров молодых ученых постоянно в центре его внимания. Он создал прекрасную научную школу. Под руководством Зулхаира Аймухаметовича десятки его учеников и последователей защитили кандидатские, докторские и PhD диссертации. В их числе специалисты не только из Казахстана, но также из Египта, Китая и Кубы. Соратники Мансурова успешно работают в престижных институтах ближнего и дальнего зарубежья.

Высок авторитет Зулхаира Аймухаметовича среди ученых мирового сообщества. Он издает научный журнал, основанный им и поддержанный мною, – «Евразийский химико-технологический журнал», который пользуется большой популярностью и в европейских, и в азиатских странах, и на Американском континенте. Мансуров Зулхаир выступал с докладами и лекциями в университетах более 10 стран, в том числе в Великобритании, ФРГ, Италии, Китае, США, Бельгии, Франции.

Зулхаир Аймухаметович три года представлял нашу страну в Ученом совете INTAS (Брюссель), где принимал участие в оценке проектов на финансирование по текущим и конечным отчетам в области химии. Был председателем оргкомитетов ряда международных симпозиумов, является членом научно-технического совета Министерства образования и науки РК, а также Института горения США.

В кабинете Зулхаира Аймухаметовича среди множества научных книг и журналов на русском и английском языках можно увидеть не только рукописи лекций и гранки подготовленных к печати статей. Здесь и издания поэтов разных стран и эпох, газетные вырезки о спектаклях и музыкальных постановках, где рукой заинтересованного ученого-читателя подчеркнуты полюбившиеся ему яркие строки. С уверенностью можно сказать, что за любовью и восхищением к химическим формулам скрывается утонченная душа большого ценителя классического искусства.

«Остановись, мгновение! Ты не столь прекрасно, сколько ты неповторимо...» Эту фразу, как своеобразный эмоциональный синтез вдохновенных стихов Иоганна Гете и Иосифа Бродского, часто любит повторять Зулхаир Мансуров. Действительно, неповторимы поиски прекрасного. Для ученого они – в познании неизведанных формул и научных открытий, для поэта – в любовных переживаниях. Не этим ли роднятся души ученого и поэта, которым хочется снова и снова оживить, пережить пусть порой мучительные, но прекрасные мгновения творческого поиска. Вся деятельность Зулхаира Мансурова – это синтез таланта и научного поиска, сплав вдохновенного труда и загадочных открытий, что таятся на стыке наук.

Я прекрасно знал его замечательных родителей – Аймухамета Копежановича и Макен Турсунбековну. Неутомимые труженики, высокообразованные и высоконравственные, преданные своей профессии, своей Отчизне, они участвовали в создании облика современного Казахстана, вкладывали душу не только в воспитание своих детей, но и многих поколений молодых людей.

Какие это прекрасные и дружные братья Мансуровы. Я также дорожу дружбой с Таиром Аймухаметовичем – выдающимся государственным деятелем, который сегодня достойно представляет Казахстан на международной арене.

Я знал супругу Зулхаира Аймухаметовича – Раушан Магзумовну, она была его надежной опорой и прекрасной мамой. Она внесла серьезный вклад в науку и педагогику Казахстана. Жаль, что она ушла рано из жизни.

У Зулхаира Аймухаметовича прекрасные дети и внуки. Эта семья – образец большой любви и уважительного отношения друг к другу, символ надежности и поддержки каждого во всех его благородных начинаниях. Именно в подобных семьях растут и воспитывают преданных своей земле патриотов.

Профессор Зулхаир Мансуров – надежный друг, хороший семьянин, всегда верен своим товарищам, в какие бы ситуации они не попадали, он не изменяет им. Вот почему его любят в коллективе и ценят в научном сообществе.

Дорогой Зулхаир Аймухаметович, желаю Вам доброго здоровья, созидательной энергии и творческих успехов!

ЕРАЛИЕВ ТОХТАР

(К 70-летию со дня рождения)

13 июня исполнилось 70 лет со дня рождения **Ералиева Тохтара** – первого вице-президента, главного архитектора проектной академии «KAZGOR», профессора, члена Союза архитекторов Казахстана, академика Национальной инженерной академии РК, академика Международной академии архитектуры в г. Москве (МААМ) и Международной академии архитектуры стран Востока.

Ералиев Тохтар окончил архитектурный факультет Казахского политехнического института им. В. И. Ленина по специальности «архитектура» (1965–1970 гг.). Творческую трудовую деятельность начал с 1 октября 1970 г., когда по распределению был направлен в ГППИ «Казгорстройпроект» (ныне ТОО «Проектная академия “KAZGOR”»), где до 1988 г. прошел путь от рядового архитектора до главного архитектора проектов и главного архитектора ведущей архитектурно-конструкторской мастерской института.

В 1988 г. на I конференции Союза архитекторов Казахстана он был избран председателем его правления. В 1989 г. на пленуме правления Союза архитекторов СССР избран народным депутатом Верховного Совета СССР I созыва, где исполнял обязанности члена Комитета по вопросам архитектуры и строительства, а также Комитета по международным делам. С 1993 по 1995 г. – главный архитектор творческого объединения «Уркер» Союза художников Казахстана. В 1995 г. – начальник управления «Алматыгоргосэкспертиза». С 1997 по 1998 г. – главный архитектор г. Астаны. С 2000 г. – главный архитектор ПА «KAZGOR», а с мая 2001 г. – вице-президент по проектным делам академии, а затем первый вице-президент академии.

Творческая деятельность архитектора Т. Ералиева началась с разработки проекта и осуществления строительства в 1975 г. конференц-зала издательства «Дауир» в г. Алматы. Дух новаторства и творчества отличают работы Т. Ералиева прошлого столетия: окружной Дом офицеров (ныне Центральный дом армии Министерства обороны РК), республиканский Дом политического просвещения (ныне Комплекс зданий бизнес-центра), санаторий на 500 мест в г. Сочи (проект), санаторный комплекс «Алатау», застройка п. г. т. Кульсары в Атырауской области, центр международного бизнеса в г. Алматы и мн. др.

Т. Ералиев ответственен за архитектурные работы, анализ и проектирование, детальное проектирование, выпуск продукции и услуги по архитектуре на всех стадиях проектов. Координирует и ведет контроль всех проектных работ, выполняемых ПА «KAZGOR», участвует в авторском надзоре над строящимися объектами, представляет академию в надзорных, экспертных ведомствах, а также на переговорах и совещаниях по вопросам проектирования.

Основные авторские объекты и проекты, г. Алматы:

окружной Дом офицеров, 1978 г.;

конференц-зал издательства «Дауир», 1978 г.;

комплекс зданий Дома политического просвещения (ныне бизнес-центр), 1980 г.;

универмаг торговой площадью 15 000 м² (проект), 1984 г.;



санаторий «Алатау», 1986 г.;

спортивно-оздоровительный комплекс, 2002 г.;

высотный жилой комплекс с офисом в Бостандыкском районе, 2002 г.;

Институт стратегических исследований, фонд и офис, 2004–2009 гг.;

многофункциональный комплекс «РахатТауэрс», 2004–2010 гг.;

полифункциональный центр «Нурлы Тау», 2001–2003 гг.;

проект «Полифункциональный центр “Нурлы тау”» в номинации «Лучший проект» получил Гран-при и золотую медаль Союза архитекторов Республики Казахстан Республиканского конкурса лучших архитектурных произведений за 2001–2003 гг. (г. Алматы) и Гран-при и золотую медаль Международной ассоциации Союзов архитекторов XI Международного конкурса архитектурных произведений 2003 г. (г. Тбилиси);

Парк информационных технологий был удостоен золотой медали Союза архитекторов Казахстана на Республиканском конкурсе лучших архитектурных произведений за 2003–2006 гг. в номинации «Градостроительный ансамбль»;

отель «Парк Хаятт», 2008 г. (конкурсный проект);

реконструкция Дворца республики, 2011 г.

г. Астана:

соборная мечеть «Хазрет Султан» на 5000 человек, 2010 г. (проект);

торговый центр «Евразия» общей площадью 20 000 м², 1997 г.;

участник разработки генерального плана г. Астаны, главный архитектор г. Астаны, 1997–1998 гг.;

комплекс зданий Сената и Мажилиса Парламента Республики Казахстан, 2001 г.;

Международный центр сотрудничества и развития – CapitalForum, 2003 г.;

жилой комплекс с сервисным обслуживанием на центральной эспланаде нового центра, 2002 г.;

жилой комплекс «Триумфальный», II очередь, 2007 г.;

Атырауская область:

разработка генерального плана и проекта детальной планировки г. Кульсары, 1986–1988 гг.;

вахтовый поселок в Тенгизе (микрорайон 2), 1986–1987 гг.;

жилые дома в г. Кульсары, 1986–1987 гг.;

конкурс на застройку нового центра г. Атырау, 2001 г.

Автор памятников:

барельеф из кованной меди на главном фасаде Дома офицеров в г. Алматы, 1978 г.;

памятник Джамбулу в г. Алматы, 1996 г.;

памятник Алие Молдагуловой и Маншук Маметовой в г. Алматы, 1997 г.;

памятник А. С. Пушкину в г. Алматы, 1999 г.;

памятник Абылай хану в г. Алматы, 2000 г.;

памятник к 80-летию академика У. Джолдасбекова в г. Алматы, 2011 г.

За многолетние творческие и производственные показатели Т. Ералиеву присвоено звание «Заслуженный архитектор Казахской ССР», а его имя занесено в Золотую книгу почета Казахской ССР (1986), он награжден орденами «Парасат» и «Барыс» III степени, медалью «Астана» (1998 г.), памятным знаком «Почетный архитектор Казахстана». В 1977 г. удостоен звания «Лауреат смотра-конкурса среди молодых архитекторов СССР».

Президиум Национальной инженерной академии Республики Казахстан поздравляет **Ералиева Тохтара** с юбилеем и желает крепкого здоровья, счастья, благополучия и дальнейших творческих успехов!

ЧЕРДАБАЕВ МАГАУИЯ ТАЖИГАРАЕВИЧ

(К 70-летию со дня рождения)

23 июля 2016 года исполняется 70 лет со дня рождения **Магауии Тажигараевича Чердабаева** – представителя династии нефтяников Чердабаевых, трудовой стаж которой в нефтегазовой отрасли составляет более 1000 лет, доктора экономических наук, профессора, академика Национальной инженерной академии Республики Казахстан, Международной академии наук экологии и безопасности жизнедеятельности (МАНЭБ).

М. Т. Чердабаев – Заслуженный деятель Республики Казахстан (РК), Заслуженный работник нефтегазовой отрасли РК, Заслуженный деятель науки, Почетный разведчик недр РК, председатель наблюдательного совета нефтедобывающего предприятия СП «Эмбаведьойл».

М. Т. Чердабаев окончил Джамбулский гидромелиоративно-строительный институт (1973 г.), получив специальность «инженер-механик»; Московский институт нефтехимической и газовой промышленности им. академика И. М. Губкина (1985 г.), инженер-экономист. С 1973 по 1984 г. работал в Балыкшинском управлении разведочного бурения, Прикаспийском управлении буровых работ ПО «Эмбанефть» старшим инженером, начальником БПО, главным технологом, затем по 1991 г. был заместителем генерального директора ПО «Эмбанефть».

Он принимал участие в организации и проведении буровых работ в Атырауской, Актюбинской, Мангистауской областях Казахстана и Афганистане (1978 – 1981 гг.).

В Афганистане наряду с работой по контракту в группе советских геологов-нефтяников обеспечил плацдарм для ввода ОКСВА (1979 г.) в афганском порту Хайратон. О техническом содействии Афганистану, об обстановке в стране до и после ввода советских войск написал книгу «Азаматтық парыз».

В 1984 г. с нуля создал Центральную базу производственного обслуживания (ЦБПО) ПО «Эмбанефть», ныне это предприятие ТОО «Жигермунайсервис». Оно выпускает отечественные буровые долота, здесь собрали первую в РК современную буровую установку глубокого бурения. ТОО становится флагманом отечественного нефтяного машиностроения.

О возникновении, мерах по тушению и глушению, последствиях аварии для объединения и окружающей среды с коллегами написал книгу «Атышулы Тенгиз - 37». Во время распада Союза М. Т. Чердабаев организовал обращение нефтяников Эмбы к руководству страны о создании в Казахстане органа, координирующего нефтегазовую отрасль. 12 июля 1991 г. в г. Гурьеве была основана корпорация «Казахстанмунайгаз».

В 1991 г. он активно включился в рыночные преобразования нефтегазовой отрасли и организовал на забалансовом месторождений первое в новейшей истории Казахстана совместное нефтедобывающее предприятие «Эмбаведьойл». Практически создал и научно обосновал возможность и необходимость малых нефтедобывающих предприятий (МНП) в нефтедобывающей отрасли Казахстана. Ныне доля добычи нефти МНП в совокупном общереспубликанском объеме добычи нефти составляет 12,5%.



Опыт создания СП «Эмбаведьойл», организационно-экономические и технические аспекты становления и развития СП описаны в его книге «Эмбаведьойлга 20 жыл».

Три созыва подряд (с 1999 по 2012 г.) избирался депутатом Атырауского областного маслихата.

Защитил кандидатскую диссертацию на тему «Пути формирования и функционирования нефтегазового комплекса РК в условиях рыночных отношений» по специальности «экономика» и в 2001 г. – докторскую диссертацию на тему «Актуальные проблемы развития нефтегазовой промышленности Атырауской области на основе привлечения частного капитала».

С 1981 г. совмещает производственную деятельность с научной и преподавательской. Ныне является профессором кафедры «экономика, бизнес и информационные технологии» в Атырауском институте нефти и газа.

Член Попечительского совета Атырауского института нефти и газа, член Государственного экспертного совета Министерства энергетики Департамента экологии Атырауской области, член Президиума Международной академии «Экология и безопасность жизнедеятельности» (МАНЭБ). Был представителем МАНЭБ в Экономическом и социальном комитете ООН в Вене и Экономической и социальной комиссии ООН в Азии и Тихом океане в Бангкоке, Таиланд. Член редакционной коллегии международного научно-популярного журнала «Природопользование и проблемы антропосферы».

В 2002 г. в Атырау создал и возглавил общественное объединение «Казахская академия “Экология и безопасность жизнедеятельности”».

Председатель попечительского совета Жайык-Каспийского Орхусского центра.

Автор 10 книг, 200 публикаций, 9 изобретений. Он подготовил 4 кандидата наук, 9 магистров.

Академик М. Т. Чердабаев вносит большой вклад в развитие нефтегазового комплекса РК, его научная и производственная деятельность посвящены вопросам экономики, организации, управления, экологии нефтегазовой отрасли и решению задач социально-экономического развития территории нефтегазодобычи.

Лауреат научно-технического творчества молодежи ВДНХ СССР (1975 г.) за лучшее рационализаторское предложение, премии в области изобретательства 8-го Республиканского конкурса изобретателей «Шапагат-2011» за высокий вклад в инновационное развитие РК и одиннадцатых международных Надиловских чтений.

Почетный гражданин Макатского, Жылойского районов Атырауской области РК. Автор и соавтор книг: «Стратегия комплексного освоения аридной территории для развития экономики Казахстана» (Алматы, 1994); «Пути формирования рыночных отношений и создания условий саморазвития нефтегазового комплекса РК» (Алматы, 1995); «Теоретические аспекты воспроизводства природных ресурсов в аридной зоне и эффективность освоения земного хозяйства человека» (Алматы, 1996); «Буровые машины и оборудование» (Алматы, 2006); «Пути энергосбережения в строительстве» (Атырау, 2015).

Он награжден орденами: «Парасат», «Күрмет», «За заслуги в науке», «Звезда Почета», «Звезда Ученого», медалями: «Ветеран труда СССР», «Ветеран войны в Афганистане», «Ветеран боевых действий», «ҚР Парламентіне 10 жыл», «ҚР маслихаттарына 20 жыл», «За Мужество и Отвагу», «За вклад в науку и образование РК» и др.

Президиум Национальной инженерной академии РК сердечно поздравляет **Магауию Тажигараевича Чердабаева** с юбилеем и желает крепкого здоровья, счастья, дальнейших творческих успехов на благо процветания Казахстана!

БЕКМАГАМБЕТОВ МУРАТ МАХМЕТОВИЧ

(К 70-летию со дня рождения)

23 сентября исполнится 70 лет со дня рождения **Бекмагамбетова Мурата Махметовича** – президента ТОО «НИИ транспорта и коммуникаций», доктора технических наук, председателя Отделения транспорта и коммуникаций Национальной инженерной академии Республики Казахстан, академика Международной и Российской академий транспорта, Международной инженерной академии, члена градостроительного совета при акимате г. Алматы.

Мурат Махметович в 1969 г. окончил Павлодарский индустриальный институт по специальности «двигатели внутреннего сгорания».

В 1971 г. был принят в КазНИПИАТ младшим научным сотрудником.

В 1974–1977 гг. прошел обучение в очной аспирантуре Московского автодорожного института и защитил диссертацию с присвоением ученой степени кандидата технических наук.

Он последовательно занимал должности младшего научного сотрудника, старшего научного сотрудника, заведующего сектором отдела организации грузовых перевозок, заведующего отделом организации перевозок сельскохозяйственных грузов.

В 1983 г. приказом Министерства автомобильного транспорта КазССР был назначен заместителем директора КазНИПИАТ по научной работе, в 1985 г. – первым заместителем генерального директора НПО «Казавтотранстехника» с совмещением обязанностей директора института в составе этого объединения.

В 1992 г. получил назначение на должность генерального директора НПО «Казавтотранстехника».

После реорганизации производственного объединения и приватизации входивших в его состав хозрасчетных подразделений Мурат Махметович был избран директором, затем президентом ТОО «НИИ транспорта и коммуникаций» – правопреемника КазНИПИАТа. В данной должности он работает в настоящее время.

В 2010 г. защитил докторскую диссертацию.

Автор более 200 научных трудов, 40 патентов на изобретения, из них 1 Евразийский и 12 Российской Федерации, 10 монографий, посвященных проблемам транспорта и коммуникаций.

Под руководством М. М. Бекмагамбетова реализуются такие значимые проекты для республики, как строительство железнодорожной линии Аркалык – Шубарколь (разработка ПСД), строительство нового железнодорожного вокзала г. Астаны (подготовка ТЭО и разработка ПСД), разработка Комплексной схемы градостроительного планирования территорий пригородной зоны г. Астаны, разработка Комплексного плана развития инфраструктуры автомобильных и железных дорог, включенных



в перечень транспортных маршрутов ЕврАзЭС, инициатива IRU по формированию Модельного шоссе в Центральной Азии, комплексное моделирование движения автотранспортных потоков в г. Алматы и мн. др.

М. М. Бекмагамбетов является участником разработок концептуальных путей развития транспортно-коммуникационного комплекса – Концепции формирования Единого транспортного пространства ЕврАзЭС, Концепции и технических предложений по созданию интеллектуальной системы наземного транспорта Республики Казахстан, Концепции государственной транспортной политики Республики Казахстан, Концепции развития транзитных транспортных коридоров Республики Казахстан, а также Транспортной стратегии Республики Казахстан до 2015 года и ряда других документов.

Президиум Национальной инженерной академии Республики Казахстан поздравляет **Бекмагамбетова Мурата Махметовича** с юбилеем и желает крепкого здоровья, счастья, благополучия и дальнейших творческих успехов!

НАЦИОНАЛЬНАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ АКАДЕМИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ХРОНИКА, СОБЫТИЯ, ФАКТЫ

Март – июнь 2016 г.

31 марта 2016 года в Национальной инженерной академии Республики Казахстан (НИА РК) состоялось расширенное заседание Президиума, посвященное итогам деятельности академии за 2015 год и мероприятиям НИА РК по реализации Плана нации «100 конкретных шагов».

В своем выступлении президент НИА РК академик Б. Т. Жумагулов подвел итоги деятельности академии и ее отделений. При этом особое внимание было уделено активной работе НИА РК по реализации стратегической программы Главы государства Н. А. Назарбаева – Плана нации «100 конкретных шагов», а также мероприятиям по подготовке и проведению 25-летнего юбилея академии.

В работе заседания приняли участие ведущие ученые Казахстана: академики Р. А. Алшанов, К. А. Абдуллаев, М. М. Бекмагамбетов, М. Ж. Битимбаев, А. В. Болотов, А. Ч. Джомартов, А. А. Кулибаев, Н. К. Надиров, А. К. Тулешов, А. Ш. Татыгулов, председатели отделений и областных филиалов.

Ведущие ученые и крупные организаторы производства обсудили проводимые академией мероприятия по подготовке и проведению Всемирного конгресса инженеров и ученых WSEC-2017 в рамках международной выставки «Астана – ЭКСПО-2017», а также участие академии в предстоящем Астанинском экономическом форуме.

По итогам заседания была утверждена программа академии по реализации Плана нации «100 конкретных шагов».

Апрель

В рамках празднования Дня работников науки 11 апреля 2016 г. в Алматы, в здании «Ғылым ордасы», состоялся международный форум «Наука и бизнес» с участием министра образования и науки Республики Казахстан Е. Сагадиева.

В мероприятии участвовали академики и ученые Казахстана, члены национальных научных советов, зарубежные эксперты и другие работники науки и высшего образования.

Ерлан Сагадиев, поздравляя присутствующих с профессиональным праздником – Днем работников науки, который мы отмечаем в канун празднования 25-й годовщины независимости Республики Казахстан, сказал: «Развитие науки и новых технологий

является одной из актуальных тем в современном мире. Научный потенциал, научно-технические ресурсы во многом определяют место страны в мировом сообществе, дают возможность успешно решать ее социально-политические и экономические вопросы».

Участники форума особо отметили выступление зарубежного эксперта Чал Су Лим, представителя Корейского института научно-технической информации, о возможностях совершенствования системы научно-технической информации в Казахстане с использованием опыта Южной Кореи.

Одним из ключевых мероприятий форума была выставка результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, имеющих высокий потенциал для коммерциализации. Представители бизнес-структур смогли познакомиться и оценить возможности потенциального внедрения представленных на выставке научных достижений в производство.

* * *

22 апреля 2016 года в Москве состоялась сессия Общего собрания Международной инженерной академии (МИА). МИА – крупная авторитетная организация, объединяющая в своем составе более 40 стран мира. МИА всемерно содействует интеграции и научно-технологическому развитию инженерных сообществ стран СНГ и созданию единого научно-технического пространства. Национальная инженерная академия Республики Казахстан (НИА РК) является активным членом МИА более 20 лет. На собрании были подведены итоги деятельности инженерных академий за последние 5 лет. Об итогах работы НИА РК рассказал президент академии, академик Б. Т. Жумагулов.

Состоялись выборы новых членов Международной инженерной академии. Среди них избраны 8 казахстанцев.

Действительными членами Международной инженерной академии стали Абсиметов Владимир Эскендерович, генеральный директор ТОО «Астана Стройконсалтинг»; Климов Павел Викторович, советник генерального директора АО «КазТрансГаз»; Кабылдин Каиргельды Максutowич, заместитель генерального директора «Каспийский трубопроводный консорциум» (КТК); Жабькбаев Нурдаулет Жакыпбекович, член-корреспондент МИА.

Членами-корреспондентами избраны Габбасов Марс Беккалиевич, заместитель генерального директора по науке ТОО «Компания системных исследований “Фактор”»; Лапин Владимир Алексеевич, директор Центра научно-исследовательской и инновационной деятельности, ученый секретарь АО «КазНИИСА»; Медиева Гульбазар Акыловна, главный ученый секретарь Президиума НИА РК; Мухамбетжанов Салтанбек Талапединович, заведующий кафедрой «дифференциальные уравнения и теория управления».

Май

13 мая 2016 года в Москве в Октябрьском зале Дома союзов состоялся международный научный форум *«Решение научно-технических проблем в различных*

областях инженерной деятельности для устойчивого развития экономики».

В работе форума приняли участие более 500 ведущих ученых, специалистов и руководителей науки и производства из десятков стран мира.



Президиум международного научного форума
«Решение научно-технических проблем в различных областях инженерной
деятельности для устойчивого развития экономики»

Работу форума было доверено вести известному государственному деятелю Казахстана, авторитетному на международной арене ученому – президенту Национальной инженерной академии Республики Казахстан, академику Бакытжану Жумагулову, который открыл форум, а затем выступил с развернутым докладом «Устойчивое развитие – залог новой роли науки, технологии и инноваций в новой экономике».

В своем докладе Б. Т. Жумагулов отметил, что происходящие в мире процессы становления нового общества, переход к устойчивому развитию ставят перед научно-инженерным сообществом принципиально новые цели и возможности. Наука, новые технологии и инновации в грядущей экономике будут занимать гораздо более весомое место и получают новый импульс роста. Было подчеркнуто, что выдвинутые Президентом Республики Казахстан Н. А. Назарбаевым системные инициативы по развитию «зеленой» экономики «Глобальная энергоэкологическая стратегия» и «Программа партнерства “зеленый мост”» получили единодушную поддержку на мировом саммите – конференции ООН по устойчивому развитию Рио+20 и вошли в мировую повестку дня.

В выступлениях Б. Т. Жумагулова и других участников форума были проанализированы актуальные направления научно-инженерной и инновационной деятельности,

которые могут и должны стать важным инструментом противодействия негативным трендам и способствовать переходу стран мира к устойчивому развитию, интенсификации использования альтернативных и возобновляемых источников энергии, экологизации экономики.

Участники форума приветствовали и поддержали проведение в следующем году в столице Казахстана Астане Всемирной выставки ЭКСПО-2017 «Энергия будущего» и Всемирного конгресса инженеров и ученых WSEC-2017 «Энергия будущего: инновационные сценарии и методы их реализации», призвали мировое научно-инженерное сообщество к активному участию в этих важных мероприятиях.

* * *

25 мая 2016 года в г. Астане под эгидой IX Астанинского экономического форума прошла пресс-конференция, посвященная ходу подготовки к Всемирному конгрессу инженеров и ученых WSEC-2017 «*Энергия будущего: инновационные сценарии и методы их реализации*» – одного из масштабных научных мероприятий ЭКСПО-2017.

На вопросы участников пресс-конференции ответил сопредседатель Международного программного комитета и председатель организационного комитета конгресса, академик Б. Т. Жумагулов.

Вторая часть пресс-конференции была посвящена подписанию Меморандума о взаимопонимании и сотрудничестве между **Национальной инженерной академией Республики Казахстан** и **Университетом прикладных наук Ольденбурга Jade Hochschule (Германия)**, который представлял почетный профессор, член Института инженеров Германии, председатель постоянной комиссии по окружающей среде и устойчивости Европейского совета инженеров-строителей, председатель солнечной группы постоянного комитета энергии Всемирной федерации инженерных организаций Карстен Аренз. Меморандум обеспечивает правовую основу развития совместной научно-технической, инновационной и инженерной деятельности, будет способствовать взаимообмену опытом, научными **идеями**, обеспечит возможность совместной работы по проблемам развития инженерного дела, науки, техники и технологий в рамках мероприятий ЭКСПО-2017 и WSEC-2017.

В пресс-конференции участвовали **Клаус Ридле** – лауреат премии «Глобальная энергия», почетный профессор университета «Эрланген-Нюрнберг», экс-президент департамента производства электроэнергии на основе ископаемого топлива, Германия; **Карстен Аренз** – почетный профессор университета прикладных наук Ольденбурга, член Института инженеров Германии, председатель постоянной комиссии по окружающей среде и устойчивости Европейского совета инженеров-строителей, председатель солнечной группы постоянного комитета энергии Всемирной федерации инженерных организаций; **Игорь Эмри** – председатель Европейского инженерного сообщества, директор Института устойчивых инновационных технологий (ISIT); **Болотов Альберт Васильевич** – директор «Экоэнергомаш» ФИВТ АО «НАК “Казатомпром”», доктор технических наук, профессор АУЭС, академик Международной инженерной академии и Национальной инженерной академии Республики Казахстан и другие ученые с мировым именем.

Участники форума обсудили тематику выставки «ЭКСПО-2017».

Панельная сессия, организованная Национальной инженерной академией РК и Казахстанской национальной академией естественных наук, Ассоциацией научных и технологических организаций Республики Казахстан (АНИТО), ОБСЕ и другими представительными международными, отечественными общественными и государственными организациями, прошла при поддержке министерств энергетики, образования и науки Казахстана, АО «НК Астана – ЭКСПО-2017»

На открытии панельной сессии выступили председатель международного программного комитета WSEC - 2017, президент Казахстанской национальной академии естественных наук **Н. А. Абылкаев** и сопредседатель международного программного комитета, председатель организационного комитета конгресса, президент Национальной инженерной академии РК, академик **Б. Т. Жумагулов**. Они искренно приветствовали участников IX Астанинского экономического форума, пожелали панельной сессии плодотворной работы.



Участники панельной сессии «Энергия будущего: глобальные тренды и технологии» IX Астанинского экономического форума «Новая экономическая реальность: диверсификация, инновации и экономика знаний»

«В рамках ЭКСПО-2017 будет проходить Всемирный конгресс инженеров и ученых. Сегодня мы в рамках Астанинского экономического форума проводим панельную сессию именно по тематике, которую будем обсуждать в следующем году, «Энер-

гия будущего». То, что сюда приехали ведущие ученые, энергетики и экономисты, свидетельствует о стабильности в нашей стране, инвестиционной привлекательности Казахстана. Все это говорит о том, что Казахстан сегодня во главе со своим Лидером движется именно к устойчивому развитию. Основу развития составляет «зеленая» энергетика», – сказал сопредседатель международного программного комитета WSEC-2017, президент Национальной инженерной академии РК Бакытжан Жумагулов.

В следующем году в рамках ЭКСПО-2017 будет проходить **Всемирный конгресс инженеров и ученых WSEC-2017 «Энергия будущего: инновационные сценарии и методы их реализации» – одно из масштабных научных мероприятий ЭКСПО-2017.**

WSEC-2017 спроектирован как знаковое мероприятие и важная научная составляющая ЭКСПО-2017, интеллектуальная дискуссионная площадка по поиску инновационных решений проблем декарбонизации и использования энергоэффективных и экологически безопасных технологий XXI века.

Идея проведения Всемирного конгресса WSEC-2017 получила всеобщую поддержку государственных ведомств – МОН РК, МЭ РК, МНЭ РК и крупных международных научных организаций – WEC, IRENA, WFEO, ISES, МГУ им. М. И. Ломоносова и др.

В рамках подготовительных мероприятий к проведению конгресса проводится дальнейшая работа по определению основных организаторов, соорганизаторов форума, налаживаются контакты с представителями авторитетных международных научно-исследовательских организаций, потенциальными деловыми партнерами, ключевыми спикерами, лауреатами Нобелевских премий, которых планируется привлечь к участию в конгрессе и ЭКСПО-2017 в Астане.

Работа панельной сессии прошла по двум последовательным секциям:

первая секция – **«Стратегия адаптации к изменению климата и декарбонизации экономики»;**

вторая – **«Наука, технологии и инновации как движущая сила развития энергетики и экономики».**

После завершения работы второй секции был проведен круглый стол **«Перспективы и сценарии развития «зеленой» экономики».**

Модератором круглого стола являлась Г. А. Медиева, главный ученый секретарь Президиума Национальной инженерной академии Республики Казахстан.

На панельной сессии выступили доктор, профессор Университета прикладных наук Jade-Hochschule, Zentralverband, член Института инженеров Германии, председатель постоянной комиссии по окружающей среде и устойчивости Европейского совета инженеров-строителей, председатель солнечной группы постоянного комитета энергии Всемирной федерации инженерных организаций, вице-президент Всемирного совета гражданских инженеров, вице-президент Европейского совета гражданских инженеров **Карстен Аренз** с докладом «Электроснабжение высотных зданий системами высококонцентрирующих устройств на фотоэлектрических элементах, монтируемые на крыше зданий»; директор «Экоэнергомаш» ФИВТ АО «НАК “Ка-

затомпром”», доктор технических наук, профессор АУЭС, академик Международной инженерной академии и Национальной инженерной академии Республики Казахстан **А. В. Болотов** с докладом «Энергия Великой Степи – энергия для всех»; почетный профессор университета «Эрланген-Нюрнберг», экс-президент департамента по производству электроэнергии на основе ископаемого топлива, Германия, **Клаус Ридле** с докладом «Будущее технологий производства электроэнергии», другие ученые с мировым именем.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. Абжапаров К. А. – докторант ИИиТТ Казахского национально-го исследовательского технического университета им. К. И. Сатпаева
2. Аппазов Н. О. – канд. хим. наук, руководитель лаборатории инженерного профиля «физико-химические методы анализа» Кызылординского государственного университета им. Коркыт Ата
3. Ахмед-Заки Д. Ж. – д.т.н., проректор по учебной части Казахского национального университета им. аль-Фараби
4. Багашарова Ж. Т. – канд. техн. наук, директор Департамента научно-технических программ и международных связей Национальной инженерной академии РК
5. Байбулов А. Д. – магистрант Западно-Казахстанского аграрно-технического университета им. Жангир хана
6. Бегманов А. С. – канд. эконом. наук, директор РГП «Государственный институт сельскохозяйственных аэрофотогодезических изысканий», член-корр. Национальной инженерной академии РК, почетный землеустроитель
7. Бисенов К. А. – д.т.н., профессор, академик Национальной инженерной академии Республики Казахстан, ректор Кызылординского государственного университета им. Коркыт Ата
8. Дауешова А. Е. – магистр права, и.о. доцента Академии государственного управления при Президенте РК
9. Ерболатов С. А. – магистрант Западно-Казахстанского аграрно-технического университета им. Жангир хана
10. Еренова Б. Е. – д.т.н., доцент кафедры «технология хлебопродуктов и перерабатывающих производств» Алматинского технологического университета

-
11. Ермаханов М. Н. канд. техн. наук, профессор кафедры «теория и методика преподавания химии» Южно-Казахстанского государственного университета им. М. Ауезова
12. Жанабаева Ж. К. – к.э.н., доцент кафедры «экономика» Евразийского национального университета им. Л. Н. Гумилева
13. Жанабай Н. Ж. – канд. техн. наук, начальник отдела внутреннего контроля Южно-Казахстанского производственного филиала АО «КазТрансГаз Аймақ»
14. Жарылгапов С. М. – магистр технических наук, PhD докторант Кызылординского государственного университета им. Коркыт Ата
15. 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, 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»
16. Иманкулов Т. С. – PhD, старший научный сотрудник ДПП НИИ ММ при Казахском национальном университете им. аль-Фараби
17. Калжанов М. У. – канд. физ.-мат. наук, доцент Костанайского государственного педагогического института
18. Карибаева А. Т. – начальник отдела расселения Управления территориального планирования РГП «Госградкадастр»
19. Каршыгаев Р. О. – магистр, PhD докторант Кызылординского государственного университета им. Коркыт Ата

20. Кенжегарина Н. К. – главный специалист отдела расселения Управления территориального планирования РГП «Госградкадастр»
21. Куаныш С. Ж. – магистр экономики, докторант Академии государственного управления при Президенте РК
22. Кудубаева С. А. – канд. техн. наук, доцент, заведующая кафедрой информатики и математики Костанайского государственного университета им. А. Байтурсынова
23. Мансурова М. Е. – к.ф.-м.н., ведущий научный сотрудник ДГП НИИ ММ при Казахском национальном университете им. аль-Фараби
24. Маткерим Б. – PhD, научный сотрудник ДГП НИИ ММ при Казахском национальном университете им. аль-Фараби
25. Маханбеталиева К. Т. – PhD доктор, и.о. доцента кафедры «технология текстильной промышленности и материаловедение» Таразского государственного университета им. М. Х. Дулати
26. Метакса А. С. – магистр экономики Института горного дела им. Д. А. Кунаева
27. Метакса Г. П. – д.т.н., заведующая лабораторией физико-технических проблем разработки месторождений Института горного дела им. Д. А. Кунаева
28. Монтаев С. А. – д.т.н., профессор, директор НИИ «Инжиниринг и ресурсосбережения»
29. Монтаева А. С. – магистрант Западно-Казахстанского аграрно-технического университета им. Жангир хана
30. Мусабаев Т. Т. – д.т.н., профессор Евразийского национального университета им. Л. Н. Гумилева, почетный строитель Казахстана, Заслуженный работник науки Казахстана, генеральный директор Республиканского государственного предприятия «Республиканский центр государственного градостроительного планирования и кадастра» Комитета по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами Министерства национальной экономики РК
31. Мырзагельдиева Ж. М. – к. т. н., заведующая кафедрой «высшая математика и физика» Алматинского технологического университета

-
32. Нурахметов Б. К. – д.т.н., профессор, первый проректор Алматинского технологического университета
33. Нурматова А.С. – магистр техн. наук, специалист лаборатории инженерного профиля «физико-химические методы анализа» Кызылординского государственного университета им. Коркыт Ата
34. Оспанова Е. Е. – учитель физики Назарбаев Интеллектуальная школа химико-биологического направления
35. Пронина Ю. Г. – ответственный секретарь ТК №67, докторант кафедры «технология хлебопродуктов и перерабатывающих производств» Алматинского технологического университета
36. Рахметулина Ж. Б. – к.э.н., доцент, заведующая кафедрой «экономика» Евразийского национального университета им. Л. Н. Гумилева
37. Рюмин Д. А. – магистрант Костанайского государственного университета им. А. Байтурсынова
38. Сартаев К. З. – д.т.н., доцент, профессор кафедры «инженерная графика и прикладная механика» Алматинского технологического университета
39. Сулейменов Э. Н. – докт. техн. наук, заместитель заведующего лабораторией «перспективные материалы и технологии» Казахстанско-Британского технического университета
40. Утелбаев Б. Т. – докт. хим. наук, профессор кафедры химической инженерии Казахстанско-Британского технического университета
41. Утелбаева А. Б. – докт. хим. наук, ассоциированный профессор кафедры «теория и методика преподавания химии» Южно-Казахстанского государственного университета им. М. Ауезова
42. Чекушина Т. В. – к.т.н., доцент Института проблем комплексного освоения недр Российской академии наук
43. Шардарбек М. Ш. – к.т.н., доцент заведующий кафедрой «технология текстильной промышленности и материаловедение» Таразского государственного университета им. М. Х. Дулати
44. Шоланов К. С. – д.т.н., профессор кафедры робототехники и технических средств автоматизации Казахского национального исследовательского технического университета им. К. И. Сатпаева

СОДЕРЖАНИЕ

IX АСТАНИНСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФОРУМ

«Новая экономическая реальность: диверсификация, инновации и экономика знаний»

Назарбаев Н.А. Выступление Президента Республики Казахстан на пленарном заседании IX Астанинского экономического форума 5

Панельная сессия «Энергия будущего: глобальные тренды и технологии» 11

Жумагулов Б.Т. В будущее – через устойчивое развитие 22

Меморандум о сотрудничестве между Национальной инженерной академией РК и Университетом прикладных наук Ольденбурга 26

КЛЮЧЕВЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ НАУКИ И ИНЖЕНЕРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Курсом интенсивного развития 28

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

Ахмед-Заки Д.Ж., Мансурова М.Е., Маткерим Б., Иманкулов Т.С. Проектирование и разработка параллельного алгоритма решения трехмерной задачи вытеснения нефти полимером/ПАВ 36

Нурахметов Б.К., Сартаев К.З., Мырзагельдиева Ж.М. Нестабильность вращения ротора электропривода параллельного манипулятора 42

Шоланов К.С., Абжапаров К.А. Исследование управляемых гидроприводов платформенного робота, используемого в качестве активной опоры 46

Кудубаева С.А., Рюмин Д.А., Калжанов М.У. Влияние семантических особенностей казахского языка на компьютерный сурдоперевод 51

НОВОСТИ НАУКИ И ТЕХНИКИ 56

НЕФТЕХИМИЯ И ХИМИЯ

Нурматова А.С., Оспанова Е.Е., Анпазов Н.О. Этерификация бутановой кислоты изоамиловым спиртом в условиях микроволного облучения 58

Утелбаева А.Б., Сулейменов Э.Н., Утелбаев Б.Т., Ермаханов М.Н., Жанабай Н.Ж. Восстановление бензола водородом в присутствии нанесенного платинового катализатора 64

Метакса Г.П., Багашарова Ж.Т., Чекушина Т.В., Метакса А.С. Способы выщелачивания урана без применения химикатов 71

ЭНЕРГЕТИКА

<i>Монтаев С.А., Бисенов К.А., Жарылганов С.М., Монтаева А.С., Ерболатов С.А., Байбулов А.Д.</i> Об энергосбережении и повышении качества в технологии стеновой керамики	74
--	----

МЕХАНИКА И МАШИНОСТРОЕНИЕ

<i>Шардарбек М.Ш., Маханбеталиева К.Т.</i> Доға таспалы транспортермен жазық қатты материалдарды түсірудің математикалық моделы	81
---	----

ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

<i>Еренова Б.Е., Пронина Ю.Г.</i> Исследование реологических свойств соков из дыни	89
--	----

ЭКОНОМИКА

<i>Мусабаев Т. Т., Карибаева А.Т., Кенжегарина Н.К.</i> Расселение населения Южного региона Казахстана	94
--	----

<i>Дауешова А.Е., Куаныш С.Ж.</i> Управление городскими агломерациями...	103
--	-----

<i>Жанабаева Ж.К., Рахметулина Ж.Б.</i> Влияние структуры внешнего долга на экономику Казахстана	108
--	-----

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ	114
---------------------------	-----

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

<i>Қаршығаев Р.О.</i> Атмосферада және суда ұзақ сақтаған жағдайда гипсобетонның төзімділігін арттыру	117
---	-----

СТРАНИЦА ИСТОРИИ

<i>Бегманов А.С.</i> Прошедшие годы – начало славной истории	122
--	-----

ПОЗДРАВЛЯЕМ

Измухамбетов Бактыкожа Салахатдинович	125
--	-----

ЮБИЛЕЙНЫЕ ДАТЫ

Мансуров Зулхаир Аймухаметович (К 70-летию со дня рождения)	126
---	-----

Ералиев Тохтар (К 70-летию со дня рождения)	129
--	-----

Чердабаев Магауия Тажигараевич (К 70-летию со дня рождения)	131
--	-----

Бекмагамбетов Мурат Махметович (К 70-летию со дня рождения)	133
---	-----

ХРОНИКА, СОБЫТИЯ, ФАКТЫ	135
--------------------------------------	-----

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ	142
----------------------------------	-----

CONTENTS

THE IX ASTANA ECONOMIC FORUM

«The new economic reality: the diversification, innovation and the knowledge economy»

<i>Nazarbayev N. A.</i> Speech by President of the Republic of Kazakhstan in the plenary session of the IX Astana economic forum	5
Panel session «Energy of the Future: Global Trends and Technology»	11
<i>Zhumagulov B. T.</i> In the future through sustainable development	22
Memorandum of Cooperation between the National Engineering Academy of Kazakhstan and the University of Applied Sciences Oldenburg	26

THE KEY PROBLEMS OF THE DEVELOPMENT OF SCIENCE AND ENGINEERING ACTIVITY

The intensive development	28
---------------------------------	----

INFORMATION TECHNOLOGIES AND APPLIED MATHEMATICS

<i>Akhmed-Zaki D.Zh., Mansurova M.E., Matkerim B., Imankulov T.S.</i> Design and development of parallel algorithm for solving three-dimensional oil displacement problem by polymer/surfactant flooding	36
<i>Nurakhmetov B.K., Sartayev K. Z., Myrzageldiyeva Zh.M.</i> Instability of rotation of a rotor of the electric drive of the parallel manipulator	42
<i>Sholanov K.S., Abzhaparov K.A.</i> Research of controllable hydraulic actuators platform robot, used as an active support	46
<i>Kudubayeva S. A., Ryumin D.A. Kalzhanov M.U.</i> The influence of the kazakh language semantic peculiarities on computer sign language	51

NEWS OF SCIENCE AND TECHNOLOGY	56
---	----

PETROLEUM CHEMISTRY AND CHEMISTRY

<i>Nurmatova A.S., Ospanova E.E., Appazov N.O.</i> Esterification butyric acid of isoamyl alcohol under microwaves irradiation	58
<i>Utelbaeva A.B., Suleimenov E.N., Utelbaev B.T., Ermakhanov M.N., Zhanabai N. Zh.</i> Reduction of benzol by hydrogen with supported platinum catalyst	64
<i>Metaxa G.P., Bagasharova Zh.T., Chekushina T.V., Metaxa A.S.</i> Methods of Uranium leaching process without chemicals	71

POWER ENGINEERING

<i>Montaev S.A., Bisenov K.A., Zharylgapov S.M., Montaeva A.S., Yerbolatov S.A., Baibulov A.D.</i> To the problem of energy saving and improving the quality of the technology wall ceramic	74
---	----

MECHANICS AND MACHINE BUILDING

<i>Shardarbek M. Sh., Makhanbetaliyeva K.T.</i> Arc conveyor belt and write the mathematical model of solid materials	81
---	----

FOOD-PROCESSING INDUSTRY

<i>Erenova B. E., Pronina Yu.G.</i> The study of rheological properties of juices from mellon	89
---	----

ECONOMY

<i>Musabayev T.T., Karibaeva A.T., Kenzhegarina N.K.</i> The population resettlement of south region of Kazakhstan	94
--	----

<i>Dauyeshova A.E., Kuanysh S.Zh.</i> Management of urban agglomerations	103
---	-----

<i>Zhanabaeva Zh.K., Rakhmetulina Zh.B.</i> Influence of the structure of external debt on the economy of Kazakhstan	108
--	-----

<i>DO YOU KNOW</i>	114
--------------------------	-----

CONSTRUCTIONAL MATERIALS

<i>Karshygaev R.O.</i> Longevity of gypsum concrete in atmospheric terms and at the protracted storage in water	147
---	-----

PAGE STORIES

<i>Begmanov A.S.</i> Past years – the beginning of glorious history	122
---	-----

CONGRATULATIONS

<i>Izmukhambetov Baktykozha Salakhatdinovich</i>	125
--	-----

JUBILEE DATE

<i>Mansurov Zulkhair Aimukhametovich</i> (To 70-th birthday)	126
--	-----

<i>Yeraliyev Tokhtar</i> (To 70-th birthday)	129
--	-----

<i>Cherdabayev Magauiya Tazhigarievich</i> (To 70-th birthday)	131
--	-----

<i>Bekmagambetov Murat Makhmetovich</i> (To 70-th birthday)	133
---	-----

<i>THE CHRONICLE, EVENTS, FACTS</i>	135
---	-----

<i>THE INFORMATION ABOUT AUTHORS</i>	142
--	-----

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(327)-2915290

Подписано в печать 16.06.2016 г.
Гарнитура Таймс. Формат 70x100 ¹/₁₆.
Уч.-изд. л. 10,8. Тираж 1000 экз.

Отпечатано в типографии ТОО «Luxe Media Group»