

ISSN 2224-5227

2015 • 1

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ
БАЯНДАМАЛАРЫ

ДОКЛАДЫ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

REPORTS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

ЖУРНАЛ 1944 ЖЫЛДАН ШЫҒА БАСТАҒАН
ЖУРНАЛ ИЗДАЕТСЯ С 1944 г.
PUBLISHED SINCE 1944



Бас редактор
ҚР ҰҒА академигі **М.Ж. Жұрынов**

Редакция алқасы:

хим.ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Әдекенов С.М.** (бас редактордың орынбасары), эк.ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Әділов Ж.М.**, мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Арзықұлов Ж.А.**, техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Бишімбаев У.К.**, а.-ш.ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Есполов Т.И.**, техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Мұтанов Г.М.**, физ.-мат.ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Өтелбаев М.О.**, пед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Пралиев С.Ж.**, геогр.ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Северский И.В.**; тарих.ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Сыдықов Е.Б.**, физ.-мат.ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Тәкібаев Н.Ж.**, физ.-мат.ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Харин С.Н.**, тарих ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Әбүсейітова М.Х.**, экон. ғ. докторы, проф., ҰҒА корр. мүшесі **Бейсембетов И.К.**, биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Жамбакин К.Ж.**, тарих ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Кәрібаев Б.Б.**, мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Локшин В.Н.**, геол.-мин. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Өмірсеріков М.Ш.**, физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Рамазанов Т.С.**, физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Садыбеков М.А.**, хим.ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Сатаев М.И.**; а.-ш.ғ. докторы, проф. **Омбаев А.М.**

Редакция кеңесі:

Украинаның ҰҒА академигі **Гончарук В.В.** (Украина), Украинаның ҰҒА академигі **Неклюдов И.М.** (Украина), Беларусь Республикасының ҰҒА академигі **Гордиенко А.И.** (Беларусь), Молдова Республикасының ҰҒА академигі **Дука Г.** (Молдова), Тәжікстан Республикасының ҰҒА академигі **Илолов М.И.** (Тәжікстан), Қырғыз Республикасының ҰҒА академигі **Эркебаев А.Э.** (Қырғызстан), Ресей ҒА корр. мүшесі **Величкин В.И.** (Ресей Федерациясы); хим.ғ. докторы, профессор **Марек Сикорски** (Польша), тех.ғ. докторы, профессор **Потапов В.А.** (Украина), биол.ғ. докторы, профессор **Харун Парлар** (Германия), профессор **Гао Энджун** (КХР), филос. ғ. докторы, профессор **Стефано Перни** (Ұлыбритания), ғ. докторы, профессор **Богуслава Леска** (Польша), философия ғ. докторы, профессор **Полина Прокопович** (Ұлыбритания), профессор **Вуйцик Вольдемар** (Польша), профессор **Нур Изура Удзир** (Малайзия), д.х.н., профессор **Нараев В.Н.** (Ресей Федерациясы)

Главный редактор
академик НАН РК **М.Ж. Журинов**

Редакционная коллегия:

доктор хим. наук, проф., академик НАН РК **С.М. Адекенов** (заместитель главного редактора), доктор экон. наук, проф., академик НАН РК **Ж.М. Адилов**, доктор мед. наук, проф., академик НАН РК **Ж.А. Арзыкулов**, доктор техн. наук, проф., академик НАН РК **В.К. Бишимбаев**, доктор сельскохозяйств. наук, проф., академик НАН РК **Т.И. Есполов**, доктор техн. наук, проф., академик НАН РК **Г.М. Мутанов**, доктор физ.-мат. наук, проф., академик НАН РК **М.О. Отелбаев**, доктор пед. наук, проф., академик НАН РК **С.Ж. Пралиев**, доктор геогр. наук, проф., академик НАН РК **И.В. Северский**; доктор ист. наук, проф., академик НАН РК **Е.Б. Сыдыков**, доктор физ.-мат. наук, проф., академик НАН РК **Н.Ж. Такибаев**, доктор физ.-мат. наук, проф., академик НАН РК **С.Н. Харин**, доктор ист. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.Х. Абусейтова**, доктор экон. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **И.К. Бейсембетов**, доктор биол. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **К.Ж. Жамбакин**, доктор ист. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Б.Б. Карибаев**, доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **В.Н. Локшин**, доктор геол.-мин. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.Ш. Омирсериков**, доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Т.С. Рамазанов**, доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.А. Садыбеков**, доктор хим. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.И. Сатаев**, доктор сельскохозяйств. наук, проф., **А.М. Омбаев**

Редакционный совет:

академик НАН Украины **Гончарук В.В.** (Украина), академик НАН Украины **И.М. Неклюдов** (Украина), академик НАН Республики Беларусь **А.И.Гордиенко** (Беларусь), академик НАН Республики Молдова **Г. Дука** (Молдова), академик НАН Республики Таджикистан **М.И. Илолов** (Таджикистан), член-корреспондент РАН **Величкин В.И.** (Россия); академик НАН Кыргызской Республики **А.Э. Эркебаев** (Кыргызстан), д.х.н., профессор **Марек Сикорски** (Польша), д.т.н., профессор **В.А. Потапов** (Украина), д.б.н., профессор **Харун Парлар** (Германия), профессор **Гао Энджун** (КНР), доктор философии, профессор **Стефано Перни** (Великобритания), доктор наук, профессор **Богуслава Леска** (Польша), доктор философии, профессор **Полина Прокопович** (Великобритания), профессор **Вуйцик Вольдемар** (Польша), профессор **Нур Изура Удзир** (Малайзия), д.х.н., профессор **В.Н. Нараев** (Россия)

«Доклады Национальной академии наук Республики Казахстан» ISSN 2224-5227

Собственник: Республиканское общественное объединение «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы)

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации и архивов Министерства культуры и информации Республики Казахстан №5540-Ж, выданное 01.06.2006 г.

Периодичность: 6 раз в год. Тираж: 2000 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г.Алматы, ул.Шевченко, 28, ком.218-220, тел. 272-13-19, 272-13-18

<http://nauka-nanrk.kz>, reports-science.kz

Адрес типографии: ИП «Аруна», г.Алматы, ул.Муратбаева, 75

©Национальная академия наук Республики Казахстан, 2015 г.

E d i t o r i n c h i e f

M.Zh. Zhurinov, academician of NAS RK

Editorial board:

S.M. Adekenov (deputy editor in chief), Doctor of Chemistry, prof., academician of NAS RK; **Zh.M. Adilov**, Doctor of Economics, prof., academician of NAS RK; **Zh.A. Arzykulov**, Doctor of Medicine, prof., academician of NAS RK; **V.K. Bishimbayev**, Doctor of Engineering, prof., academician of NAS RK; **T.I. Yespolov**, Doctor of Agriculture, prof., academician of NAS RK; **G.M. Mutanov**, Doctor of Physics and Mathematics, prof., academician of NAS RK; **M.O. Otelbayev**, Doctor of Physics and Mathematics, prof., academician of NAS RK; **S.Zh. Praliyev**, Doctor of Education, prof., academician of NAS RK; **I.V. Seversky**, Doctor of Geography, prof., academician of NAS RK; **Ye.B. Sydykov**, Doctor of Historical Sciences, prof., academician of NAS RK; **N.Zh. Takibayev**, Doctor of Physics and Mathematics, prof., academician of NAS RK; **S.N. Kharin**, Doctor of Physics and Mathematics, prof., academician of NAS RK; **M.Kh. Abuseitova**, Doctor of Historical Sciences, prof., corr. member of NAS RK; **I.K. Beisembetov**, Doctor of Economics, prof., corr. member of NAS RK; **K.Zh. Zhambakin**, Doctor of Biological Sciences, prof., corr. member of NAS RK; **B.B. Karibayev**, Doctor of Historical Sciences, prof., corr. member of NAS RK; **V.N. Lokshin**, Doctor of Medicine, prof., corr. member of NAS RK; **M.Sh. Omirserikov**, Doctor of Geology and Mineralogy, prof., corr. member of NAS RK; **T.S. Ramazanov**, Doctor of Physics and Mathematics, prof., corr. member of NAS RK; **M.A. Sadybekov**, Doctor of Physics and Mathematics, prof., corr. member of NAS RK; **M.I. Satayev**, Doctor of Chemistry, prof., corr. member of NAS RK; **A.M. Ombayev**, Doctor of Agriculture, prof.

Editorial staff:

V.V. Goncharuk, NAS Ukraine academician (Ukraine); **I.M. Neklyudov**, NAS Ukraine academician (Ukraine); **A.I. Gordienko**, NAS RB academician (Belarus); **G. Duca**, NAS Moldova academician (Moldova); **M.I. Iolov**, NAS Tajikistan academician (Tajikistan); **A.E. Erkebayev**, NAS Kyrgyzstan academician (Kyrgyzstan); **V.I. Velichkin**, RAS corr.member (Russia); **Marek Sikorski**, Doctor of Chemistry, prof. (Poland); **V.A. Potapov**, Doctor of Engineering, prof. (Ukraine); **Harun Parlar**, Doctor of Biological Sciences, prof. (Germany); **Gao Endzhun**, prof. (PRC); **Stefano Perni**, Doctor of Philosophy, prof. (UK); **Boguslava Leska**, dr, prof. (Poland); **Pauline Prokopovich**, Doctor of Philosophy, prof. (UK); **Wójcik Waldemar**, prof. (Poland), **Nur Izura Udzir**, prof. (Malaysia), **V.N. Narayev**, Doctor of Chemistry, prof. (Russia)

Reports of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

ISSN 2224-5227

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty)

The certificate of registration of a periodic printed publication in the Committee of Information and Archives of the Ministry of Culture and Information of the Republic of Kazakhstan N 5540-Ж, issued 01.06.2006

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 2000 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of.219-220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,

<http://nauka-nanrk.kz/> reports-science.kz

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str, Almaty

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2015

UDC 530.12

**THE MOTION OF BODIES IN PHOTOGRAVITATIONAL FIELD
OF A STAR TAKING INTO ACCOUNT SPECIAL AND GENERAL
RELATIVITY THEORY**

A.P. Ryabushko¹, T.A. Zhur², I.T.Nemanova², I.P. Boyarina², O.L. Zubko¹, V.I. Yurinok¹
alba_e01@list.ru

¹Belorus National Technical University

²Belorus State Agrarian Technical University

Key words: Photogravitational problem, relativistic equations of motion, the Infeld method.

Abstract. The patterns of motion for every test body in photogravitational field of the star, which can significantly differ from the patterns of motion of body in gravitational field, have been obtained. The following effects of SRT and GRT to the terms of order v^2/c^2 have been considered: the light pressure, the Poynting-Robertson effect, the longitudinal and transverse Doppler effect, the increase in mass of the moving test body, the effects of the space-time curvature which arise due to the gravitational fields of the star and gas-dust ball surrounding the star. We have showed that the longitudinal Doppler effect and the aberration of light (the effects of order v/c) lead to the spiral motion of the test body around the star. Taking into account the other effects of order v^2/c^2 accelerates approximately by three times the body fall on the spiral onto the star. The spiral can be seen as the decreasing in ellipse size with decreasing eccentricity and periastron, which can shift against the motion in orbit due to the influence of the gravitational field of gas-dust ball.

УДК 530.12

**ДВИЖЕНИЕ ТЕЛ В ФОТОГРАВИТАЦИОННОМ
ПОЛЕ ПРИ УЧЕТЕ СПЕЦИАЛЬНОЙ
И ОБЩЕЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ**

А. П. Рябушко¹, Т. А. Жур², И.Т.Неманова², И. П. Боярина², О. Л. Зубко¹, В. И. Юринок¹
¹Белорусский национальный технический университет

²Белорусский государственный аграрный технический университет

Ключевые слова: фотогравитационная задача, релятивистские уравнения движения, метод Инфельда.

Аннотация. Получены закономерности движения любого пробного тела в фотогравитационном поле звезды, которые могут существенно отличаться от закономерностей движения тела в гравитационном поле. Учтены эффекты СТО и ОТО до порядка v^2/c^2 : прямое световое давление, эффект Пойнтинга-Робертсона, продольный и поперечный эффекты Доплера, увеличение массы движущегося пробного тела, эффекты искривления пространства-времени, возникающие благодаря гравитационным полям звезды и окружающего

ее газопылевого шара. Показано, что продольный эффект и Доплера и абберация света (эффекты порядка v/c) приводят к спиралеподобному движению пробного тела вокруг звезды, а учет остальных эффектов порядка v^2/c^2 увеличивает скорость падения тела по спирали на звезду примерно в 3 раза. Спираль можно представить в виде уменьшающегося в размерах эллипса, эксцентриситет которого также уменьшается, а периастр может смещаться против движения по орбите благодаря воздействию гравитационного поля газопылевого шара.

Введение

Актуальность предлагаемого исследования обусловлена необходимостью более точного прогнозирования движения малых тел в Солнечной системе (астероидов, комет, метеоритов, пылевых частиц, космических аппаратов и станций, возможно с солнечным парусом и т.д.) в связи с интенсивным освоением ближнего и дальнего космоса, а также для решения некоторых космогонических проблем планетарных систем.

Релятивистское движение тел без учета светового давления разными методами (Эйнштейна-Инфельда и Фока) исследуется многие годы белорусской и казахской школами по проблеме движения (см., например, работы [1]–[12] и имеющуюся в них библиографию).

Пионерская работа [13], учитывающая влияние светового давления звезды на движение пылевых частиц, принадлежит известному астроному и одному из основоположников астрофизики в СССР акад. В.Г.Фесенкову (см. также [14]), который в этой работе получил уравнения движения (УД) частицы в ньютоновской теории тяготения с учетом прямого светового давления на частицу и учета одного кинематического эффекта специальной теории относительности (СТО) – абберации света, приводящей к так называемому эффекту Пойнтинга-Робертсона (см. [15], [16]), согласно которому пробное тело должно двигаться по спирали, закручивающейся вокруг звезды. В [13], в частности, дана оценка времени падения пробного тела на Солнце с орбиты Земли, которое в зависимости от «парусности» пробного тела составляет 7000 и более лет (см. [15], [16], где также имеется ряд оценок для времени падения).

Учет светового давления в теории движения тел предполагает использование законов электродинамики, основой которых являются ковариантные уравнения Максвелла и СТО. Это означает, что должны учитываться такие эффекты СТО, как релятивистские изменения массы движущегося относительно наблюдателя тела и импульса электромагнитного излучения звезды (светового давления), действующего на тело в соответствии с продольным и поперечным эффектами Доплера, а также лоренцево поперечное сокращение площади миделева сечения тела и абберация света. Из всех перечисленных эффектов в работах [13]–[16] и работах многих других авторов была принята во внимание только абберация, имеющая первый порядок по малому параметру v/c , где v – скорость тела, а c – скорость света в вакууме, и прямое световое давление звезды. Отметим, что продольный эффект Доплера также первого порядка относительно v/c и нелогично, учитывая абберацию, его не учитывать. Остальные перечисленные выше эффекты второго порядка по v/c . Если движение тела происходит в окрестности звезды, окруженной газопылевым облаком, то желательно учесть кривизну пространства-времени и возникающие силы согласно общей теории относительности (ОТО), что приводит к появлению в УД еще дополнительных членов порядка v^2/c^2 .

Целью настоящей работы является вывод и интегрирование релятивистских УД пробного тела с учетом перечисленных выше эффектов СТО и ОТО, что будет достигнуто удержанием в разложении в ряды УД и их решений членов первого и второго порядков по малому параметру v/c . Тем самым будет сделан еще один существенный шаг по пути приближения предлагаемой теории движения тел в задаче двух тел к реально существующим в природе движениям. Это приближение, которое будет рассмотрено ниже, назовем постньютоновским приближением (ПНП) СТО-ОТО. Пренебрегая эффектами ПНП ОТО, получим приближение, которому можно присвоить аббревиатуру ПНП СТО.

Вывод УД в ПНП СТО-ОТО

Учет перечисленных выше факторов, влияющих на движение пробного тела, и предположение, что звезда, распределение среды в окружающем звезду газопылевом облаке, пробное тело – сферически симметричны, приводят к заключению, что движение плоское. Без ограничения общности можно считать, что движение пробного тела происходит в координатной плоскости Oxy прямоугольной декартовой системе координат $Oxyz$, т. е. в координатной плоскости $z=0$. Тогда согласно исследованию подробно изложенным в работах [17]–[24], и используя метод последовательных приближений Пуанкаре-Эйнштейна-Инфельда требуемые УД можно записать в следующем виде (O – центр масс звезды; x, y – координаты центра масс пробного тела; $r^2 = x^2 + y^2$; t – время далекого неподвижного наблюдателя; $\gamma = 6,67 \cdot 10^{-8} \text{ а}^{-1} \cdot \text{м}^3 \cdot \text{с}^{-2}$ – ньютоновская постоянная тяготения):

$$\begin{cases} \frac{d^2x}{dt^2} + \frac{\gamma M}{r^3} x = F_0^1 + F_1^1 + F_{2y}^1 + F_{2g}^1 + F_{2p}^1, \\ \frac{d^2y}{dt^2} + \frac{\gamma M}{r^3} y = F_0^2 + F_1^2 + F_{2y}^2 + F_{2g}^2 + F_{2p}^2. \end{cases} \quad (1), (2)$$

Смысл входящих систему (1)–(2) величин следующий. Все F с индексами являются удельными силами (ускорениями) разного порядка, учет которых отличает систему (1)–(2) от классических (ньютоновских) УД пробного тела (планета, астероид, комета и т.д.), когда в УД (1), (2) справа стоят нули:

$$\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{\gamma M}{r^3} x = 0, \quad \frac{d^2y}{dt^2} + \frac{\gamma M}{r^3} y = 0. \quad (3)$$

Введя на плоскости Oxy полярную систему координат по формулам $x = r \cos \varphi$, $y = r \sin \varphi$, находим известными методами (см., например [25]–[28]) решение УД (3):

$$\frac{1}{r} = \frac{1}{p} (1 + e \cos \varphi), \quad (4)$$

описывающее коническое сечение с параметром p и эксцентриситетом e .

В дальнейшем будем рассматривать в поле притяжения финитные движения, т.е. $0 \leq e \leq 1$ – окружность ($e=0$), эллипс ($0 < e < 1$). При выводе уравнения орбиты (4) использовались два первых интеграла системы (3): интеграл сохранения энергии

$$v^2 = \gamma M \left(\frac{2}{r} - \frac{1}{a} \right), \quad p = a(1 - e^2), \quad (5)$$

где a – большая полуось эллиптической орбиты и v^2 определяются формулой

$$v^2 = \left(\frac{dx}{dt} \right)^2 + \left(\frac{dy}{dt} \right)^2 = \left(\frac{dr}{dt} \right)^2 + r^2 \left(\frac{d\varphi}{dt} \right)^2, \quad (6)$$

которая дает квадрат поступательной скорости пробного тела на орбите, и интеграл сохранения орбитального момента импульса пробного тела (интеграл площадей)

$$L = x \frac{dy}{dt} - y \frac{dx}{dt} = \left| \vec{r} \times \frac{d\vec{r}}{dt} \right| = r^2 \frac{d\varphi}{dt} = \sqrt{\gamma M p} \quad (7)$$

Учесть влияние светового давления на движение пробного тела можно с разной степенью точности (СТ), разумея под этим учет в УД (1)–(2) справа членов: 0) не содержащих малый параметр v/c (0СТ); 1) содержащих $(v/c)^0$ и v/c в первой степени (1СТ); 2) содержащих v^2/c^2 , v/c и $(v/c)^0$ (2СТ – вторая СТ).

Интегрирование в случае 0СТ

В этом случае УД имеют вид (заменяем x, y, r на x^*, y^*, r^* , так как УД и их решения при учете прямого светового давления F_0^1 и F_0^2 отличаются от x, y, r):

$$\frac{d^2 x^*}{dt^2} + \frac{\gamma M}{(r^*)^3} x^* = F_0^1 = \frac{\gamma A}{(r^*)^3} x^*, \quad \frac{d^2 y^*}{dt^2} + \frac{\gamma M}{(r^*)^3} y^* = F_0^2 = \frac{\gamma A}{(r^*)^3} y^*, \quad r^* = \sqrt{(x^*)^2 + (y^*)^2}, \quad (8)$$

где A называется редуцирующей массой звезды относительно пробного тела и определяется формулой (см. [13]-[15], [29]-[32])

$$A = k\sigma_0 W_0 r_0^2 / (\gamma m_0 c) = \Pi W_0 r_0^2 / (\gamma c) \quad (9)$$

в которой k – коэффициент отражения света пробным телом $1 \leq k \leq 2$, σ_0 – миделево сечение пробного тела в системе отсчета K , относительно которой тело покоится; W_0 – звездная постоянная, т.е. полное количество энергии электромагнитного излучения звезды в системе покоя звезды K , приходящего за 1 сек на 1 см² неподвижной в системе K площадки, перпендикулярной направлению на звезду и находящейся на расстоянии r_0 от звезды; m_0 – масса покоя пробного тела в системе K . Величина $\Pi = k\sigma_0 / m_0$ называется парусностью пробного тела.

Интегрирование УД (8) совершенно аналогично интегрированию УД (3). В итоге имеем в полярных координатах следующие первые интегралы и уравнение орбиты при одинаковых начальных условиях для (3) и (8) (см. [20], где вместо $x, y, x^*, y^*, r, v^*, a^*, p^*, e^*$, используются соответственно $x^1, x^2, x_1^1, x_1^2, r_1, v_1, a_1, p_1, e_1$:

$$(v^*)^2 = \gamma(M - A) \left(\frac{2}{r^*} - \frac{1}{a^*} \right), \quad (r^*)^2 \frac{d\varphi}{dt} = \sqrt{\gamma(M - A)p^*}, \quad (10)$$

$$\frac{1}{r^*} = \frac{1}{p^*} (1 + e^* \cos \varphi), \quad p^* = a^* [1 - (e^*)^2]. \quad (11)$$

В процессе интегрирования также были выявлены следующие связи (см. [17], [18]):

$$\frac{p^*}{p} = \frac{M}{M - A} = \frac{1 + e^*}{1 + e}, \quad e^* = \frac{Me + A}{M - A} \Rightarrow e \quad (12)$$

из которых и (4), (5), (11) находим, что $p^* > p$, $e^* > e$, $a^* > a$; также $r^* \geq r$ при одинаковых φ , т.е. эллипс (4) под действием светового давления увеличился, образно говоря, «раздулся», и превратился в эллипс (11) (а может быть в параболу с $e^* = 1$ или гиперболу с $e^* > 1$, это зависит от величины светового давления и «парусности» пробного тела). Мы далее будем рассматривать эллипсы, требуя выполнения условий $0 \leq e < 1$, $0 < e^* < 1$ (см. рис.). Условие $0 < e^* < 1$ будет выполняться, как это следует из (12), если $A < M(1 - e)/2$, что обеспечивает $M - A > 0$ (поле притяжения).

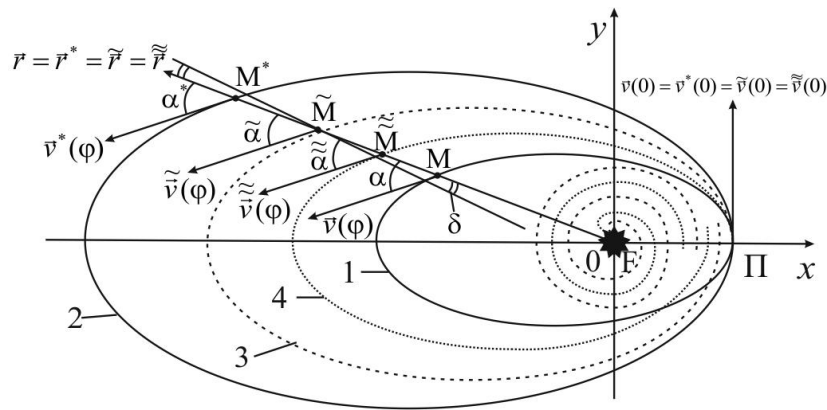


Рис. Возможные траектории пробного тела в фотогравитационном поле (поле притяжений) звезды с фокусом F и периастром Π:

1 – опорный эллипс а ньютоновском поле тяготения;

2 – «раздувшийся» от прямого светового давления эллипс;

3 – спиралевидная траектория при учёте продольного эффекта Доплера и аберрации (ПНП СТО порядка v/c , δ – угол аберрации-угол между \tilde{v} и направлением луча света (в Солнечной системе для орбиты Земли в среднем за 1 год принимается $\delta \approx 20',5$);

4 – траектория в ПНП СТО-ОТО порядка v^2/c^2

Эллипс (4) будем называть опорным, а «раздувшийся» эллипс (11) – возмущенным. Если $e = 0$, то при $A < M/2$ всегда $0 < e^* < 1$, т.е. опорная окружность превращается в эллипс (ср. с [13], [14], где утверждается, что окружность остается окружностью).

3. Интегрирование в случае 1СТ

Имеем УД (см. [19], [20]):

$$\begin{cases} \frac{d^2 \tilde{x}}{dt^2} + \frac{\gamma(M-A)}{\tilde{r}^3} \tilde{x} = F_1^1 = \frac{\gamma A}{(\tilde{r}^*)^3} \cdot \frac{v^*}{c} (-2x^* \cos \alpha + y^* \sin \alpha), \\ \frac{d^2 \tilde{y}}{dt^2} + \frac{\gamma(M-A)}{\tilde{r}^3} \tilde{y} = F_1^2 = \frac{\gamma A}{(\tilde{r}^*)^3} \cdot \frac{v^*}{c} (-2y^* \cos \alpha - x^* \sin \alpha), \end{cases} \quad (13)$$

в которых кроме прямого светового давления (учет F_0^1, F_0^2) учтены еще F_1^1, F_1^2 , возникающие благодаря влиянию продольного эффекта Доплера и аберрации света; α – угол между векторами $\tilde{v}^* = (dx^*/dt, dy^*/dt)$ и $\tilde{r} = (x, y)$ (см. рис.). Отметим также, что значок тильда «~» в УД (13) появляется из-за учета членов порядка v/c , обобщающих УД (8) и видоизменяющих решения УД (13) по сравнению с решениями УД (8).

Применяя ту же процедуру, что и при нахождении первых интегралов УД (8), после достаточно продолжительных и утомительных вычислений, подробно изложенных в работе [18], имеем интеграл энергии

$$\begin{aligned} \tilde{v}^2 = & \frac{2\gamma(M-A)}{\tilde{r}} - \frac{2\gamma(M-A)}{p}(1+e) + \frac{\gamma M}{p}(1+e)^2 - \\ & - \frac{2\gamma A}{c(p^*)^2} \sqrt{\gamma M p} \left[\left(1 + \frac{3}{2}(e^*)^2 \right) \varphi + 2e^* \sin \varphi - \frac{1}{4}(e^*)^2 \sin 2\varphi \right] \end{aligned} \quad (14)$$

и интеграл орбитального момента импульса пробного тела (интеграл площадей)

$$L = \tilde{r}^2 \frac{d\varphi}{dt} = \sqrt{\gamma M p} - \frac{\gamma A}{c} \varphi \quad (15)$$

Найденные интегралы энергии и площадей (14) и (15) дают возможность получить уравнение орбиты пробного тела. Процедура ее получения подробно изложена в работе авторов [18]. Не повторяя этих подробных вычислений, сразу приведем уравнение орбиты в полярных координатах:

$$\frac{1}{\tilde{r}} = \frac{1 + e^* \cos \varphi}{p^*} + \frac{2\gamma A}{c p^* \sqrt{\gamma M p}} \left[\left(1 - \frac{e^*}{4} \cos \varphi \right) \varphi - \left(1 - \frac{e^*}{4} \right) \sin \varphi \right] \quad (16)$$

4. Интегрирование УД в случае 2СТ

В УД справа добавляются члены $F_{2y}^1, F_{2g}^1, F_{2p}^1, F_{2y}^2, F_{2g}^2, F_{2p}^2$, которые имеют вид (обоснование см. в [8], [18], [19]):

$$F_{2y}^1 = \frac{\gamma A}{2(r^*)^3} \cdot \frac{(v^*)^2}{c^2} \left[(3 - 4 \sin^2 \alpha^*) x^* - 3y^* \sin \alpha^* \cos \alpha^* \right],$$

$$F_{2y}^2 = \frac{\gamma A}{2(r^*)^3} \cdot \frac{(v^*)^2}{c^2} \left[(3 - 4 \sin^2 \alpha^*) y^* - 3x^* \sin \alpha^* \cos \alpha^* \right] \quad (17)$$

и возникают благодаря взаимодействию аберрации с продольным эффектом Доплера, поперечному эффекту Доплера, лоренцеву сокращению миделева сечения пробного тела и увеличению его массы (см. [19]):

$$F_{2g}^1 = \frac{\gamma(M-A)}{c^2} \left\{ \left[4 \frac{\gamma(M-A)}{r^*} - (v^*)^2 \right] \frac{x^*}{(r^*)^3} + \frac{4}{(r^*)^2} \frac{dr^*}{dt} \frac{dx^*}{dt} \right\},$$

$$F_{2g}^2 = \frac{\gamma(M-A)}{c^2} \left\{ \left[4 \frac{\gamma(M-A)}{r^*} - (v^*)^2 \right] \frac{y^*}{(r^*)^3} + \frac{4}{(r^*)^2} \frac{dr^*}{dt} \frac{dy^*}{dt} \right\} \quad (18)$$

и обязаны искривлению пространства-времени редуцированной массой звезды (см. [18]);

$$F_{2p}^1 = -\frac{4}{3} \pi \rho \gamma x^* + \frac{4\pi\rho\gamma}{3c^2} \left[4 \frac{dx^*}{dt} \left(x^* \frac{dx^*}{dt} + y^* \frac{dy^*}{dt} \right) - x^* (v^*)^2 + \gamma(M-A) x^* \left(-\frac{11}{2r^*} + \frac{3}{R} + \frac{3R^2}{(r^*)^3} \right) \right],$$

$$F_{2p}^2 = -\frac{4}{3} \pi \rho \gamma y^* + \frac{4\pi\rho\gamma}{3c^2} \left[4 \frac{dy^*}{dt} \left(x^* \frac{dx^*}{dt} + y^* \frac{dy^*}{dt} \right) - y^* (v^*)^2 + \gamma(M-A) y^* \left(-\frac{11}{2r^*} + \frac{3}{R} + \frac{3R^2}{(r^*)^3} \right) \right] \quad (19)$$

Добавки F_{2p}^1, F_{2p}^2 характеризуют действующие на частицу силы гравитационного поля газопылевого шара радиусом R , центр которого находится в центре звезды и плотность которого $\rho = \text{const}$ (см. [8]), а также силы прямого светового давления (члены с $M-A$).

В силу метода последовательных приближений при интегрировании УД (1) (2) следует считать, что в них слева вместо x, y, r находятся $\tilde{x}, \tilde{y}, \tilde{r}$; справа в F_0^1, F_0^2 вместо x^*, y^*, r^* (см. формулы (8)) нужно также писать $\tilde{x}, \tilde{y}, \tilde{r}$, а в F_1^1, F_1^2 (см. УД (13)) вместо $x^*, y^*, r^*, v^*, \alpha^*$ следует поставить $\tilde{x}, \tilde{y}, \tilde{r}, \tilde{v}, \tilde{\alpha}$, которые уже найдены в предыдущих приближениях.

Приняв все это во внимание и применив к УД (1)-(2) методику, аналогичную методике интегрирования УД (13), в результате достаточно сложных и продолжительных вычислений подробно изложенных в работе [33], находим интеграл энергии

$$\begin{aligned} \tilde{v}^2 = & \frac{2\gamma M\rho}{p^* \tilde{r}} - \frac{\gamma M\rho}{(p^*)^2} \left(1 - (e^*)^2\right) - \frac{\gamma A\varphi}{c(p^*)^2} \sqrt{\gamma M\rho} \left(2 + 3(e^*)^2\right) - \\ & - \frac{\gamma^2 A^2}{c^2 (p^*)^2} \left[3 \left(1 - (e^*)^2\right) \varphi^2 + 2e^* (1 + e^* \cos \varphi) \varphi \sin \varphi\right] + v_p^2 \end{aligned} \quad (20)$$

(записываем его с точностью до вековых членов, выражение для v_p^2 см. в [8]) и интеграл площадей, который с точностью до вековых членов имеет вид

$$\tilde{L} = \tilde{r}^2 \frac{d\varphi}{dt} = \sqrt{\gamma M\rho} - \frac{\gamma A}{c} \varphi - 8\pi \sqrt{\gamma M\rho} \frac{\gamma \rho}{c^2} (p^*)^2 e^* \varphi \sin \varphi, \quad (21)$$

и с их помощью орбиту движения пробного тела, уравнение которой в полярных координатах можно записать в виде (оставляя только вековые члены):

$$\frac{1}{\tilde{r}} = \frac{1 + e^* \cos \varphi}{p^*} + \frac{2\gamma A\varphi}{c p^* \sqrt{\gamma M\rho}} \left(1 - \frac{e^*}{4} \cos \varphi\right) + \frac{\gamma A^2 \varphi^2}{c^2 M\rho p^*} \left(3 - \frac{e^*}{8} \cos \varphi\right) + \frac{3\gamma(M-A)}{c^2 (p^*)^2} e^* \varphi \sin \varphi + \frac{1}{r_p}, \quad (22)$$

где

$$\frac{1}{r_p} = \frac{3\pi\gamma\rho p^*}{c^2} e^* \varphi^2 \cos \varphi + \left[\frac{6\pi\gamma\rho (p^*)^3}{c^2 R} - \frac{21\pi\gamma\rho (p^*)^2}{c^2} - \frac{2\pi\rho (p^*)^3}{M-A} \right] \frac{e^*}{p^*} \varphi \sin \varphi. \quad (23)$$

5. Обсуждение результатов интегрирования в случаях 1СТ и 2СТ

1) из (22) следует, что при увеличении φ также увеличивается $1/\tilde{r}$, а, следовательно, \tilde{r} уменьшается. Это означает, что орбитой движения пробного тела является слегка волнистая (из-за членов с $\cos \varphi$) спираль, которая закручивается около звезды, приближаясь к ней (см. рис.).

2) Подставив $1/\tilde{r}$ из (22) в (20) и, используя (12), преобразуем \tilde{v}^2 к виду:

$$\begin{aligned} \tilde{v}^2 = & \frac{\gamma M\rho}{(p^*)^2} \left[1 + e^* \cos \varphi + (e^*)^2\right] + \frac{\gamma A\varphi}{c(p^*)^2} \sqrt{\gamma M\rho} \left(2 - e^* \cos \varphi - 3(e^*)^2\right) + \frac{\gamma^2 A^2 \varphi^2}{c^2 (p^*)^2} \left[3 - \frac{e^*}{4} \cos \varphi + 3(e^*)^2\right] - \\ & - \frac{2\gamma^2 A^2 e^2}{c^2 (p^*)^2} (1 + e^* \cos \varphi) \varphi \sin \varphi + \frac{6\gamma^2 (M-A)^2}{c^2 (p^*)^2} e^* \sin \varphi + \frac{6\pi\gamma^2 \rho (M-A) p^*}{c^2} e^* \varphi^2 \cos \varphi + \\ & + 2\gamma(M-A) \left[\frac{6\pi\gamma\rho (p^*)^3}{c^2 R} - \frac{21\pi\gamma\rho (p^*)^2}{c^2} - \frac{2\pi\rho (p^*)^3}{M-A} \right] \frac{e^*}{p^*} \varphi \sin \varphi. \end{aligned} \quad (24)$$

В силу малости ρ и e^* , входящих в (24), заключаем, что поступательная скорость \tilde{v} движения пробного тела с увеличением φ также увеличивается (численные оценки см. ниже).

3) согласно (21) и малости ρ и e^* секториальная скорость пробного тела с ростом φ монотонно убывает и при $\varphi = \varphi_0 \approx c\sqrt{\gamma M\rho}/(\gamma A)$ обращается в нуль. Напомним (см. (7)), что

$$\tilde{L} = \left| \tilde{r} \times \frac{d\tilde{r}}{dt} \right| = \left| \tilde{r} \times \tilde{v} \right| = \left| \tilde{r} \right| \left| \tilde{v} \right| \sin \tilde{\alpha}$$

, где $\tilde{\alpha}$ – угол между векторами \tilde{r} и \tilde{v} , знак « \times » обозначает их векторное произведение. Так как $\left| \tilde{r} \right| = \tilde{r}$ и $\left| \tilde{v} \right| = \tilde{v}$ при $\varphi = \varphi_0$ не равны нулю, что легко

определяется из (22) и (24), то из $\tilde{L} = 0$ следует, что $\sin \tilde{\alpha} = 0$, т.е. векторы \tilde{r} и \tilde{v} с момента $\varphi = \varphi_0$ становятся коллинеарными противоположно направленными ($\tilde{\alpha} = \pi$, см. рис.), пробное тело

начинает падать на звезду по радиусу $\varphi = \varphi_0$. Имеем на траектории движения характерную точку $\varphi = \varphi_0$, которая разделяет ее на две части – спираль и отрезок радиальной прямой. Эту точку назовем точкой сепарации.

4) уравнение орбиты (22) можно записать следующим образом:

$$\frac{1}{\tilde{r}} = \frac{1}{\tilde{p}} \cdot (1 + \tilde{e} \cos \Phi), \quad \frac{1}{\tilde{p}} = \frac{1}{p^*} \left(1 + \frac{2\gamma A \varphi}{c\sqrt{\gamma M p}} + \frac{3\gamma A^2 \varphi^2}{c^2 M p} \right), \quad (25)$$

$$\tilde{e} = e^* \left(1 - \frac{\gamma A \varphi}{2c\sqrt{\gamma M p}} - \frac{\gamma A^2 \varphi^2}{8c^2 M p} + \frac{3\pi\gamma p (p^*)^2}{c^2} \varphi^2 \right) \left(1 + \frac{2\gamma A \varphi}{c\sqrt{\gamma M p}} + \frac{3\gamma A^2 \varphi^2}{c^2 M p} \right)^{-1}, \quad (26)$$

$$\Phi = \left[1 + \frac{2\pi p p^3}{M - A} - \frac{3\gamma(M - A)}{c^2 p} + \frac{21\pi p p^2}{c^2} - \frac{6\pi p p^3}{c^2 R} \right] \varphi. \quad (27)$$

Внимательное рассмотрение решения в форме (25)-(27) показывает, что орбитой пробного тела является деформирующийся уменьшающийся в размерах эллипс, для которого приближенно

выполняются предельные равенства $\lim_{\varphi \rightarrow \varphi_0} \tilde{p} \approx p^*/6$, $\lim_{\varphi \rightarrow \varphi_0} \tilde{e} \approx e^*/16$. Если пробное тело начало движение, например, на опорном эллипсе, совпадающем с орбитой Земли, то оно, имея парусность $\Pi \approx 10^4 \tilde{m}^2/\tilde{a}$ [34], т.е., $\dot{A} \approx 0, \dot{\Pi}$ в пределе выйдет на эллиптическую орбиту с $\tilde{p} \approx 1,5 \cdot 10^{13}/6 = 0,25 \cdot 10^{13} \tilde{m}$ и $\tilde{e} \approx 0,017/16 \approx 0,001$, т.е. орбита вдвое ближе к Солнцу, чем орбита Меркурия и практически является окружностью, с которой пробное тело начинает падать по радиусу $\varphi = \varphi_0$ на Солнце. Согласно (27) также до точки сепарации происходит смещение периастра. Для планет земной группы оно прямое, для остальных планет – обратное. Для пробных тел с большой парусностью смещение всегда обратное (против хода частицы по орбите).

5) Упомянутое выше пробное тело до точки сепарации сделает по спирали вокруг Солнца $n = \varphi_0/2\pi \approx 15924$ об. Интегрируя интеграл площадей (21) и считая $e^* \ll 1$, получим приближенную формулу зависимости времени t от φ :

$$t = \frac{(p^*)^2 \varphi}{\sqrt{\gamma M p}} \left(1 - \frac{3\gamma A \varphi}{2c\sqrt{\gamma M p}} + \frac{\gamma A^2 \varphi^2}{c^2 M p} \right), \quad (28)$$

Согласно (28) время, затраченное на прохождение пробным телом 15924 оборотов, составит $t = t(\varphi_0) \approx 9700 \tilde{e} \tilde{a} \tilde{d}$.

6) Используя интеграл энергии (24) при $e^* \ll 1$, находим приближенную формулу

$$\tilde{v} = \frac{\sqrt{\gamma M p}}{p^*} \left(1 + \frac{\gamma A \varphi}{c\sqrt{\gamma M p}} + \frac{\gamma A^2 \varphi^2}{c^2 M p} \right), \quad (29)$$

из которой следует, что поступательная скорость монотонно возрастает от стартовой $\tilde{v}(0) = \sqrt{\gamma M p}/p^*$ до $\tilde{v}(\varphi_0) \approx 3\tilde{v}(0)$, т.е. в точке сепарации согласно (29) скорость пробного тела втрое превысит стартовую скорость. При учете в (29) только первых двух членов (1СТ) дает в точке сепарации φ_0 превышение в два раза.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Петрова Н.М.// ЖЭТФ, 19, 989,1949.
- [2] Рябушко А.П.// ЖЭТФ, 33, 1387,1957.
- [3] Айтеева З.А., Петрова Н.П. // Сб. «Исследования процессов переноса. Вопросы теории относительности». Труды Казах. ун.-та. Алма-Ата, 1959, с. 209.

- [4] Абдильдин М.М. // Вестн. ЛГУ, №22, Сер. Физ. и хим., вып. 4, 19 и 155, 1964.
- [5] Петрова Н.М., Сандина И.В. // Докл. АН СССР, т. 217, 319, 1974.
- [6] Рябушко А.П. Движение тел в общей теории относительности. Мн., изд. «Выш. шк.», 1979. -240с.
- [7] Чечин Л.М. // Труды АФИ АН Каз ССР, Алма-Ата, Наука, 1984, с. 108-119.
- [8] Рябушко А.П., Неманова И.Т. // Докл. АН БССР, 1983, т. 27, №10, с.889-892; 1984, т.28, №9, с.806-809.
- [9] Абдильдин М.М. Исследование проблемы движения тел в ОТО методом Фока. Докт. дисс. Минск, АН БССР, 1985.
- [10] Рябушко А.П. Проблема устойчивости движения тел в ОТО Мн., изд. «Выш. шк.», 1987. – 112с.
- [11] Ryabushko A.P., Zhur T.A., Nemanova I.T.// American Institute of Physics, v. 1205, Melville, New York, 2010.P.148-154.
- [12] Чечин Л.М. Движение тел в классических калибровочных полях. Lambert Academic Publishing, Deutschland 2012.-270 с.
- [13] Фесенков В.Г. //Астрон. журн. 1946. Т.23, вып. 6.с. 353-366.
- [14] Фесенков В.Г. Метеорная материя в межпланетном пространстве. М.-Л. Изд.-во АН СССР, 1947. -276с.
- [15] Мартынов Д.Я. Курс общей астрофизики. М., 1971. (1988)
- [16] Радзиевский В.В. // Солнечная система. Маленькая Энциклопедия «Физика космоса». М. 1976. С. 61-80.
- [17] Рябушко А.П., Жур Т.А., Боярина И.П. // Весці НАН Беларусі. Сер. Фіз.-мат. навук. 2011, №3. с. 80-88.
- [18] Рябушко А.П., Жур Т.А., Боярина И.П. // Весці НАН Беларусі. Сер. Фіз.-мат. навук. 2011, №4. с. 93-97.
- [19] Рябушко А.П., Жур Т.А., Боярина И.П. // Весці НАН Беларусі. Сер. Фіз.-мат. навук. 2012, №3. с. 77-83.
- [20] Рябушко А.П., Жур Т.А., Боярина И.П. // Весці НАН Беларусі. Сер. Фіз.-мат. навук. 2012, №4. с. 89-95
- [21] Рябушко А.П., Жур Т.А., Боярина И.П. Зубко О.Л., Юринок В.И. // Тез.докл.11 Бел. мат. конф. Часть3. Минск, 5-9 ноября 2012, с.48-50.
- [22] Рябушко А.П., Зубко О.Л., Жур Т.А., Боярина И.П. // Материалы VIII Межд. научн.-практ. конф. «Новейшие достижения европейской науки-2012», 17-25 июня 2012. София. Том 18, с. 30-38.
- [23] Рябушко А.П., Неманова И.Т., Жур Т.А. // Весці НАН Беларусі. Сер. Фіз.-мат. навук. 2012, №1. с. 96-100.
- [24] Рябушко А.П., Неманова И.Т., Жур Т.А. // Весці НАН Беларусі. Сер. Фіз.-мат. навук. 2012, №2. с. 89-92
- [25] Дубошин Г.Н. Небесная механика. Основные задачи и методы. М., 1963.
- [26] Субботин М.Ф. Введение в теоретическую астрономию. М., 1968.
- [27] Смарт У.М. Небесная механика. М., 1965.
- [28] Справочные руководство по небесной механике. Под ред. Г.Н. Дубошина. М., 1976. Часть II.
- [29] Эльясберг П.Е. Введение в теорию полета ИСЗ. М., 1965.
- [30] Яворский Б.М., Детлаф А.А. Справочник по физике. М., 1965. С. 526,634.
- [31] Каплан С.А. Давления излучения. Маленькая энциклопедия «Физика космоса». М., 1976.с.215.
- [32] Аксенов Е.П. Теория движения ИСЗ. М., 1977. § 9.1.
- [33] Зубко О.Л. Релятивистские эффекты движения частицы в фотогравитационном поле звезды. // Вестник БГУ, сер.1, 2014, №3.
- [34] Поляхова Е.Н. Космический полет с солнечным парусом. М., URSS, 2011.

REFERENCES

- [1] Petrova N.M. ZhETF, 19, 989,1949. (in Russ.).
- [2] Ryabushko A.P. ZhETF, 33, 1387.1957. (in Russ.).
- [3] Aitikeeva Z.A., Petrova N.P. Coll. «Study of transfer processes. Questions of relativity». Works of Kazakh. un. Alma-Ata, 1959, p. 209. (in Russ.).
- [4] Abdil'din M.M. Vestn. LGU, №22, Ser. phys. and chem., N. 4, 19 and 155, 1964. (in Russ.).
- [5] Petrova N.M., Sandina I.V. Reports AN SSSR, V. 217, 319, 1974. (in Russ.).
- [6] Ryabushko A.P. The motion of bodies in general relativity. Mn., pub. «Vysh.shk.», 1979. -240 p. (in Russ.).
- [7] Chechin L.M. Works of AFI AS Kaz SSR, Alma-Ata, Nauka, 1984, p. 108-119. (in Russ.).
- [8] Ryabushko A.P., Nemanova I.T. // Rep. AS BSSR, 1983, V. 27, №10, p.889-892; 1984, V.28, №9, p.806-809. (in Russ.).
- [9] Abdildin M.M. Study of the problem of motion of bodies in general relativity by Fock methods. Doct. diss. Minsk, AS BSSR, 1985. (in Russ.).
- [10] Ryabushko A.P. The problem of stability of motion of bodies in general relativity. Mn.,pub. "Vysh. shk.", "1987. – 112p. (in Russ.).
- [11] Ryabushko A.P., Zhur T.A., Nemanova I.T. American Institute of Physics, v. 1205, Melville, New York, 2010.P.148-154.
- [12] Chechin L.M. The motion of bodies in classical gauge fields. Lambert Academic Publishing, Deutschland 2012.-270 p.
- [13] Fesenkov V.G. Astron. jour. 1946. V.23, Ed. 6. p. 353-366.
- [14] Fesenkov V.G. Meteoric matter in interplanetary space. M.-L. pub. AS SSR, 1947. -276p. (in Russ.).
- [15] Martynov D.Ya. . Course of general astrophysics. M., 1971. (1988) (in Russ.).
- [16] Radzievskii V.V. Solar system. Small encyclopedia "Physics of Space". M. 1976. p. 61-80. (in Russ.).
- [17] Ryabushko A.P., Zhur T.A., Boyarina I.P. Vesti NAS Belarus. Ser. Phys.-math. sc. 2011, №3. p. 80-88. (in Russ.).
- [18] Ryabushko A.P., Zhur T.A., Boyarina I.P. Vesti NAS Belarus. Ser. Phys.-math. sc. 2011, №4. p. 93-97. (in Russ.).
- [19] Ryabushko A.P., Zhur T.A., Boyarina I.P. Vesti NAS Belarus. Ser. Phys.-math. sc. 2012, №3. p. 77-83. (in Russ.).
- [20] Ryabushko A.P., Zhur T.A., Boyarina I.P. Vesti NAS Belarus. Ser. Phys.-math. sc. 2012, №4. p. 89-95. (in Russ.).

- [21] Ryabushko A.P., Zhur T.A., Boyarina I.P., Zubco O.L., Yurinok V.I. Thes.rep.11 Bel. math. conf. part 3. Minsk, 5-9 November 2012, p.48-50. (in Russ.).
- [22] Ryabushko A.P., Zubco O.L., Jour T.A., Boyarina I.P. Materials of the VIII Intern. Scient.-pract. conf. "The newest success of European science - 2012", 17-25 June 2012. Sofia. V. 18, p. 30-38. (in Russ.).
- [23] Ryabushko A.P., Nemanova I.T., Zhur T.A. Vesti NAS Belarus. Ser. Phys.-math. sc. 2012, №1. p. 96-100. (in Russ.).
- [24] Ryabushko A.P., Nemanova I.T., Zhur T.A. Vesti NAS Belarus. Ser. Phys.-math. sc. 2012, №2. p. 89-92. (in Russ.).
- [25] Duboshin G.N. Celestial mechanics. The main objectives and methods. M., 1963. (in Russ.).
- [26] Subbotin M.F. . Introduction to theoretical astronomy. M., 1968. (in Russ.).
- [27] Smart U.M. Celestial mechanics. M., 1965. (in Russ.).
- [28] Reference Manual on celestial mechanics. Ed. G.N. Duboshin. M., 1976. Part II. (in Russ.).
- [29] Elyasberg P.E. Introduction to the theory of flight of the Earth satellite. M., 1965. (in Russ.).
- [30] Yavorski B.M., Detlaf A.A. Handbook on the Physics. M., 1965. p. 526.634. (in Russ.).
- [31] Kaplan S.A. Radiation pressure. Small Encyclopedia "Physics of Space". M., 1976. p.215. (in Russ.).
- [32] Aksenov E.P. The theory of motion of the Earth satellite. M., 1977. § 9.1. (in Russ.).
- [33] Zubco O.L. Relativistic effects of the motion of a particle in the field Photogravitational stars. Vestnik BGU, ser.1, 2014, №3. (in Russ.).
- [34] Polyahova E.N. Space flight with a solar sail. M., URSS, 2011. (in Russ.).

**Арнайы және жалпы салыстырмалылық теориясын ескергендегі жұлдыздың
фотогравитациялық өрісіндегі денелер қозғалысы**

А. П. Рябушко¹, Т. А. Жур², И.Т.Неманова², И. П. Боярина², О. Л. Зубко¹, В. И. Юринок¹

¹Белорус ұлттық техникалық университеті

²Белорус мемлекеттік аграрлық техникалық университеті

Тірек сөздер: фотогравитациялық мәселе, қозғалыстың релятивисттік теңдеулері, Инфельд әдісі.

Аннотация. Гравитациялық өрісте дененің қозғалыс заңдылығы айтарлықтай ерекшеленетін жұлдыздың фотогравитациялық өрісінде кез келген сынақ денелерінің қозғалыс заңдылықтары алынған. v^2/c^2 ретке дейінгі САТ және СЖТ эффектілері: тікелей жарық қысымы, Пойнтинг-Робертсон эффектісі, Доплердің бойлық және көлденең эффектісі, қозғалыстағы сынақ денесінің массасының өзгерісі, жұлдыздың гравитациялық өрісінен және оны қоршап тұрған газ шаң-тозаңды шардан пайда болған кеңістік-уақыттың қисаю эффектілері ескерілген. Доплердің де, жарық абберациясының (v/c ретті эффектілер) да бойлық эффектісі жұлдыз айналасындағы сынақ денесінің спираль тәрізді қозғалысына алып келетіні, ал v^2/c^2 ретті басқа эффектілерді ескеру сынақ денесінің спираль бойымен жұлдызға құлау жылдамдығын 3 есеге дейін жоғарылататыны көрсетілген. Спиральды экстренситеті де кішірейетін, ал периастры газ шаң-тозаңды шардың гравитациялық өрісінің әсер етуінен орбита бойындағы қозғалысқа қарсы ығыса алатын, эллипс өлшемінің кішіреюі түрінде түсіндіруге болады.

Поступила 16.02.15 г.

**REPORTS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN**

ISSN 2224-5227

Volume 1, Number 1 (2015), 15– 19

**MAGNEOMECHANICAL DAMPING CHARACTER
IN MN-CU ALLOYS****B. E. Vintaykin¹, T.A. Turmambekov², P.A. Saidakhmetov³, R.T. Abdraitimov³, G.N. Kozbakova³**
vintaikb@mail.ru, tore_bai@mail.ru, timpf_ukgu@mail.ru, nurmarat75@mail.ru, raha_ukgu@mail.ru¹Moscow State Technical University named after Bauman, Moscow, Russia;²Ahmet Yasavi International Kazakh-Turkish University, Turkestan, Kazakhstan;³M. Auezov South-Kazakhstan State University, Shymkent, Kazakhstan**Key words:** dissipative properties, dislocation, elastic modulus, alloys, structure.**Abstract.** The properties and mechanism of energy dissipation of elastic vibrations Mn-Cu alloys containing less than 50% Mn and its relationship with the crystal and magnetic structures are considered.**ХАРАКТЕР МАГНЕОМЕХАНИЧЕСКОГО ДЕМПФИРОВАНИЯ
В СПЛАВАХ Mn-Cu****Б. Е. Винтайкин¹, Т. А. Турмамбеков², П. А. Саидахметов³,
Р. Т. Абдраимов³, Г.Н.Козыбакова³**¹Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана, Москва, Россия;²Международный Казахско-Турецкий университет им. Ахмета Ясави, Туркестан, Казахстан;³Южно-Казахстанский университет им. М. Ауезова, Шымкент, Казахстан**Ключевые слова:** диссипативные свойства, дислокации модуль упругости, сплавы, структура.**Аннотация.** Рассмотрены свойства и механизм диссипации энергии упругих колебаний в сплавах Mn-Cu с содержанием Mn меньше 50% и их связь с кристаллической и магнитной структурой сплавов.

Alloys of Mn-Cu containing less than 50% Mn in the quenched state have a FCC (Face-centered cubic) structure. The damping property is small in this state, and its level is the same in the entire region of the oscillation amplitudes.

Annealing of these alloys at 400°C with various aging times lead to increased dissipative properties. For example, in Fig.1, data on the effect of annealing on the duration of the dissipative capacity G40D60 alloy, which are typical for all alloys with low manganese content are shown.

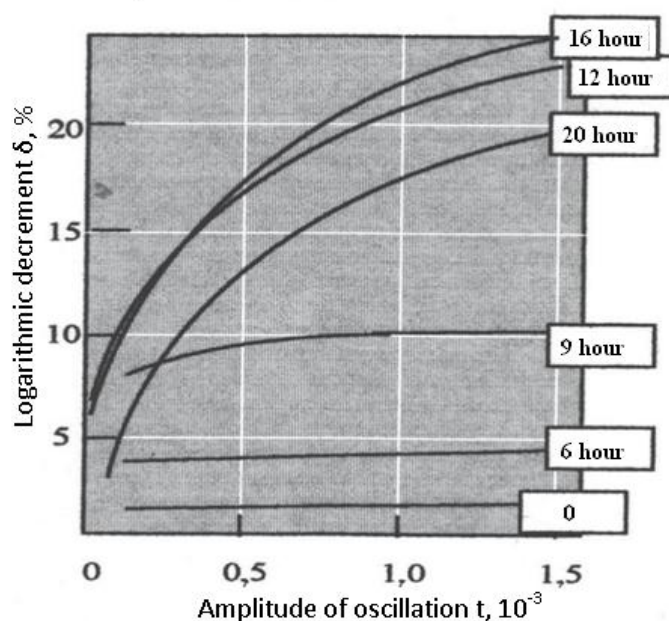


Fig. 1. Amplitude dependence of the logarithmic decrement G40D60 alloy in the quenched state and after annealing at a temperature 400°C of varying lengths. Annealing time is indicated by figures.

At the stage of "tweed" structures [1] dissipative properties increase significantly: value of δ reaches 8%. Dissipative properties dependence on the oscillation amplitude is very weak. The sharp increase in damping properties at this stage of aging is explained by the mechanism of the reorientation axis "c" noninteracting tetragonal precipitates in the field of alternating stresses.

Detected by the electron microscopic method in [2, 3] "flickering" effect on the alloy foils of similar composition due to the dynamic reorientation axis "c" tetragonal precipitates indicates the high degree of probability of such a process. With the increase of annealing time and establishment of correlation between the tetragonal precipitates dissipation capacity of the alloy increases, and there is a strong dependence of the dissipative capacity of the oscillation amplitude. This is due to the increased efficiency of the mechanism of reorientation and shift the region of maximum damping toward larger deformation amplitudes.

In the later aging stages when clear quasi twinned microstructure is formed in the alloy dissipation capacity of alloys decreases in the entire region of oscillation amplitudes. This is obviously connected with the difficulty of processes of reorientation of axis "c" tetragonal precipitates, since it implies the shifting of boundaries between quasi twins. Border in twin microstructures are less mobile, being fixed by misfit dislocations. Thus, the structure of a dissipative state in low-manganese alloys differed from those of the twin high-manganese alloys. Level of compressive stresses in the above-described "tweed" microstructures is lower, they are more stable.

In this regard, it can be expected that low-manganese alloys will have greater temporal stability of damping properties in comparison with high-manganese alloys. In the investigated alloys there is an inextricable link between their crystal and magnetic structures, and hence the dissipation can be described in terms adopted for systems in which the dissipation has magnetoelastic nature.

Indeed, taking place under the action of alternating voltage reorientation axis "c" tetragonal-rich manganese allocation is at the same time reorientation of antiferromagnetic moments of manganese atoms in these secretions. Such a shift, as shown previously [3, 4], gives rise to stresses such as magnetostrictive which is observed in ferromagnetic materials. Consequently, the modulus of elasticity in the areas where the antiferromagnetic ordering takes place, must be lower than paramagnetic areas. By increasing the magnitude of elastic deformation, the elastic modulus decreases. This reduction of modulus is characteristic of ferromagnetic materials known as ΔE -effect [4, 5].

Notably, in the aged alloys of Mn-Cu with "tweed" structure ΔE effect is observed experimentally. The dependence of the elastic modulus on the deformation amplitude for the alloy with 45% Mn content in quenched and aged at 400°C conditions are shown in Fig. 2. A significant difference between the

amplitude dependence of ΔE values for quenched and aged alloys is seen. For the first paramagnetic alloys, in which there is no deformation of the magnetic component, it is not practically observed, while for the latter expressed clearly.

Dissipation in ferromagnetic materials, in principle, is a superposition of the three mechanisms. The first two is associated with the existence of microscopic and macroscopic eddy currents, and the third with a magnetomechanical hysteresis. However, as shown by A.W. Cochart [5], in the oscillation frequencies of 1 Hz and a vibration amplitude is greater than 10^{-4} the contribution associated with the eddy currents, can be disregarded.

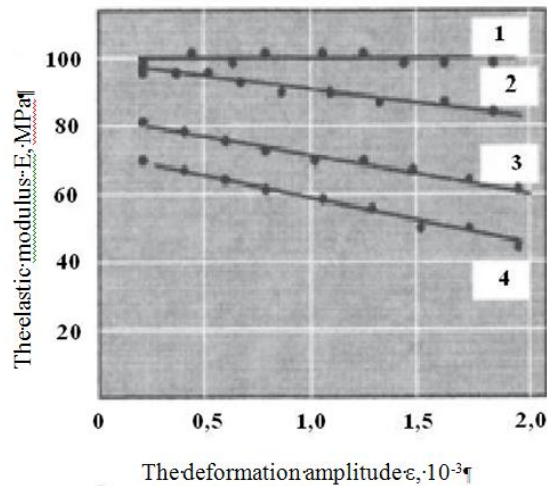


Fig.2. Dependence of the elastic modulus on the deformation amplitude for $Mn_{55}Cu_{55}$ alloy in the quenched state and after annealing at a temperature $400^{\circ}C$ during 4(2), 16(3) and 40(4) hours.

Magnetomechanical hysteresis due to reversible displacement of magnetic domain walls, depends on the oscillation amplitude and does not depend on frequency. Dissipation in heterogeneous alloys of MnCu on the stage of existence of correlated quasi twin structures has such character.

Comparison of experimental data with calculations based on the model A. W. Cochart [5, 6] in which the loop of magnetomechanical hysteresis is considered as complete analogue of the magnetic hysteresis loop, has not led to an agreement of calculated and experimental data (Fig. 3).

Quite a different result was obtained when using the model of C.W. Smith, L.R. Binchak [7], in which the reversible movement of the domain wall in the fields of internal stress sources was considered. It can be seen that in the oscillation amplitudes not exceeding 10^3 , the model predictions and experimental data match accurately enough (Fig.3).

Another term, widely used for magnetomechanical characteristics of magnetoelastic dissipation is a constant of magnetostriction. For MnCu alloys this constant can be estimated using the following equation [8]:

$$\lambda = \frac{1}{4} V_f \left(\frac{a - c}{c} \right)$$

where V_f – volume fraction of the areas rich in Mn, that have undergone local crystal structure transformation; a and c – the lattice parameters of the tetragonal phase.

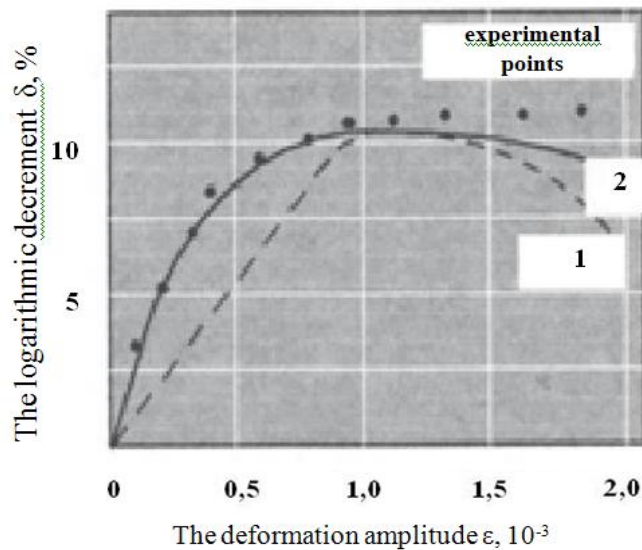
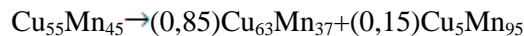


Fig.3. Comparison of experimental data with calculations using models magnetomechanical damping of A.W. Cochart (1) and C.W. Smith, L.R. Birchak (2) for $Mn_{55}Cu_{55}$ alloy.

Volume fraction V_f may be determined on the base of MnCu alloys phase diagram, namely by the position on it concentration boundaries of immiscibility areas, if the reaction decay will be written as



where the numbers in brackets refer to the proportion of rich and poor areas of Mn. Using experimentally determined values of the lattice parameters, we obtain $\lambda = 3 \times 10^4$.

The obtained value of magnetostriction constant lies between the values calculated using models of A.W. Cochart ($\lambda = 1,9 \times 10^4$), and C.W. Smith, L.R. Binchak ($\lambda = 4,6 \times 10^4$). It should be noted that the magnitude of the magnetostriction constants for alloys of MnCu is about one order higher than the corresponding characteristic of typical ferromagnetic materials, for which $\lambda = (2 - 4) \times 10^5$.

REFERENCES

- [1] Udovenko V.A., Polyakova N.A., Turmambekov T.A. Structure and damping properties of FCC alloys Mn-Cu. FMM. 1991. №11. p.142-149. (in Russ.).
- [2] Udovenko V.A., Polyakova N.A., Turmambekov T.A. Step process of formation of martensitic structure and damping properties during annealing alloys Mn-Cu. FMM. 1994. V. 77, № 2. p. 134-140. (in Russ.).
- [3] Farkas D.M., Yamashita T., Perkins J. On the energetic of flickering contrast observed in TEM images of an aged 53Cu-45Mn-2Al alloy. Acte met. mat. 1990. Vol. 38, № 10. P. 1883-1995.
- [4] Street R., Smith J. H. Elasticity and Antiferromagnetizm of metallic antiferromagnetics. J. de physique et de Radium. 1959, №20. P. 82-87.
- [5] Cochart A. W. Magnetomechanical damping magnetic properties of metals and alloys. American Society for metals, Cleveland, OH. 1959. P. 251-279.
- [6] Cochart A. W. The origin of damping in highstrength ferromagnetic allays. Trans. Of American Soc. Of mechanical Engineers, Journal of:Applied mechanics. 1959. Vol. 75. P. 196-200.
- [7] Smith C. W., Binchak L. R. Internal stress distribution theory of magnetomechanical Hysteresis-An Extention to include Effects of magnetic Field and applied stress. J.of applied phys. 1969. Vol. 40, № 13. P. 5174-5178.
- [8] Laddha S., Van Aken D. C. On the application of magnetomechanical models to Explain Damping in an antiferromagnetic Coppermaganess Allay. Metallurgical and material transaction A. 1995. Vol. 26. P. 957-964.

Mn-Cu ҚОРЫТПАСЫНДАҒЫ МАГНИТТІ МЕХАНИКАЛЫҚ ДЕМПФИРЛЕНУДІҢ СИПАТТАМАСЫ

Б. Е. Винтайкин¹, Т. А. Турмамбеков², П. А. Саидахметов³, Р. Т. Абдраимов³, Ғ.Н.Қозыбақова³

¹ Н. Э. Бауман атындағы Мәскеу мемлекеттік техникалық университеті, Мәскеу, Ресей;

² А. Ясауи атындағы Халықаралық Қазақ-түрік университет, Түркестан, Қазақстан;

³М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті, Шымкент, Қазақстан

Тірек сөздер: шашырау қасиеттері, дислокациялар, серпімділік модулы, қортпалар, құрылым.

Аннотация. Құрамында 50 %-дан кем Марганц бар Mn-Cu қорытпасындағы серпімді тербеліс энергиясының шашырау механизмі және қасиеттері қарастырылады, және бұл қасиеттердің қорытпаның кристалдық және магниттік құрылыммен байланыс қарастырылады.

Винтайкин Евгеньевич, профессор	Борис ф.-м.ғ.д.	Винтайкин Евгеньевич, профессор <i>Московский государственный технический университет им. Н.Э.Баумана, Москва, РФ</i>	Борис д.ф.-м.н.	Vintaykin Boris Evgenevich d.p.s.-m. Professor N. Bauman Moscow State Technical University, Moscow	vintaikb@mail.ru
Турмамбеков Абдрахманович профессор Қ.А. Ясауи Халықаралық университеті	Төребай ф.-м.ғ.д. атындағы қазақ-түрік	Турмамбеков Абдрахманович профессор Международный казахско- турецкий университет имени Х.А.Ясауи	Төребай д.ф.-м.н.	Turmambekov Abdrakhmanovich d.p.s.-m. Professor International Kazakh- Turkish university of the name H.A.Yesevi	tore_bai@mail.ru
Саидахметов Аблатыевич кафедра менгерушісі М.Әуезов Оңтүстік мемлекеттік университеті	Полат ф.-м.ғ.к. атындағы Қазақстан	Саидахметов Аблатыевич зав.кафедра Южно-Казахстанский государственный университет имени М.Ауезова	Полат к.ф.-м.н.	Saidahmetov Polat Ablatyevich s.p.s.-m. Head of Department South-Kazakhstan state university of the name M.Auevov	timpf_ukgu@mail.ru
АБДРАИМОВ Рахымжан Турисбекович физика магистрі, М.Әуезов Оңтүстік мемлекеттік университеті	атындағы Қазақстан	АБДРАИМОВ Рахымжан Турисбекович магистр физики, Южно-Казахстанский государственный университет имени М.Ауезова		Abdraimov Rakhymjan, master's degree of physics, South-Kazakhstan state university of the name M.Auevov	Raha_ukgu@mail.ru
Нурруллаев Амангельдиевич М.Әуезов Оңтүстік мемлекеттік университеті	Марат атындағы Қазақстан	Нурруллаев Амангельдиевич Южно-Казахстанский государственный университет имени М.Ауезова	Марат	Nurrullaev Marat Amangeldievich South-Kazakhstan state university of the name M.Auevov	nurmarat75@mail.ru

Поступила 18.01.15 г.

REPORTS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

ISSN 2224-5227

Volume 1, Number 1 (2015), 20 –29

UDK 681.32 2

METHOD OF TRANSFORMATION OF LINGUISTIC VARIABLES THERMS IN THE TASKS OF ANALYSIS AND EVALUATION OF INFORMATION SECURITY RISKS

A.G. Korchenko¹, S.V. Kazmirchuk¹, S.A. Gnatyuk¹, N.A. Seilova², K. Mukapil²

¹National Aviation University, Kiev, Ukraine

²Kazakh National Technical University named after K.I. Satpayev, Almaty, Kazakhstan

Key words: risk analysis, transformation on fuzzy numbers, linguistic variables.

Abstract. The work is devoted to the development the method of conversion of standards parameters for systems analysis and evaluation of information security risks. This will contribute to the further development of methods of transformation of therms and expand their opportunities to use triangular fuzzy numbers. The presented method allows to realise the equivalent transformation of linguistic variables through the establishment of standards of parameters with the possibility of varying the number of therms of the trapezoidal fuzzy numbers and to improve the flexibility of the developed assessment tools that are based on the logical-linguistic approach.

УДК 681.32 2

МЕТОД ТРАНСФОРМИРОВАНИЯ ТЕРМОВ ЛИНГВИСТИЧЕСКИХ ПЕРЕМЕННЫХ В ЗАДАЧАХ АНАЛИЗА И ОЦЕНИВАНИЯ РИСКОВ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

А.Г. Корченко¹, С.В. Казмирчук¹, С.А. Гнатюк¹, Н.А. Сейлова², К. Мукапил²
kaiyrkhan@mail.ru

¹Национальный авиационный университет, Киев, Украина

²Казахский национальный технический университет имени К.И. Сатпаева, Алматы, Казахстан

Ключевые слова: анализ рисков, трансформирование нечеткими числами, лингвистические переменные.

Аннотация. Работа посвящена разработке метода преобразования эталонов параметров для систем анализа и оценивания рисков информационной безопасности. Это будет способствовать дальнейшему развитию методов трансформирования термов и расширит их возможности по использованию треугольных нечетких чисел. Представленный метод позволяет осуществлять эквивалентное преобразование лингвистических переменных посредством создания эталонов параметров с возможностью варьирования числом термов трапециевидных нечетких чисел и позволяет повысить гибкость разрабатываемых средств оценивания, которые основываются на логико-лингвистическом подходе.

Введение. Для реализации процесса анализа и оценивания рисков (АОР), как одного из этапов при построении комплексной системы защиты информации и системы менеджмента

информационной безопасности, предлагается использовать новые программные решения соответствующих систем оценивания [1-3], которые основаны на логико-лингвистическом подходе [7, 8], известных методах [3, 6], методологии синтеза систем АОР потерь информационных ресурсов [3, 5] и модели интегрированного представления параметров риска [3, 4]. Указанные программные решения дают возможность на практике осуществлять оценивание при различных исходных величинах, а также учитывать возможность четкого детерминирования экспертом оцениваемых параметров и условия, когда эксперт сомневается в однозначности своих приоритетов [7, 8].

В соответствующих системах, при оценивании в нечетких условиях для интерпретации описаний естественного языка используют лингвистические переменные (ЛП), например, DR = «СТЕПЕНЬ РИСКА», с определенным количеством термов, которые отображаются нечеткими числами (НЧ) относительно интервалов значений, количество которых зависит от числа используемых термов. В практическом использовании указанных систем возникают ситуации, при которых удобно для анализа и оценивания рисков применять эталоны с другим количеством термов. При этом следует осуществить их переопределение, для чего необходимо привлекать экспертов соответствующей предметной области, что в реальных условиях есть достаточно проблематичным. В связи с этим, актуальной является задача эквивалентного преобразования ЛП посредством создания эталонов параметров с возможностью варьирования числом термов.

Решать поставленную задачу предлагается с помощью метода, в основе которого заложена аналитическая функция, позволяющая осуществлять трансформирование значений термов ЛП, посредством соответствующего эквивалентного преобразования.

Как уже было отмечено в работах [1-3, 6], для интерпретации нечетких описаний можно использовать ЛП DR = «СТЕПЕНЬ РИСКА» ($DR \in \{DR_j\}$), которая определяется кортежем [3, 6-8] $\langle DR, T_{DR}, X_{DR} \rangle$. Здесь базовые терм-множества задаются m термами:

$$T_{DR}^{(m)} = \bigcup_{j=1}^m T_{DR_j} = \{T_{DR_1}, \dots, T_{DR_j}, \dots, T_{DR_m}\}, \quad (1)$$

где (m) – идентификатор, указывающий на общее количество термов в DR .

Из этого следует, что соответствующая ЛП DR отображается m термами $T_{DR}^{(m)}$, обозначается $DR^{(m)}$ и является m -мерной. Так, например, зададим 5-мерную ($m=5$) ЛП $DR^{(5)}$ термами:

$$T_{DR}^{(5)} = \bigcup_{j=1}^5 T_{DR_j} = \{\text{«Незначительный риск нарушения информационной безопасности (ИБ)» (НР),$$

«Степень риска нарушения ИБ низкая» (РН), «Степень риска нарушения ИБ средняя» (РС), «Степень риска нарушения ИБ высокая» (РВ), «Предельный риск нарушения ИБ» (ПР)\}, которые представим трапециевидными НЧ с функциями принадлежности (ФП) соответственно $\mu_1(dr), \dots, \mu_j(dr), \dots, \mu_m(dr)$, вычисляемые по следующему выражению [7]:

$$\mu_j(dr) = \begin{cases} L\left(\frac{b_{1j} - dr}{b_{1j} - a_j}\right), & dr \in [a_j, b_{1j}]; \\ 1, & dr \in [b_{1j}, b_{2j}]; \\ R\left(\frac{dr - b_{2j}}{c_j - b_{2j}}\right), & dr \in [b_{2j}, c_j], \end{cases}$$

где $a_j \leq b_{1j} \leq b_{2j} \leq c_j$, при $j = \overline{1, m}$, $\{a_j, c_m\} = \{\emptyset\}$, а $L(dr), R(dr)$ – функции (невозрастающие на множестве не положительных чисел), которые удовлетворяют свойствам:

$$L(-dr) = L(dr), R(-dr) = R(dr), L(0) = R(0) = 1.$$

Для целей компактного представления трапециевидные ФП $\mu(dr)$ удобно описывать НЧ в виде:

$$X_{DR} = (a, b_1, b_2, c)_{LR},$$

где a и c – абсциссы нижнего основания, а b_1 и b_2 – абсциссы верхнего основания трапеции (например, см. рис. 1, a), задающей $\mu(dr)$ в области с ненулевой принадлежностью носителя dr соответствующему нечеткому подмножеству [8].

Для каждого из термов $T_{DR1}, \dots, T_{DRj}, \dots, T_{DRm}$ задается свой интервал значений $[dr_{min}; dr_1], \dots, [dr_j; dr_{j+1}], \dots, [dr_m; dr_{max}]$ ($j = \overline{1, m}$), а каждый терм ЛП отображается посредством НЧ, пример которых приведен в таблице 1.

Таблица 1- Пример эталонных трапецевидных НЧ при $m=5$

Тип распределения НЧ ЛП DR	НЧ $T_{DRj} = (a_j, b_{1j}, b_{2j}, c_j)_{LR} (j=\overline{1,5})$				
	T_{DR1}	T_{DR2}	T_{DR3}	T_{DR4}	T_{DR5}
Равномерное	$(0; 0; 11,11; 22,22)_{LR}$	$(11,11; 22,22; 33,33; 44,44)_{LR}$	$(33,33; 44,44; 55,55; 66,66)_{LR}$	$(55,55; 66,66; 77,77; 88,88)_{LR}$	$(77,77; 88,88; 99,99; 100)_{LR}$
Неравномерное	$(0; 0; 0; 20)_{LR}$	$(30; 30; 50; 50)_{LR}$	$(60; 60; 65; 65)_{LR}$	$(75; 75; 85; 85)_{LR}$	$(95; 97; 100; 100)_{LR}$
Возрастающее	$(0; 0; 3; 8)_{LR}$	$(3; 8; 15; 24)_{LR}$	$(15; 24; 35; 48)_{LR}$	$(35; 48; 63; 80)_{LR}$	$(63; 80; 100; 100)_{LR}$
Убывающее	$(0; 0; 20; 37)_{LR}$	$(20; 37; 52; 65)_{LR}$	$(52; 65; 76; 85)_{LR}$	$(76; 85; 92; 97)_{LR}$	$(92; 97; 100; 100)_{LR}$

Для эквивалентного преобразования m -мерных термов НЧ ЛП $DR^{(m)}$ в $DR^{(m-1)}$ предлагается метод трансформирования термов. Пусть исходная ЛП имеет вид: $DR^{(m)}\{T_{DR1}^{(m)} = (a_1^{(m)}; b_{11}^{(m)}; b_{21}^{(m)}; c_1^{(m)})_{LR}, \dots, T_{DRj}^{(m)} = (a_j^{(m)}; b_{ij}^{(m)}; b_{ij}^{(m)}; c_j^{(m)})_{LR}, \dots, T_{DRm}^{(m)} = (a_m^{(m)}; b_{im}^{(m)}; b_{im}^{(m)}; c_m^{(m)})_{LR}\}$, а преобразованная – $DR^{(m-1)}\{T_{DR1}^{(m-1)} = (a_1^{(m-1)}; b_{11}^{(m-1)}; b_{21}^{(m-1)}; c_1^{(m-1)})_{LR}, \dots, T_{DRj}^{(m-1)} = (a_j^{(m-1)}; b_{ij}^{(m-1)}; b_{ij}^{(m-1)}; c_j^{(m-1)})_{LR}, \dots, T_{DRm-1}^{(m-1)} = (a_{m-1}^{(m-1)}; b_{im-1}^{(m-1)}; b_{im-1}^{(m-1)}; c_{m-1}^{(m-1)})_{LR}\}$ ($j = \overline{1, m}, i = \overline{1, 2}$), тогда функцию трансформирования ЛП на минус один порядок обозначим через $FT^{-1}(LPI)$. Тогда, например, понижение $DR^{(m)}$ на один порядок можно представить как:

$$DR^{(m-1)} = FT^{-1}(DR^{(m)}). \quad (2)$$

Заданная функция реализуется посредством следующих аналитических преобразований:

для $T_{DR1}^{(m-1)}$ –

$$\begin{aligned} a_1^{(m-1)} &= k_1^{(m-1)}(a_1^{(m)} + a_2^{(m)} - A^{(m-1)})/2; \\ c_1^{(m-1)} &= k_1^{(m-1)}(c_1^{(m)} + c_2^{(m)} - A^{(m-1)})/2; \end{aligned} \quad (3)$$

$$b_{11}^{(m-1)} = k_2^{(m-1)}(b_{11}^{(m)} + b_{12}^{(m)} - B^{(m)})/2;$$

...

для $T_{DRj}^{(m-1)}$ –

$$\begin{aligned} a_j^{(m-1)} &= k_1^{(m-1)}(a_j^{(m)} + a_{j+1}^{(m)} - A^{(m-1)})/2; \\ c_j^{(m-1)} &= k_1^{(m-1)}(c_j^{(m)} + c_{j+1}^{(m)} - A^{(m-1)})/2; \end{aligned} \quad (4)$$

$$b_{ij}^{(m-1)} = k_2^{(m-1)}(b_{ij}^{(m)} + b_{ij+1}^{(m)} - B^{(m-1)})/2;$$

...

для $T_{DRm-1}^{(m-1)}$ –

$$\begin{aligned} a_{m-1}^{(m-1)} &= k_1^{(m-1)}(a_{m-1}^{(m)} + a_m^{(m)} - A^{(m-1)})/2; \\ c_{m-1}^{(m-1)} &= k_1^{(m-1)}(c_{m-1}^{(m)} + c_m^{(m)} - A^{(m-1)})/2; \end{aligned} \quad (5)$$

$$b_{im-1}^{(m-1)} = k_2^{(m-1)} (b_{im-1}^{(m)} + b_{im}^{(m)} - B^{(m-1)}) / 2,$$

где $k_1^{(m-1)} = 2c_{dr} / (c_{m-1}^{(m)} + c_m^{(m)} - A^{(m-1)})$; $A^{(m-1)} = a_1^{(m)} + a_2^{(m)}$ ($c_{dr} = dr_{\max}$; $j = \overline{1, m}$, m – количество термов; a и c – абсциссы нижнего основания); $k_2^{(m-1)} = 2b_{dr} / (b_{2m-1}^{(m)} + b_{2m}^{(m)} - B^{(m-1)})$; $B^{(m-1)} = b_{11}^{(m)} + b_{12}^{(m)}$ ($b_{dr} = dr_{\max}$; ($i = \overline{1, 2}$) b_{1j} и b_{2j} – абсциссы верхнего основания трапеции).

С помощью этого метода после осуществления процесса трансформирования посредством функции $FT^{-1}(JIII)$, получаем эквивалентную ЛП, отличающуюся от исходной количеством и значениями термов, но при этом сохраняется ее смысловое содержание, отражающее исходные суждения экспертов.

Покажем работу предложенного метода на конкретных примерах с различным типом распределения НЧ по оси dr .

Пример 1. Воспользуемся равномерно распределенными по оси dr НЧ, т.е. для которых будет истинным условие равномерности: $\Omega_p =$

$$\bigwedge_{j=1}^{m-1} (b_{2j} - b_{1j} = b_{2j+1} - b_{1j+1}) \bigwedge_{j=1}^{m-2} (b_{1j+1} - b_{2j} = b_{1j+2} - b_{2j+1}), \quad (6)$$

где Ω_p – бинарная функция, принимающая значения 0 или 1 (при $\Omega_p = 1$ – условие истинно, в противном случае $\Omega_p = 0$ – ложно), а выражение со знаком « \Rightarrow » используется для выполнения проверки на равенство или приблизительное равенство двух разностей, если оно истинно, то выражение эквивалентно логической единице, в противном случае – нулю. Равномерное распределение НЧ характерно для эталонных значений ЛП, все термы которых отражают одинаковое предпочтение эксперта относительно оценочного параметра [4, 10].

Например, пусть для данной ЛП при $m=5$ НЧ принимают следующие значения: $T_{DR_1} = (0; 0; 11,11; 22,2)_{LR}$; $T_{DR_2} = (11,11; 22,2; 33,33; 44,44)_{LR}$ и т.д. (все числовые данные для равномерно распределенных НЧ приведены в таблице 1). Проверим условие равномерности:

$\Omega_p = (b_{21} - b_{11} = b_{22} - b_{12}) \wedge (b_{22} - b_{12} = b_{23} - b_{13}) \wedge (b_{23} - b_{13} = b_{24} - b_{14}) \wedge (b_{24} - b_{14} = b_{25} - b_{15}) \wedge (b_{12} - b_{21} = b_{13} - b_{22}) \wedge (b_{13} - b_{22} = b_{14} - b_{23}) \wedge (b_{14} - b_{23} = b_{15} - b_{24}) = (11,11 - 0 = 33,33 - 22,22) \wedge (33,33 - 22,22 = 55,55 - 44,44) \wedge (55,55 - 44,44 = 77,77 - 66,66) \wedge (77,77 - 66,66 = 99,99 - 88,88) \wedge (22,22 - 11,11 = 44,44 - 33,33) \wedge (44,44 - 33,33 = 66,66 - 55,55) \wedge (66,66 - 55,55 = 88,88 - 77,77) = 1 \wedge 1 \wedge 1 \wedge 1 \wedge 1 \wedge 1 \wedge 1 \wedge 1 \wedge 1 \wedge 1 = 1$. Как видим условие равномерности истинно, значит НЧ ЛП $DR^{(5)}$ соответствует равномерному распределению.

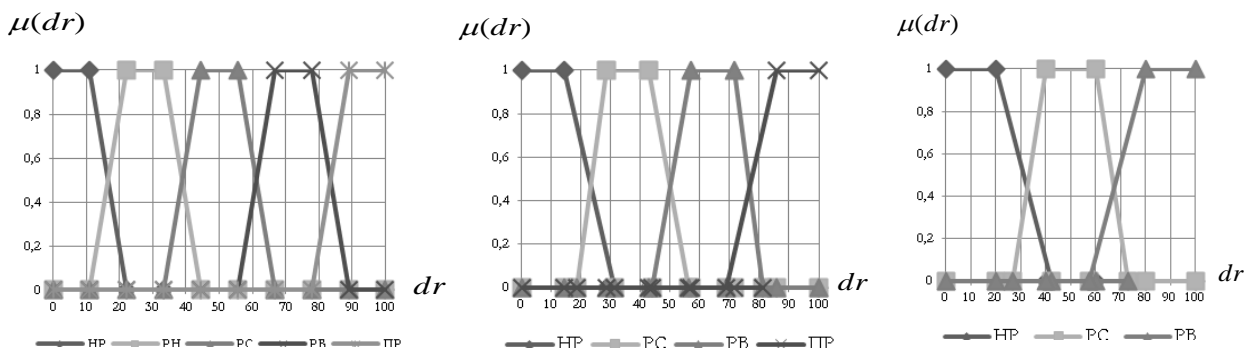
Далее выполним, в соответствии с выражениями (3)-(5), преобразование (2) т.е. $DR^{(4)} = FT^{-1}(DR^{(5)})$. В результате трансформирования термов ЛП, получим, например, для $DR^{(4)}$ следующие значения: $T_{DR}^{(4)} = \bigcup_{j=1}^4 T_{DR_j} = \{ \text{«Незначительный риск нарушения ИБ» (НР), «Степень риска нарушения ИБ средняя» (РС), «Степень риска нарушения ИБ высокая» (РВ), «Предельный риск нарушения ИБ» (ПР)} \}$, (7)

числовые эквиваленты, которых интерпретируются как: для $T_{DR_1} - A^{(4)} = a_1^{(5)} + a_2^{(5)} = 0 + 11,11 = 11,11$; $k_1^{(4)} = 2 * 100 / (c_4^{(5)} + c_5^{(5)} - A^{(4)}) = 200 / (88,88 + 100 - 11,11) = 1,125$; $a_1^{(4)} = k_1^{(4)} (a_1^{(5)} + a_2^{(5)} - A^{(4)}) / 2 = 1,125 (0 + 11,11 - 11,11) / 2 = 0$; $c_1^{(4)} = k_1^{(4)} (c_1^{(5)} + c_2^{(5)} - A^{(4)}) / 2 = 1,125 (22,2 + 44,44 - 11,11) / 2 = 31,24$; $B^{(4)} = b_{11}^{(5)} + b_{12}^{(5)} = 0 + 22,2 = 22,2$; $k_2^{(4)} = 2b_{dr} / (b_{24}^{(5)} + b_{25}^{(5)} - B^{(4)}) = 2 * 100 / (177,77 - 22,2) = 1,29$; $b_{11}^{(4)} = k_2^{(4)} (b_{11}^{(5)} + b_{12}^{(5)} - B^{(4)}) / 2 = 1,29 (0 + 22,2 - 22,2) / 2 = 0$; $b_{21}^{(4)} =$

$$k_2^{(4)} (b_{21}^{(5)} + b_{22}^{(5)} - B^{(4)}) / 2 = 1,29 (11,11 + 33,33 - 22,2) / 2 = 14,29;$$

для $T_{DR_2} - a_2^{(4)} = k_1^{(4)} (a_2^{(5)} + a_3^{(5)} - A^{(4)}) / 2 = 1,125 (11,11 + 33,33 - 11,11) / 2 = 18,75; c_2^{(4)} = k_1^{(4)} (c_2^{(5)} + c_3^{(5)} - A^{(4)}) / 2 = 1,125 (44,44 + 66,66 - 11,11) / 2 = 56,25; b_{12}^{(4)} = k_2^{(4)} (b_{12}^{(5)} + b_{13}^{(5)} - B^{(4)}) / 2 = 1,29 (22,2 + 44,44 - 22,2) / 2 = 28,57; b_{22}^{(4)} = k_2^{(4)} (b_{22}^{(5)} + b_{23}^{(5)} - B^{(4)}) / 2 = 1,29 (33,33 + 55,55 - 22,2) / 2 = 42,86, а для T_{DR_3} и T_{DR_4} числовые эквиваленты приведены в табл. 2.$

Таким образом, для всех $T_{DR}^{(4)}$ получим значения $T_{DR_1} = \langle \text{HP} \rangle = (a_1, b_{11}, b_{12}, c_1)_{LR} = (0; 0; 14,3; 31,24)_{LR}; \dots; T_{DR_4} = \langle \text{ПР} \rangle = (a_4, b_{41}, b_{42}, c_4)_{LR} = (68,75; 85,71; 100; 100)_{LR}$ (см. таблицу 2), соответствующая графическая интерпретация которых представлена на рисунке 1, б.



а)

б)

в)

Рисунок 1 – Термы эталонных значений равномерно распределенных НЧ для ЛП

DR : а) $T_{DR}^{(5)}$; б) $T_{DR}^{(4)}$; в) $T_{DR}^{(3)}$

Таблица 2 – Пример эталонных трапециевидных НЧ при $m=4$

Тип распределения НЧ ЛП DR	НЧ $T_{DR_j} = (a_j, b_{1j}, b_{2j}, c_j)_{LR} (j=\overline{1,4})$			
	T_{DR_1}	T_{DR_2}	T_{DR_3}	T_{DR_4}
Равномерное	$(0; 0; 14,29; 31,24)_{LR}$	$(18,75; 28,57; 42,86; 56,25)_{LR}$	$(43,75; 57,14; 71,43; 81,25)_{LR}$	$(68,75; 85,71; 100; 100)_{LR}$
Неравномерное	$(0; 0; 12,9; 25,81)_{LR}$	$(38,71; 38,71; 54,84; 54,84)_{LR}$	$(67,74; 67,74; 77,42; 77,42)_{LR}$	$(90,32; 91,61; 100; 100)_{LR}$
Возрастающее	$(0; 0; 6,45; 16,38)_{LR}$	$(8,47; 15,48; 27,1; 38,98)_{LR}$	$(26,55; 41,29; 58,06; 70,62)_{LR}$	$(53,67; 77,42; 100; 100)_{LR}$
Убывающее	$(0; 0; 22,58; 46,33)_{LR}$	$(29,38; 41,94; 58,71; 73,45)_{LR}$	$(61,02; 72,9; 84,52; 91,53)_{LR}$	$(83,62; 93,55; 100; 100)_{LR}$

Теперь вычислим условие равномерности для $T_{DR}^{(4)}$ ($m=4$): $\Omega_p = (14,29 - 0 = 42,86 - 28,57) \wedge (42,86 - 28,57 = 71,43 - 57,14) \wedge (71,43 - 57,14 = 100 - 85,71) \wedge (28,57 - 14,29 = 57,14 - 42,86) \wedge (57,14 - 42,86 = 85,71 - 71,43) = 1$.

Как видим, так же как и при $m=5$, оно является истинным, что говорит об эквивалентности выполненных преобразований.

Далее аналогичным образом по выражениям (3)-(5) осуществим преобразование (2) при $m=4$ т.е. $DR^{(3)} = FT^{-1}(DR^{(4)})$ с использованием исходных значений НЧ из таблицы 2. В процессе трансформирования термов получаем следующие значения:

$$T_{DR}^{(3)} = \bigcup_{j=1}^3 T_{DR_j} = \{ \langle \text{Незначительный риск нарушения ИБ} \rangle (\text{HP}), \langle \text{Степень риска нарушения ИБ средняя} \rangle (\text{PC}), \langle \text{Степень риска нарушения ИБ высокая} \rangle (\text{PB}) \}, \quad (8)$$

числовые эквиваленты, которых занесены в табл. 3, а пример вычислений T_{DR_1} и T_{DR_2} представим ниже.

Для T_{DR_1} : $A^{(3)} = a_1^{(4)} + a_2^{(4)} = 18,75$; $k_1^{(3)} = 2 \cdot 100 / (c_3^{(4)} + c_3^{(4)} - A^{(3)}) = 1,23$; $a_1^{(3)} = k_1^{(3)} (a_1^{(4)} + a_2^{(4)} - A^{(3)}) / 2 = 0$; $c_1^{(3)} = k_1^{(3)} (c_1^{(4)} + c_2^{(4)} - A^{(3)}) / 2 = 42,30$; $B^{(3)} = b_{11}^{(4)} + b_{12}^{(4)} = 28,57$; $k_2^{(3)} = 2b_{dr} / (b_{23}^{(4)} + b_{24}^{(4)} - B^{(3)}) = 1,4$; $b_{11}^{(3)} = k_2^{(3)} (b_{11}^{(4)} + b_{12}^{(4)} - B^{(3)}) / 2 = 0$; $b_{21}^{(3)} = k_2^{(3)} (b_{21}^{(4)} + b_{22}^{(4)} - B^{(3)}) / 2 = 20$.

Для T_{DR_2} : $a_2^{(3)} = k_1^{(3)} (a_2^{(4)} + a_3^{(4)} - A^{(3)}) / 2 = 26,92$; $c_2^{(3)} = k_1^{(3)} (c_2^{(4)} + c_3^{(4)} - A^{(3)}) / 2 = 73,08$; $b_{12}^{(3)} = k_2^{(3)} (b_{12}^{(4)} + b_{13}^{(4)} - B^{(3)}) / 2 = 40$; $b_{22}^{(3)} = k_2^{(3)} (b_{22}^{(4)} + b_{23}^{(4)} - B^{(3)}) / 2 = 60$.

Графическая интерпретация полученных эталонов НЧ приведена на рисунке 1, в, а условие равномерности (2) при $m=3$ будет истинно, т.е. $\Omega_p = 1$.

Таблица 3 – Пример эталонных трапециевидных НЧ при $m=3$

Тип распределения НЧ ЛП DR	НЧ $T_{DR_j} = (a_j, b_{1j}, b_{2j}, c_j)_{LR} (j=1,3)$		
	T_{DR_1}	T_{DR_2}	T_{DR_3}
Равномерное	(0; 0; 20; 42,30) _{LR}	(26,92; 40; 60; 73,08) _{LR}	(57,69; 80; 100; 100) _{LR}
Неравномерное	(0; 0; 20,93; 30,23) _{LR}	(48,84; 48,84; 67,44; 67,44) _{LR}	(86,05; 86,98; 100; 100) _{LR}
Возрастающее	(0; 0; 12,67; 28,92) _{LR}	(16,38; 28,96; 48,87; 62,37) _{LR}	(44,25; 72,4; 100; 100) _{LR}
Убывающее	(0; 0; 27,6; 55,75) _{LR}	(37,63; 51,13; 71,04; 83,62) _{LR}	(71,08; 87,33; 100; 100) _{LR}

Отметим, что для исходных и трансформированных значений термов ЛП $DR^{(m)}$ ($m = \overline{3,5}$) условие равномерности Ω_p является истинным, что говорит об адекватности эквивалентных преобразований ЛП реализуемых предложенным методом (см. рис. 1, а-в).

Пример 2. Рассмотрим работу метода на примере неравномерно распределенных по оси dr НЧ, т.е. для которых будет истинным условие: $\Omega_H =$

$$\bigvee_{j=1}^{m-1} (b_{2j} - b_{1j} \neq b_{2j+1} - b_{1j+1}) + \bigvee_{j=1}^{m-2} (b_{1j+1} - b_{2j} \neq b_{1j+2} - b_{2j+1}), \quad (9)$$

где Ω_H – бинарная функция, принимающая значения 0 или 1 (при $\Omega_H = 1$ – условие истинно, в противном случае $\Omega_H = 0$ – ложно (см. табл. 1-3 и рис. 2, а-в)). Неравномерное распределение НЧ характерно для эталонных значений ЛП в которых хотя бы один терм отражает не одинаковое предпочтение эксперта относительно любого другого термина конкретного оценочного параметра.

Например, пусть для ЛП $DR^{(m)}$ (1) при $m=5$ НЧ принимают значения из табл. 1 для неравномерно распределенных чисел. Проверим условие неравномерности: $\Omega_H = (b_{21} - b_{11} \neq b_{22} - b_{12}) \vee (b_{22} - b_{12} \neq b_{23} - b_{13}) \vee (b_{23} - b_{13} \neq b_{24} - b_{14}) \vee (b_{24} - b_{14} \neq b_{25} - b_{15}) + \vee (b_{12} - b_{21} \neq b_{13} - b_{22}) \vee (b_{13} - b_{22} \neq b_{14} - b_{23}) \vee (b_{14} - b_{23} \neq b_{15} - b_{24}) = (0 - 0 \neq 50 - 30) \vee (50 - 30 \neq 65 - 60) \vee (65 - 60 \neq 85 - 75) \vee (85 - 75 \neq 100 - 97) + \vee (30 - 0 \neq 60 - 50) \vee (60 - 50 = 75 - 65) \vee (75 - 65 \neq 97 - 85) = 1 \vee 1 \vee 1 \vee 1 + \vee 1 \vee 0 \vee 1 = 1$.

Как видим условие неравномерности истинно, это говорит о соответствии НЧ ЛП $DR^{(5)}$ такому типу распределения, как неравномерное.

Далее выполним, в соответствие с выражениями (3)-(5), преобразование (2) при $m=4$, с исходными значениями из табл. 1 для неравномерно распределенных НЧ. В результате трансформирования для $T_{DR}^{(4)}$ (см. (7)) получим значения термов, числовые эквиваленты которых интерпретируются как: для $T_{DR_1} - A^{(4)} = 30$; $k_1^{(4)} = 1,29$; $a_1^{(4)} = 0$; $c_1^{(4)} = 25,8$; $B^{(4)} = 30$; $k_2^{(4)} = 1,29$; $b_{11}^{(4)} = 0$; $b_{21}^{(4)} = 12,9$; для $T_{DR_2} - a_2^{(4)} = 38,71$; $c_2^{(4)} = 54,84$; $b_{12}^{(4)} = 38,71$; $b_{22}^{(4)} = 54,84$. Для T_{DR_3} и T_{DR_4} числовые эквиваленты приведены в табл. 2.

После проведенных преобразований по выражению (9) вычислим Ω_H для $T_{DR}^{(4)}$ ($m=4$): $\Omega_H = (12,9 - 0 \neq 54,84 - 38,71) \vee (54,84 - 38,71 \neq 77,42 - 67,74) \vee (77,42 - 67,74 \neq 100 - 91,61) + \vee (38,71 - 12,9 \neq 67,74 - 54,84) \vee (67,74 - 54,84 \neq 91,61 - 77,42) = 1$. Условие неравномерности, также как и при $m=5$, является истинно, что говорит об эквивалентности выполненных преобразований.

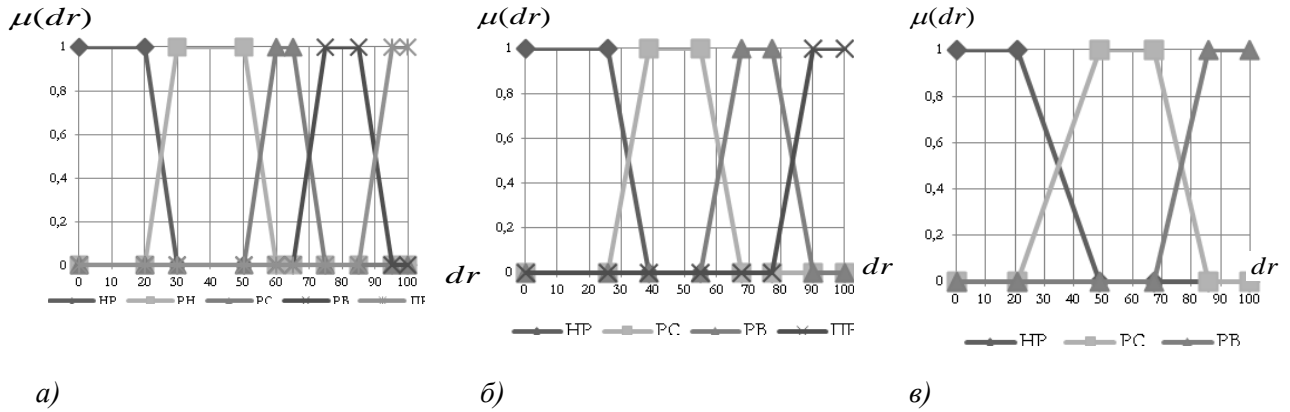


Рисунок 2 – Термы эталонных значений неравномерно распределенных НЧ для ЛП

DR : а) $T_{DR}^{(5)}$; б) $T_{DR}^{(4)}$; в) $T_{DR}^{(3)}$

По аналогии согласно (2) осуществим преобразование неравномерно распределенных НЧ для $T_{DR}^{(3)}$ ($m=3$) (см. (8)) с исходными данными из табл. 2.

В результате получим значения термов, числовые эквиваленты которые занесем в табл. 3. Пример вычислений T_{DR_1} и T_{DR_2} представим ниже: $T_{DR_1} - A^{(3)} = 38,71$; $k_1^{(3)} = 1,44$; $a_1^{(3)} = 0$; $c_1^{(3)} = 30,23$; $B^{(3)} = 38,71$; $k_2^{(3)} = 1,44$; $b_{11}^{(3)} = 0$; $b_{21}^{(3)} = 20,93$; $T_{DR_2} - a_2^{(3)} = 48,84$; $c_2^{(3)} = 67,44$; $b_{12}^{(3)} = 48,84$; $b_{22}^{(3)} = 67,44$.

Графический вид эталонных НЧ представлен на рис. 2, в, а условие неравномерности (9) при $m=3$ истинно, т.е. $\Omega_H = 1$.

При трансформировании ЛП $DR^{(m)}$ с неравномерно распределенными эталонными НЧ, на всех этапах, прослеживается выполнение условия (9), что подтверждает адекватность эквивалентных преобразований ЛП, реализуемых предложенным методом (см. рис. 2, а-в).

Пример 3. Покажем работу представленного метода для НЧ, которые имеют возрастающий тип распределения по оси dr , т.е. для которого истинным является условие: $\Omega_G =$

$$\bigwedge_{j=1}^{m-1} (b_{2j} - b_{1j} > b_{2j+1} - b_{1j+1}) \bigwedge_{j=1}^{m-2} (b_{1j+1} - b_{2j} > b_{1j+2} - b_{2j+1}), \quad (10)$$

где Ω_G – бинарная функция, принимающая значения 0 или 1 (при $\Omega_G = 1$ – условие истинно, в противном случае $\Omega_G = 0$ – ложно).

Пусть для ЛП $DR^{(m)}$ при $m=5$ НЧ принимают значения из табл. 1 и имеют с возрастающий тип распределения чисел, что подтверждается вычислениями для проверки условия (10): $\Omega_G = (b_{21} - b_{11} > b_{22} - b_{12}) \wedge (b_{22} - b_{12} > b_{23} - b_{13}) \wedge (b_{23} - b_{13} > b_{24} - b_{14}) \wedge (b_{24} - b_{14} > b_{25} - b_{15}) \wedge (b_{12} - b_{21} > b_{13} - b_{22}) \wedge (b_{13} - b_{22} > b_{14} - b_{23}) \wedge (b_{14} - b_{23} > b_{15} - b_{24}) = (3 - 0 > 15 - 8) \wedge (15 - 8 > 35 - 24) \wedge (35 - 24 > 63 - 48) \wedge (63 - 48 > 100 - 80) \wedge (8 - 3 > 24 - 15) \wedge (24 - 15 > 48 - 35) \wedge (48 - 35 > 80 - 63) = 1 \wedge 1 \wedge 1 \wedge 1 \wedge 1 \wedge 1 \wedge 1 \wedge 1 \wedge 1 = 1$.

Как видно, условие (10) истинно, что говорит о соответствии НЧ ЛП возрастающему типу распределения.

По аналогии с примером для равномерно распределенных НЧ произведем, в соответствии с выражениями (3)-(5), преобразования (2) при $m=4$ и $m=3$. Для этого воспользуемся исходными

значениями НЧ с возрастающим типом распределения из табл. 1.

В результате чего для $T_{DR}^{(4)}$ и $T_{DR}^{(3)}$ (см. (7) и (8)) получим значения термов, числовые эквиваленты которых занесены в таблицы 3, 4 (см. рис. 3, а-в) и интерпретируются для $T_{DR}^{(4)}$ как: $T_{DR_1} - A^{(4)} = 3$; $k_1^{(4)} = 1,13$; $a_1^{(4)} = 0$; $c_1^{(4)} = 16,38$; $B^{(4)} = 8$; $k_2^{(4)} = 1,29$; $b_{11}^{(4)} = 0$; $b_{21}^{(4)} = 6,45$; $T_{DR_2} - a_2^{(4)} = 8,45$; $c_2^{(4)} = 38,98$; $b_{12}^{(4)} = 15,48$; $b_{22}^{(4)} = 27,1$.

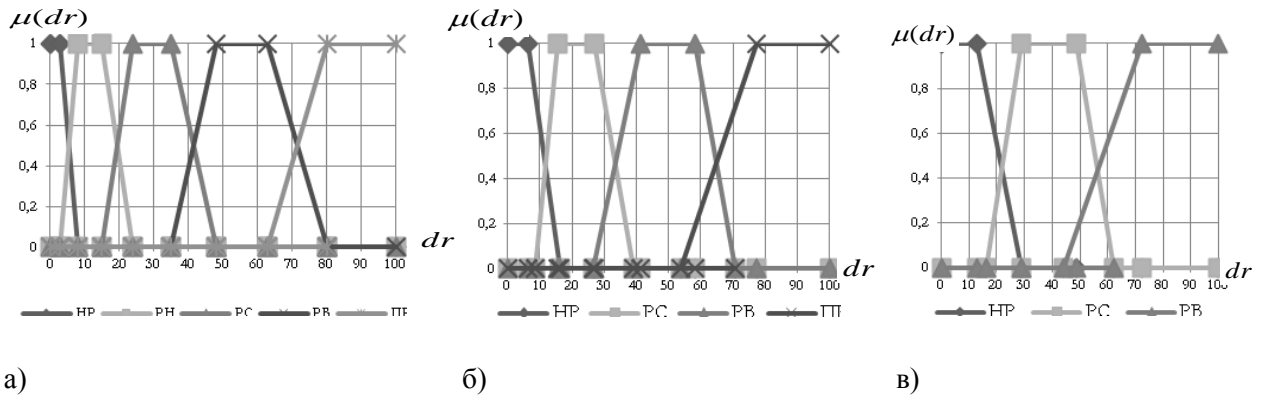


Рисунок 3 – Термы эталонных значений с возрастающим распределением НЧ для ЛП

DR: а) $T_{DR}^{(5)}$; б) $T_{DR}^{(4)}$; в) $T_{DR}^{(3)}$

Для $T_{DR}^{(3)}$ как: $T_{DR_1} - A^{(3)} = 8,47$; $k_1^{(3)} = 1,23$; $a_1^{(3)} = 0$; $c_1^{(3)} = 28,92$; $B^{(3)} = 15,71$; $k_2^{(3)} = 1,4$; $b_{11}^{(3)} = 0$; $T_{DR_2} - a_2^{(3)} = 16,38$; $c_2^{(3)} = 62,37$; $b_{21}^{(3)} = 12,67$; $b_{12}^{(3)} = 28,96$; $b_{22}^{(3)} = 48,87$.

Далее проверим условие возрастания (10) для $T_{DR}^{(4)}$ ($m=4$): $\Omega_\theta = (6,45 - 0 > 27,1 - 15,48) \wedge (27,1 - 15,48 > 58,06 - 41,29) \wedge (58,06 - 41,29 > 100 - 77,42) \wedge (15,48 - 6,45 > 41,29 - 27,1) \wedge (41,29 - 27,1 > 77,42 - 58,06) = 1$ и для $T_{DR}^{(3)}$ ($m=3$) – $\Omega_\theta = 1$.

Как видим, значения Ω_θ является истинным, что говорит об адекватности выполняемых преобразований.

Пример 4. Реализуем трансформирование НЧ, которые имеют убывающий тип распределения по оси dr , т.е. для которых истинным является условие: $\Omega_y =$

$$\bigwedge_{j=1}^{m-1} (b_{2j} - b_{1j} < b_{2j+1} - b_{1j+1}) \wedge \bigwedge_{j=1}^{m-2} (b_{1j+1} - b_{2j} < b_{1j+2} - b_{2j+1}), \quad (11)$$

где Ω_y – бинарная функция, принимающая значения 0 или 1 (при $\Omega_y = 1$ – условие истинно, в противном случае $\Omega_y = 0$ – ложно).

Например, пусть для данной ЛП (1) при $m=5$ НЧ принимают значения из табл. 1 и имеют убывающий тип распределения.

Произведем для них проверку условия (11): $\Omega_y = (b_{21} - b_{11} < b_{22} - b_{12}) \wedge (b_{22} - b_{12} < b_{23} - b_{13}) \wedge (b_{23} - b_{13} < b_{24} - b_{14}) \wedge (b_{24} - b_{14} < b_{25} - b_{15}) \wedge (b_{12} - b_{21} < b_{13} - b_{22}) \wedge (b_{13} - b_{22} < b_{14} - b_{23}) \wedge (b_{14} - b_{23} < b_{15} - b_{24}) = (20 - 0 < 52 - 37) \wedge (52 - 37 < 76 - 65) \wedge (76 - 65 < 92 - 85) \wedge (92 - 85 < 100 - 97) \wedge (37 - 20 < 65 - 52) \wedge (65 - 52 < 85 - 76) \wedge (85 - 76 < 97 - 92) = 1 \wedge 1 \wedge 1 \wedge 1 \wedge 1 \wedge 1 \wedge 1 \wedge 1 = 1$.

Как видим, условие (11) истинно, значит НЧ ЛП $DR^{(5)}$ соответствует убывающему типу распределения.

Реализуем в соответствии с выражениями (3)-(5) преобразование (2) при $m=4$ и $m=3$ с исходными значениями для НЧ с убывающим типом распределения из табл. 1, 2 (см. рис. 4, а-в).

В процессе трансформирования термов получим значения для $T_{DR}^{(4)}$ и $T_{DR}^{(3)}$ (см. (7) и (8), числовые эквиваленты которых представлены в табл. 2 и 3 соответственно и интерпретируются для $T_{DR}^{(4)}$ как: $T_{DR_1} - A^{(4)} = 20$; $k_1^{(4)} = 1,13$; $a_1^{(4)} = 0$; $c_1^{(4)} = 46,33$; $B^{(4)} = 37$; $k_2^{(4)} = 1,29$; $b_{11}^{(4)} = 0$; $b_{21}^{(4)} = 22,58$, $T_{DR_2} - a_2^{(4)} = 29,38$; $c_2^{(4)} = 73,45$; $b_{12}^{(4)} = 41,94$; $b_{22}^{(4)} = 58,71$.

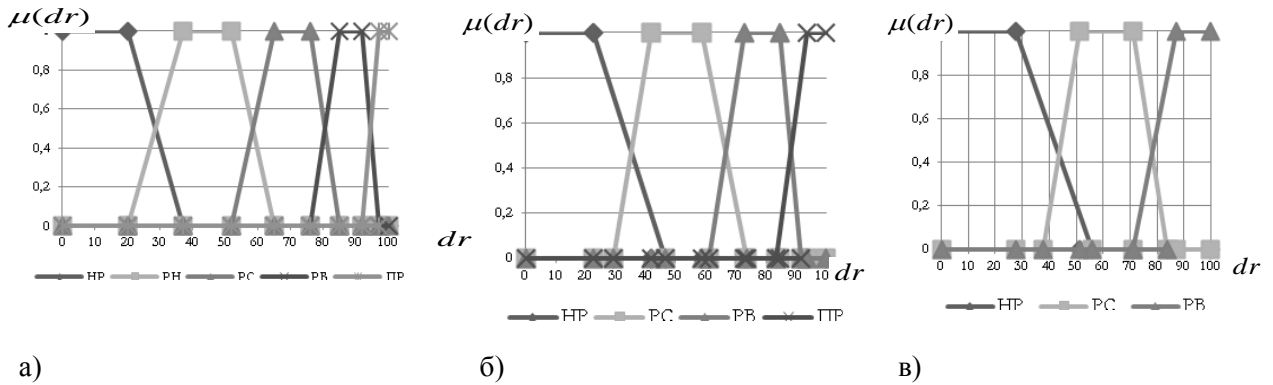


Рисунок 4 – Эталоны значений для ЛП **DR** с убывающим распределением: а) при $m = 5$; б) переход с $m = 5$ термов на $m - 1 = 4$; в) переход с $m = 4$ термов на $m - 1 = 3$

Для $T_{DR}^{(3)}$ как: $T_{DR_1} - A^{(3)} = 29,38$; $k_1^{(3)} = 1,23$; $a_1^{(3)} = 0$; $c_1^{(3)} = 55,75$; $B^{(3)} = 41,94$; $k_2^{(3)} = 1,4$; $b_{11}^{(3)} = 0$; $b_{21}^{(3)} = 27,6$; $T_{DR_2} - a_2^{(3)} = 37,63$; $c_2^{(3)} = 83,62$; $b_{12}^{(3)} = 51,13$; $b_{22}^{(3)} = 71,04$.

Проверим условие убывания (11) для $T_{DR}^{(4)}$ ($m=4$): $\Omega_y = (22,58 - 0 < 58,71 - 41,94) \wedge (58,71 - 41,94 < 72,9 - 84,52) \wedge (72,9 - 84,52 < 84,52 - 72,9) \wedge (84,52 - 72,9 < 93,55 - 100) \wedge (41,94 - 22,58 < 72,9 - 58,71) \wedge (72,9 - 58,71 < 100 - 93,55) = 1$ и для $T_{DR}^{(3)}$ ($m=3$) – $\Omega_y = 1$.

Как видно, значения Ω_y является истинным, что позволяет сделать вывод об адекватности преобразований.

Заключение. Представленный метод позволяет осуществлять эквивалентное преобразование ЛП посредством создания эталонов параметров с возможностью варьирования числом термов трапециевидных НЧ и позволяет повысить гибкость разрабатываемых средств оценивания, которые основываются на логико-лингвистическом подходе. Для обработки других типов функции принадлежности НЧ, например, треугольных, необходимо провести соответствующие исследования.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Казмирчук С.В. Анализ и оценивание рисков информационных ресурсов. Защита информации – 2013. – Том 15 №1 (58). – С. 37-46.
 [2] Казмирчук С.В. Анализа и оценивания рисков информационных ресурсов в нечетких условиях . Защита информации – 2013. – Том 15 №2 (59). – С. 133-140.
 [3] Корченко А.Г., Архипов А.Е., Казмирчук С.В. Анализ и оценивание рисков информационной безопасности. Монография. – Киев: ООО «Лазурит-Полиграф», 2013. – 275 с.
 [4] Корченко А.Г., Иванченко Е.В., Казмирчук С.В. Интегрированное представление параметров риска. Защита информации – 2011. – №1 (50). – С. 96-101.
 [5] Корченко А.Г., Казмирчук С.В. Методология синтеза систем анализа и оценки риска потерь информационных ресурсов. Защита информации – 2012. – №2. – С. 24-28.
 [6] Корченко А.Г., Казмирчук С.В., Щербина В.П. Методы анализа и оценки рисков потерь государственных информационных ресурсов. Защита информации – 2012. – №1. – С. 126-139.
 [7] Корченко А.Г. Построение систем защиты информации на нечетких множествах. Теория и практические решения – Киев: «МК-Пресс», 2006. – 320 с.

- [8] Корченко О.Г. Системи захисту інформації. Монографія. – Київ: НАУ, 2004. – 264 с.
 [9] Ахметов Б.С., Горбаченко В.И., Кузнецова О.Ю. Нечеткие системы и сети. Учебное пособие. – Алматы: КазНТУ, 2014. – 102 с.

REFERENCES

- [1] Kazmirchuk S.V. Analysis and estimation of risks of information resources. Information security – 2013. – Volume 15 No. 1 (58). – P. 37-46. (in Russ.).
 [2] Kazmirchuk S.V. The analysis and estimation of risks of information resources in indistinct conditions. Information security – 2013. – Volume 15 No. 2 (59). – P. 133-140. (in Russ.).
 [3] Korchenko A.G., Arkhipov A.E., Kazmirchuk S.V. Analysis and estimation of risks of information security. Monograph. – Kiev: JSC Lazurit-Poligraf, 2013. – 275 p. (in Russ.).
 [4] Korchenko A.G., Ivanchenko E.V., Kazmirchuk S.V. The integrated representation of parameters of risk. Information security – 2011. – No. 1 (50). – P. 96-101. (in Russ.).
 [5] Korchenko A.G., Kazmirchuk S.V. Methodology of synthesis of systems of the analysis and assessment of risk of losses of information resources. Information security – 2012. – No. 2. – P. 24-28. (in Russ.).
 [6] Korchenko A.G., Kazmirchuk S.V., Shcherbina V.P. Methods of the analysis and assessment of risks of losses of the state information resources. Information security – 2012. – No. 1. – P. 126-139. (in Russ.).
 [7] Korchenko A.G. Creation of systems of information security on indistinct sets. The theory and practical decisions – Kiev: "MK-Press", 2006. – 320 p. (in Russ.).
 [8] Korchenko O.G. Sistemi to a zakhist informacii. Monograph. – Kiev: NAU, 2004. – 264 p. (in Ukr.).
 [9] Akhmetov B.S., Gorbachenko V.I., Kuznetsova O.Yu. Indistinct systems and networks. Manual. – Almaty: КазНТУ, 2014. – 102 p. (in Russ.).

**АҚПАРАТТЫҚ ҚАУІПСІЗДІКТІҢ ҚАТЕРЛЕРІН БАҒАЛАУ МЕН ТАЛДАУ ЕСЕПТЕРІНДЕ
 ЛИНГВИСТИКАЛЫҚ АЙНЫМАЛЫЛАРДЫҢ ТЕРМДЕРІН ТҮРЛЕНДІРУ ӘДІСІ**

А.Г. Корченко¹, С.В. Казмирчук¹, С.А. Гнатюк¹, Н.А. Сейлова², К. Мукапил²
 kaiyrkhan@mail.ru

¹Ұлттық авиация университеті, Киев, Украина

²Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық университеті, Алматы, Қазақстан

Тірек сөздер: қатерлерді талдау, нақты емес сандармен түрлендіру, лингвистикалық айнымалылар.

Аңдатпа. Жұмыста лингвистикалық айнымалы тұрғысынан мәнін түрлендіруге мүмкіндік беретін аналитикалық талдау функциясы негізінде ұсынылған әдісін пайдалана отырып, бұл мәселені шешеді.

Нақты емес жағдайда бағалау өткізілді, ол үшін лингвистикалық айнымалылар қолданылды. Қателерді бағалау мен талдау кезінде түрлі санды термдері бар эталондарды қолдануға болады.

Сведения об авторах

Корченко Александр Григорьевич, лауреат Государственной премии Украины в области науки и техники, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой безопасности информационных технологий Национального авиационного университета.

E-mail: icaocentre@nau.edu.ua

Казмирчук Светлана Владимировна, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры безопасности информационных технологий Национального авиационного университета.

E-mail: sv902@mail.ru

Гнатюк Сергей Александрович, академический советник Инженерной академии Украины, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры безопасности информационных технологий Национального авиационного университета.

E-mail: s.gnatyuk@nau.edu.ua

Сейлова Нургуль Абадуллаевна, к.т.н., заведующая кафедрой Информационная безопасность, Казахский Национальный Технический Университет имени К.И. Сатпаева,

Раб. тел.: +7(727) 257-70-60, E-mail: seilova_na@mail.ru

Мукапил Кайрхан, PhD докторант специальности 6D070400 – ВТиПО, Казахский Национальный Технический Университет имени К.И. Сатпаева,

E-mail: kaiyrkhan@mail.ru, Моб. тел: 8 778 499 9300

Поступила 27.12.2014 г.

STUDYING OF A STRESS-DEFORMATION STATE OF THE WIRELINE SYSTEM AND DRILL STRING

A.Barayev, M.Zh. Zhumabayev, A. Baimisheva, A.S. Tulep

South Kazakhstan State Pedagogical Institute, Shymkent, Kazakhstan,
International Kazakh-Turkish University named after A. Yasevi, Turkestan, Kazakhstan

Key words: stress, deformation, drill string, eigen value, frequency

Abstract. Stress-deformation state of the wireline system and drill string is determined. The graph of full voltage at different intervals of time and on an arbitrary section of the string is constructed.

УДК. 621. 81

ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМАЦИОННОГО СОСТОЯНИЯ СИСТЕМЫ ТАЛЕВОГО КАНАТА И БУРИЛЬНОЙ КОЛОННЫ

А. Бараев, М.Ж. Жумабаев, А.Баймишева, А.С. Тулеп

baraev42@mail.ru

Южно-Казахстанский государственный педагогический институт, Шымкент, Казахстан,
Международный казахско-турецкий университет имени А.Ясави, Туркестан, Казахстан

Ключевые слова: напряжение, деформация, бурильная колонна, собственное число, частота

Аннотация. Определяется напряженно-деформационное состояние системы талевого каната и бурильной колонны. Построен график полного напряжения при различных отрезках времени и на произвольном сечении колонки.

Правильная оценка напряженно-деформированного состояния основных звеньев бурильной динамической системы в зависимости от уровня ее загруженности, в частности, устранение резонансных явлений, связано с подбором и изменением кинематических и динамических параметров составляющих системы, от которых зависит спектр ее собственных частот.

В связи с бурным развитием добывающих отраслей промышленности решение этой проблемы приобретает особое значение. Это связано с обеспечением прочности конструкций бурильных колонн при возрастающей мощности и скорости бурильных агрегатов и механизмов. Непрерывное увеличение глубин и производительности бурения предъявляет новые, повышенные требования к прочности и работоспособности талевых канатов.

Для исследования напряженно-деформационного состояния системы талевого каната и бурильной колонны рассмотрим упрощенную схему подъемной установки, представленную на рисунке 1, где 1 – буровая вышка с приведенной массой m_1 ; 2 – канатная система; 3 – подъемный барабан со всеми вращающимися элементами спускоподъемной системы; 4 – бурильная колонна, рассматриваемая как вертикальный стержень с равномерно распределенной массой по всей длине; 5 – утяжеленный низ массой m_5 ; 6 – скважина, заполненная промывочной жидкостью.

Перемещение и скорость массы фундамента и вышки можно пренебречь, поэтому принятую схему на рисунке 1, преобразуем к виду, представленному на рисунке 2, где m_1 – приведенная масса вращающихся узлов привода буровой лебедки и талевой системы; m_2 – распределенная

масса талевого каната; m_3 – сосредоточенная масса талевого блока, крюка, элеватора, стропов и т. п.; m_4 – масса колонны бурильных труб; m_5 – масса утяжеленных бурильных труб и забойного двигателя, продольная жесткость которых не учитывается; l_1 – приведенная длина талевого каната; l_2 – длина бурильной колонны. Обозначим через $S_0 = S_0(t)$ перемещение сечения каната в точки схода из поверхности барабана буровой лебедки, установим начало координат в этой точке и направим ось OX_1 вдоль талевого каната, а OX_2 сверху вниз по оси колонны.

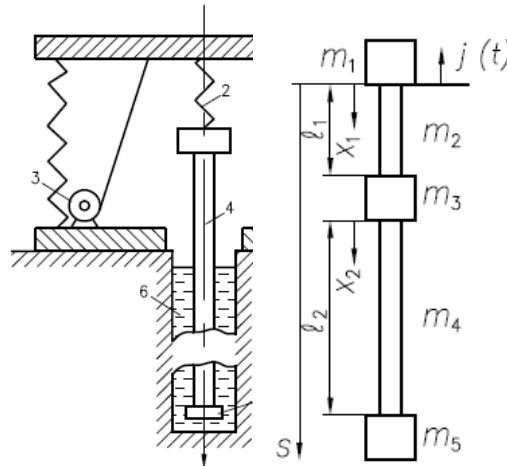


Рис. 1. Упрощенная схема подъемной установки

При этом сечение системы «талевого канат- буровая колонна» совершает переносное движение по закону $S_0(t)$ и вследствие их деформации также относительное движение соответственно по законам $u_1 = u_1(x_1, t)$ и $u_2 = u_2(x_2, t)$, так что полные перемещения сечения соответственно будут равны:

$$S_1 = u_1(x_1, t) + S_0(t) \text{ – для каната,}$$

$$S_1 = u_2(x_2, t) + S_0(t) \text{ – для бурильной колонны.}$$

Перемещения $u_1 = u_1(x_1, t)$ и $u_2 = u_2(x_2, t)$ удовлетворяют следующим волновым уравнениям неустановившегося движения системы талевого каната и бурильной колонны [1]:

$$\frac{\partial^2 u_1}{\partial t^2} - a_1^2 \frac{\partial^2 u_1}{\partial x_1^2} = -\ddot{S}_0(t) \tag{1}$$

$$\frac{\partial^2 u_2}{\partial t^2} - a_2^2 \frac{\partial^2 u_2}{\partial x_2^2} = -\ddot{S}_0(t) \quad 0 < x_2 < l_2 \tag{2}$$

где t – время, a_1 и a_2 – скорости распространения упругих волн деформации в талевом канате и бурильной колонне.

$$a_1 = \sqrt{\frac{E_1}{\rho_1}} \quad a_2 = \sqrt{\frac{E_2}{\rho_2}},$$

где E_1 , ρ_1 и E_2 , ρ_2 – модули упругости и плотности талевого каната и бурильных труб соответственно.

Граничные условия и условия сопряжений для уравнений (1) и (2) согласно схеме, представленной на рис. 2, имеют вид:

$$m_1 \frac{\partial^2 u_1}{\partial t^2} = C_1 \frac{\partial u_1}{\partial x} \quad \text{при } x_1 = 0, \quad (3)$$

$$u_1 = u_2, \quad m_3 \frac{\partial^2 u_1}{\partial t^2} + C_2 \frac{\partial u_2}{\partial x_2} = C_1 \frac{\partial u_1}{\partial x_1} \quad \text{при } x_1 = l_1, \quad x_2 = 0, \quad (4)$$

$$m_5 \frac{\partial^2 u_2}{\partial t^2} = -C_2 \frac{\partial u_2}{\partial x} \quad \text{при } x_2 = l_2, \quad (5)$$

где $C_1 = E_1 F_1$ $C_2 = E_2 F_2$;

F_1, F_2 - площади поперечных сечений талевого каната и бурильной колонны.

Начальные условия считаем нулевыми:

$$u_1 = u_2 = \frac{\partial u_1}{\partial t} = \frac{\partial u_2}{\partial t} = 0 \quad \text{при } t = 0 \quad (6)$$

С учетом всего изложенного задача сводится к решению уравнений (1) и (2) приграничных условий (3), (5), условий сопряжений (4) и начальных условий (6).

Используя метод Фурье разделения переменных [2-3], решение однородной части уравнений (1) и (2) можно представить следующим образом:

$$u_1 = X_1(x_1)T(t), \quad u_2 = X_2(x_2)T(t),$$

где функции $X_1(x_1)$, $X_2(x_2)$ и $T(t)$ удовлетворяют уравнениям

$$E_1 X_1''(x_1) + \rho_1 \omega^2 X_1(x_1) = 0, \quad (7)$$

$$E_2 X_2''(x_2) + \rho_2 \omega^2 X_2(x_2) = 0. \quad (8)$$

$$T'' + \omega^2 T = 0 \quad (9)$$

Функции $X_1(x_1)$, $X_2(x_2)$ называются собственными функциями и согласно (3)-(5) удовлетворяют следующим однородным условиям

$$-\omega^2 m_1 X_1(0) = E_1 F_1 X_1'(0) \quad (10)$$

$$X_{1n}(l_1) = X_{2n}(0), \quad -\omega^2 m_2 X_2(0) = -E_1 F_1 X_1'(l_1) + E_2 F_2 X_2'(0), \quad (11)$$

$$\omega^2 m_3 X_2(l_2) = E_2 F_2 X_2'(l_2) \quad (12)$$

Вводя безразмерные переменные и величины по формулам $\xi_1 = x_1/l_1$, $\xi_2 = x_2/l_2$, $\lambda = \omega l_1/a_1$, $\beta = a_2/a_1$, $\eta = l_1/l_2$, $\gamma = F_1 \rho_1 / F_2 \rho_2 \beta^2$, приведем уравнения (6)-(7) и граничные условия (8)-(10) к виду

$$X_1''(\xi_1) + \lambda^2 \beta^2 X_1(\xi_1) = 0, \quad 0 < \xi_1 < \eta, \quad (13)$$

$$X_2''(\xi_2) + \lambda^2 X_2(\xi_2) = 0, \quad 0 < \xi_2 < 1, \quad (14)$$

$$-\alpha_1 \lambda^2 X_1(0) = X_1'(0) \quad (15)$$

$$X_1(\eta) = X_2(0), \quad -\alpha_2 \lambda^2 X_2(0) = -\gamma X_1'(\eta) + X_2'(0), \quad (16)$$

$$\alpha_3 \lambda^2 X_2(1) = X_2'(1) \quad (17)$$

где $\alpha_1 = \beta^2 \eta \alpha_{10}$, $\alpha_{10} = m_1 / \rho_1 F_1 l_1$, $\alpha_2 = m_2 / \rho_2 F_2 l_2$, $\alpha_3 = m_3 / \rho_2 F_2 l_2$

Решения уравнений (13) и (14) представим в виде

$$X_1 = A_1 \sin \lambda \beta (\eta - \xi_1) + B_1 \cos \lambda \beta (\eta - \xi_1),$$

$$X_2 = A_2 \sin \lambda \xi_2 + B_2 \cos \lambda \xi_2$$

где постоянные A_1, B_1, A_2 и B_2 согласно (15)-(17) удовлетворяют системе однородных уравнений

$$c_1 A_1 + b_1 B_1 = 0, \quad B_1 - B_2 = 0, \quad A_2 - \lambda \alpha_2 B_2 - \gamma \beta A_1 = 0, \\ (\cos \lambda + \lambda \alpha_3 \sin \lambda) A_2 - (\sin \lambda - \lambda \alpha_3 \cos \lambda) B_2 = 0,$$

где $c_1 = -\lambda \alpha_1 \sin \lambda \beta + \beta \cos \lambda \beta$, $b_1 = -\lambda \alpha_1 \cos \lambda \beta - \beta \sin \lambda \beta$ и

Приравнявая определитель последней системы, получаем трансцендентное уравнение для определения числа λ

$$c_1(\lambda) b_2(\lambda) - c_2(\lambda) b_1(\lambda) = 0, \quad (18)$$

где $c_2 = \gamma \beta (\cos \lambda + \alpha_3 \lambda \sin \lambda)$, $b_2 = \alpha_2 (\cos \lambda + \alpha_3 \lambda \sin \lambda) + \sin \lambda - \alpha_3 \lambda \cos \lambda$.

Уравнение (18) имеет бесконечное множество корней, которые обозначим через $\lambda = \lambda_n$. Эти числа называются собственными числами, а соответствующие им функции $X_{1n}(\xi_1)$ и $X_{2n}(\xi_2)$ – собственными.

Частоты собственных колебаний системы талевого каната и бурильной колонны вычисляются по формуле $\omega_n = \lambda_n a_2 / l_2$.

Умножаем уравнение (7) на функции X_{1k} , а (8) на X_{2k} и соответственно интегрируем по переменным x_1 и x_2 в интервалах $0 < x_1 < l_1$ $0 < x_2 < l_2$:

$$-\rho_1 \omega_n^2 \int_0^{l_1} X_{1n} X_{1k} dx_1 = E_1 \int_0^{l_1} X_{1n}'' X_{1k} dx_1 = E_1 [X_{1n}'(l_1) X_{1k}(l_1) - X_{1n}'(0) X_{1k}(0)] - E_1 \int_0^{l_1} X_{1n}' X_{1k}' dx_1 \\ -\rho_2 \omega_n^2 \int_0^{l_2} X_{2n} X_{2k} dx_2 = E_2 \int_0^{l_2} X_{2n}'' X_{2k} dx_2 = E_2 [X_{2n}'(l_2) X_{2k}(l_2) - X_{2n}'(0) X_{2k}(0)] - E_2 \int_0^{l_2} X_{2n}' X_{2k}' dx_2$$

С учетом граничных условий (16) и (17) имеем

$$-F_1 \rho_1 \omega_n^2 \int_0^{l_1} X_{1n} X_{1k} dx_1 = E_1 F_1 X_{1n}'(l_1) X_{1n}(l_1) + m_1 \omega_n^2 X_{1n}(0) X_{1k}(0) - E_1 F_1 \int_0^{l_1} X_{1n}' X_{1k}' dx_1 \\ -F_2 \rho_2 \omega_n^2 \int_0^{l_2} X_{2n} X_{2k} dx_2 = m_2 \omega_n^2 X_{2n}(l_2) X_{2k}(l_2) - E_2 F_2 X_{2n}'(0) X_{2k}(0) - E_2 F_2 \int_0^{l_2} X_{2n}' X_{2k}' dx_2$$

Заменяем индексы местами и вычитаем друг от друга полученные результаты, тогда получаем

$$-F_1 \rho_1 (\omega_n^2 - \omega_k^2) \int_0^{l_1} X_{1n} X_{1k} dx_1 = E_1 F_1 X_{1n}'(l_1) X_{1n}(l_1) - \\ -E_1 F_1 X_{1k}'(l_1) X_{1k}(l_1) + m_1 (\omega_n^2 - \omega_k^2) X_{1n}(0) X_{1k}(0) \\ -F_2 \rho_2 (\omega_n^2 - \omega_k^2) \int_0^{l_2} X_{2n} X_{2k} dx_2 = -E_2 F_2 X_{1n}'(0) X_{1n}(0) + \\ + E_2 F_2 X_{1k}'(0) X_{1k}(0) + m_3 (\omega_n^2 - \omega_k^2) X_{2n}(l_2) X_{2k}(l_2)$$

Складывая последние выражения с учетом условий (15)-(17), получаем

$$-F_1 \rho_1 (\omega_n^2 - \omega_k^2) \int_0^{l_1} X_{1n} X_{1k} dx_1 - F_2 \rho_2 (\omega_n^2 - \omega_k^2) \int_0^{l_2} X_{2n} X_{2k} dx_2 + m_1 (\omega_n^2 - \omega_k^2) X_{1n}(0) X_{1k}(0) + \\ + m_2 (\omega_n^2 - \omega_k^2) X_{2n}(0) X_{2k}(0) + m_3 (\omega_n^2 - \omega_k^2) X_{2n}(l_2) X_{2k}(l_2),$$

откуда получаем условие обобщенной ортогональности собственных функций $X_{1n}(x_1)$ и $X_{2n}(x_2)$

$$F_1 \rho_1 \int_0^{l_1} X_{1n} X_{1k} dx_1 - F_2 \rho_2 \int_0^{l_2} X_{2n} X_{2k} dx_2 + m_1 X_{1n}(0) X_{1k}(0) + m_2 X_{2n}(0) X_{2k}(0) + m_3 X_{2n}(l_2) X_{2k}(l_2) = 0 \quad \text{при } n \neq k \quad (19)$$

Последнее условие перепишем в безразмерных координатах

$$\gamma \beta^2 \int_0^\eta X_{1n}(\xi) X_{1k}(\xi) d\xi + \int_0^1 X_{2n}(\xi) X_{2k}(\xi) d\xi + \alpha_1 X_{1n}(0) X_{1k}(0) + \alpha_2 X_{2n}(0) X_{2k}(0) + \alpha_3 X_{2n}(1) X_{2k}(1) = 0 \quad \text{при } k \neq n. \quad (20)$$

Уравнения (1) и (2) перепишем в безразмерной форме ($\tau = a_2 t / l_2$)

$$\frac{\partial^2 u_1}{\partial \xi_1^2} - \beta^2 \frac{\partial^2 u_1}{\partial \tau^2} = \beta^2 S_0''(\tau) \quad 0 < \xi_1 < \eta, \tau > 0, \quad (21)$$

$$\frac{\partial^2 u_2}{\partial \xi_2^2} - \frac{\partial^2 u_2}{\partial \tau^2} = S_0''(\tau), \quad 0 < \xi_2 < 1, \tau > 0 \quad (22)$$

Решение неоднородных уравнений (21) и (22) представим в виде разложения по собственным функциям

$$u_1 = \sum_{n=1}^{\infty} X_{1n}(\xi_1) T_n(\tau), \quad 0 < \xi_1 < \eta, \quad (23)$$

$$u_2 = \sum_{n=1}^{\infty} X_{2n}(\xi_2) T_n(\tau), \quad 0 < \xi_2 < 1, \quad (24)$$

Функции $X_{1n}(\xi_1)$ и $X_{2n}(\xi_2)$ выбираем следующим образом

$$X_{1n} = c_{1n} \cos \lambda_n \beta (\eta - \xi_1) - b_{1n} \sin \lambda_n \beta (\eta - \xi_1), \quad 0 < \xi_1 < \eta,$$

$$X_{2n} = c_{1n} \cos \lambda_n \xi_2 + (\gamma \beta b_{1n} - \lambda_n \alpha_2 c_{1n}) \sin \lambda_n \xi_2, \quad 0 < \xi_2 < 1$$

где

$$c_{1n} = -\alpha_1 \lambda_n \sin \beta \lambda_n + \beta \cos \beta \lambda_n, \quad b_{1n} = -\alpha_1 \lambda_n \cos \beta \lambda_n - \beta \sin \beta \lambda_n,$$

$$c_{2n} = \gamma \beta (\cos \lambda_n + \alpha_3 \lambda_n \sin \lambda_n), \quad b_{2n} = \lambda_n \alpha_2 (\cos \lambda_n + \alpha_3 \lambda_n \sin \lambda_n) + \sin \lambda_n - \alpha_3 \lambda_n \cos \lambda_n$$

Подставляем (23) и (24) в уравнения (21) и (22) с учетом (13) и (14), получаем

$$\sum_{n=1}^{\infty} (T_n'' + \lambda_n^2 T_n) X_{1n}(\xi_1) = -S_0''(\tau),$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} (T_n'' + \lambda_n^2 T_n) X_{2n}(\xi_2) = -S_0''(\tau).$$

Умножаем первое уравнение на функции $\beta^2 \gamma X_{1k}(\xi_1)$, а второе – на $X_{2k}(\xi_2)$, интегрируем в соответствующих интервалах и складываем

$$\sum_{n=1}^{\infty} (T_n'' + \lambda_n^2 T_n) \left[\beta^2 \gamma \int_0^\eta X_{1k} X_{1n} d\xi_1 + \int_0^1 X_{2k} X_{2n} d\xi_2 \right] = -S_0''(\tau) \left[\beta^2 \gamma \int_0^\eta X_{1k} d\xi_1 + \int_0^1 X_{2k} d\xi_2 \right] \quad (25)$$

С помощью последних двух уравнений составляем далее следующее выражение

$$\sum_{n=1}^{\infty} (T_n'' + \lambda_n^2 T_n) [\alpha_1 X_{1k}(0) X_{1n}(0) + \alpha_2 X_{2k}(0) X_{2n}(0) + \alpha_3 X_{2k}(1) X_{2n}(1)] = \quad (26)$$

$$= -S_0''(\tau) [\alpha_1 X_{1k}(0) + \alpha_2 X_{2k}(0) + \alpha_3 X_{2k}(1)]$$

Складываем выражения (25) и (26) и, пользуясь условием обобщенной ортогональности (20), получаем

$$T_n'' + \lambda_n^2 T_n = q_n S_0''(\tau), \quad (27)$$

где

$$q_n = - \frac{\beta^2 \gamma \int_0^\eta X_{1n} d\xi_1 + \int_0^1 X_{2n} d\xi_2 + \alpha_1 X_{1n}(0) + \alpha_2 X_{2n}(0) + \alpha_3 X_{2n}(1)}{\beta^2 \gamma \int_0^\eta X_{1n}^2 d\xi_1 + \int_0^1 X_{2n}^2 d\xi_2 + \alpha_1 X_{1n}^2(0) + \alpha_2 X_{2n}^2(0) + \alpha_3 X_{2n}^2(1)}.$$

Уравнение (27) интегрируются при нулевых начальных условиях: $T_n(0) = T'_n(0) = 0$

$$T_n = \frac{q_n}{\lambda_n} \int_0^\tau S_0''(\xi) \sin \lambda_n(\tau - \xi) d\xi.$$

Интегрируя последний интеграл по частям, получаем

$$T_n = q_n \left[\frac{S_0'(0) \sin \lambda_n \tau}{\lambda_n} + S_0(\tau) \cos \lambda_n \tau - \lambda_n \int_0^\tau S_0(\xi) \sin \lambda_n(\tau - \xi) d\xi \right]$$

Поставим выражение $T_n(\tau)$ в формулах (23) и (24), получаем расчетные формулы для вычисления полного перемещения для произвольного сечения талевого каната и бурильной колонны

$$S_1 = S_0(\tau) + \sum_{n=1}^{\infty} q_n \left[\frac{S_0'(0) \sin \lambda_n \tau}{\lambda_n} + S_0(\tau) \cos \lambda_n \tau - \lambda_n \int_0^\tau S_0(\xi) \sin \lambda_n(\tau - \xi) d\xi \right] X_{1n}(\xi_1),$$

$$0 < \xi_1 < \eta$$

$$S_1 = S_0(\tau) + \sum_{n=1}^{\infty} q_n \left[\frac{S_0'(0) \sin \lambda_n \tau}{\lambda_n} + S_0(\tau) \cos \lambda_n \tau - \lambda_n \int_0^\tau S_0(\xi) \sin \lambda_n(\tau - \xi) d\xi \right] X_{2n}(\xi_2),$$

$$0 < \xi_2 < 1$$

Расчет полного перемещения сечений талевого каната и бурильной колонны проводится по следующим формулам

$$S_1 = S_0(t) + \sum_{n=1}^{\infty} X_{1n}(\xi_1) T_n(\tau), \quad 0 < \xi_1 < \eta,$$

$$S_2 = S_0(t) + \sum_{n=1}^{\infty} X_{2n}(\xi_2) T_n(\tau), \quad 0 < \xi_2 < 1,$$

Последние формулы позволяют найти перемещение сечений талевого каната ($0 < \xi_1 < \eta$) и бурильной колонны ($0 < \xi_2 < 1$) при известном законе движения барабана лебедки $S_0 = S_0(\tau)$. Обычно эта функция связана с тахограммой скорости спуска [4], в связи с чем выбираем ее следующим образом

$$S_0 = J_0 t^2 / 2 \quad \text{при} \quad 0 \leq t \leq t_p, \quad S_0 = J_0 t_p^2 / 2 + J_0 t_p (t - t_p) \quad \text{при} \quad t_p \leq t \leq t_0 + t_p,$$

$$S_0 = J_0 t_p^2 / 2 + J_0 t_0 t_p + J_0 t_p (t - t_0 - t_p) - J_0 t_p (t - t_0 - t_p)^2 / 2 t_m \quad \text{при} \quad t_0 + t_p \leq t \leq t_0 + t_m + t_p,$$

что соответствует тахограмме скорости спуска по закону [4],

$$v = J_0 t \quad \text{при} \quad 0 \leq t \leq t_p, \quad v = J_0 t_p \quad \text{при} \quad t_p \leq t \leq t_0 + t_p, \quad v = -\frac{J_0 t_p}{t_m} (t - t_p - t_0 - t_m) \quad \text{при}$$

$$t_0 + t_p \leq t \leq t_0 + t_p + t_m,$$

где J_0 – переносное ускорение системы талевый канат и бурильная колонна при спуске, t_p , t_0 и t_m – соответственно время разгона, период постоянной скорости спуска и времени торможения.

При известном значения допустимой скорости спуска v_0 и величин t_p , t_0 и t_m ускорения разгона J_0 и торможения J_1 вычисляются по формулам: $J_0 = v_0 / t_p$, $J_1 = J_0 t_p / t_m$.

Расчеты проводились для следующих значений параметров: $l_1 = 100\text{м}$, $l_2 = 1000\text{м}$, $\rho_1 = 7000\text{кг/м}^3$, $\rho_2 = 7800\text{кг/м}^3$, $E_1 = 100000\text{МПа}$, $E_2 = 200000\text{МПа}$, $F_1 / F_2 = 0.1$, $\alpha_1 = 5$, $\alpha_2 = 1$.

В таблице приведены первые шесть частот при различных значениях безразмерных параметров $\alpha_{10}, \alpha_2, \alpha_3$

Таблица – Значения первых часто собственных колебаний системы талевого канат и буровая колонна при различных значениях параметров $\alpha_{10}, \alpha_2, \alpha_3$

$$\alpha_{10} = 1, \alpha_2 = 1, \alpha_3 = 1$$

Номер частот	ω_1	ω_2	ω_3	ω_4	ω_5	ω_6
Частоты (Гц)	6.5746	18.5538	33.6932	48.7798	64.4281	80.1788

$$\alpha_{10} = 5, \alpha_2 = 1, \alpha_3 = 1$$

Номер частот	ω_1	ω_2	ω_3	ω_4	ω_5	ω_6
Частоты (Гц)	6.4812	18.9375	33.3580	48.7746	64.4258	80.1780

$$\alpha_{10} = 1, \alpha_2 = 5, \alpha_3 = 1$$

Номер частот	ω_1	ω_2	ω_3	ω_4	ω_5	ω_6
Частоты (Гц)	5.0015	17.6455	32.7501	48.3586	64.1114	79.9248

$$\alpha_{10} = 10, \alpha_2 = 5, \alpha_3 = 1$$

Номер частот	ω_1	ω_2	ω_3	ω_4	ω_5	ω_6
Частоты (Гц)	6.3419	18.7178	33.3548	48.7741	64.4263	80.1779

$$\alpha_{10} = 1, \alpha_2 = 10, \alpha_3 = 1$$

Номер частот	ω_1	ω_2	ω_3	ω_4	ω_5	ω_6
Частоты (Гц)	4.7045	17.4818	32.6954	48.3062	64.0712	79.8929

Как видно из приведенных данных, частотные колебания талевого каната и буровой колонны в начальные и конечные моменты времени при спуско-, подъемных операциях достаточно велики. В процессе спуска-подъема система совершает большое количество колебаний, в процессе которых за счет действия демпфирующих сил (воздействие промывочной жидкости, сил трения и т.д.) амплитуда колебаний значительно уменьшается.

Изменение масс в местах сопряжений в основном влияют на первые три частот, на другие частоты практически они не влияют.

Расчеты показали, что значения относительных перемещений сечений талевого каната и буровой колонны достаточно малые, и они не влияют на полное перемещение этих сечений. При этом на сечениях могут возникать дополнительные напряжения, влияющие на напряженное состояние системы.

Полные напряжения в произвольном сечении системы талевого каната и буровой колонны вычисляются по формулам

$$\sigma_1 = l_2(\eta - \xi_1)\rho_1 g + (m_1 g + m_2 g) / F_1 + \rho_2 g l_2 + E_1 \sum_{n=1}^{\infty} X'_{1n}(\xi_1) T_n(\tau) / l_2, 0 < \xi_1 < \eta$$

$$\sigma_2 = l_2(1 - \xi_2)\rho_2 g + m_3 g / F_2 + E_2 \sum_{n=1}^{\infty} X'_{2n}(\xi_2) T_n(\tau) / l_2, 0 < \xi_2 < 1$$

На рис.3 представлено изменение полного напряжения в сечении талевого каната $x_1 = 0$, сопряженного с буровой лебедкой и в сечении буровой колонны $x_2 = 0$, сопряженного с талевым канатом при спуске одной свечи. В расчетах принято: $d_n = 0.127\text{м}$, $d_e = 0.109\text{м}$ (d_n и d_e – наружный и внутренний диаметры труб колонны), $m_1 = 1089\text{кг}$, $m_2 = 2700\text{кг}$,

$m_3 = 5400 \text{ кг}$, $F_1 = 0.1F_2$. В тахограмме спуска колонны приняты следующие параметры: общее время спуска: $t_{\text{общ}} = t_p + t_0 + t_m = 20 \text{ сек}$ $t_p = 2 \text{ сек}$, $t_0 = 16 \text{ сек}$, $t_m = 2 \text{ сек}$. Длина одной спускаемой свечи равна $L = 25 \text{ м}$, при этом предельная скорость спуска будет равна $v_0 = 1.5 \text{ м/с}$ Ускорение разгона и торможения будут соответственно равны $J_0 = 0.75 \text{ м/с}^2$, $J_1 = 0.75 \text{ м/с}^2$.

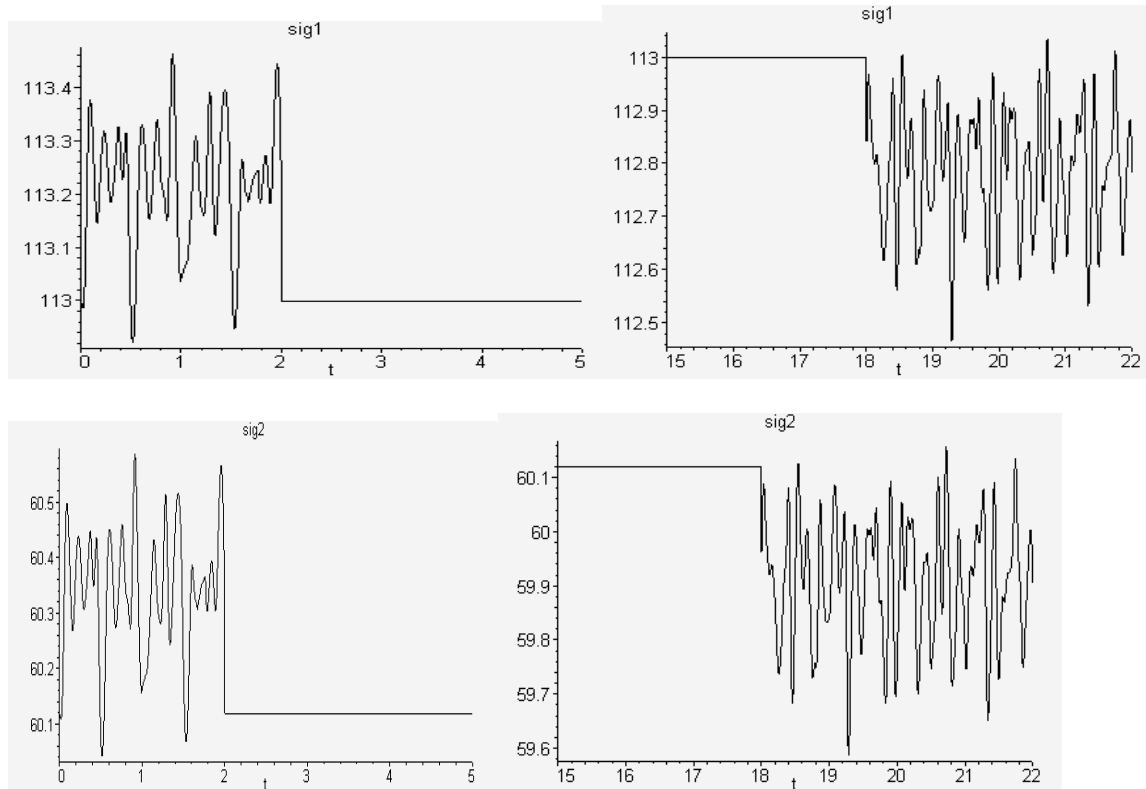


Рис.3. Изменение полного напряжения $\sigma_1(0,t) = sig1$ и $\sigma_2(0,t) = sig2$ (МПа) от времени t (сек) при выполнении операции спуска.

Как видно из рис. 3, колебания оказывают влияние на измерение только в начальные и конечные моменты процесса спуска-подъема. Через некоторое время колебания затухают, и реальная кривая сольется с равновесной.

На основании вышеизложенного в дальнейших расчетах при определении перемещения буровой колонны колебаниями можно пренебречь и считать, что перемещение нижнего конца буровой колонны связано с углом поворота барабана буровой лебедки следующей зависимостью $-H = \varphi(t)$.

На рис.4 и 5 представлены зависимости напряжений $\sigma_1(0,t)$ и $\sigma_2(0,t)$ от времени t при колебательном движении барабана лебедки по закону $S_0 = J_0(1 - \cos \omega_0 t) / \omega_0^2$. В расчетах принято $J_0 = 4 \text{ м/с}^2$, $\omega_0 = 0.1\omega_1$ (рис 4– низкочастотное колебание и $\omega_0 = 0.1\omega_8$ рис.5 – высокочастотное колебание).

Видно, что частота колебания барабана не влияет на амплитуды колебаний напряжений, а изменяет их частотный состав.

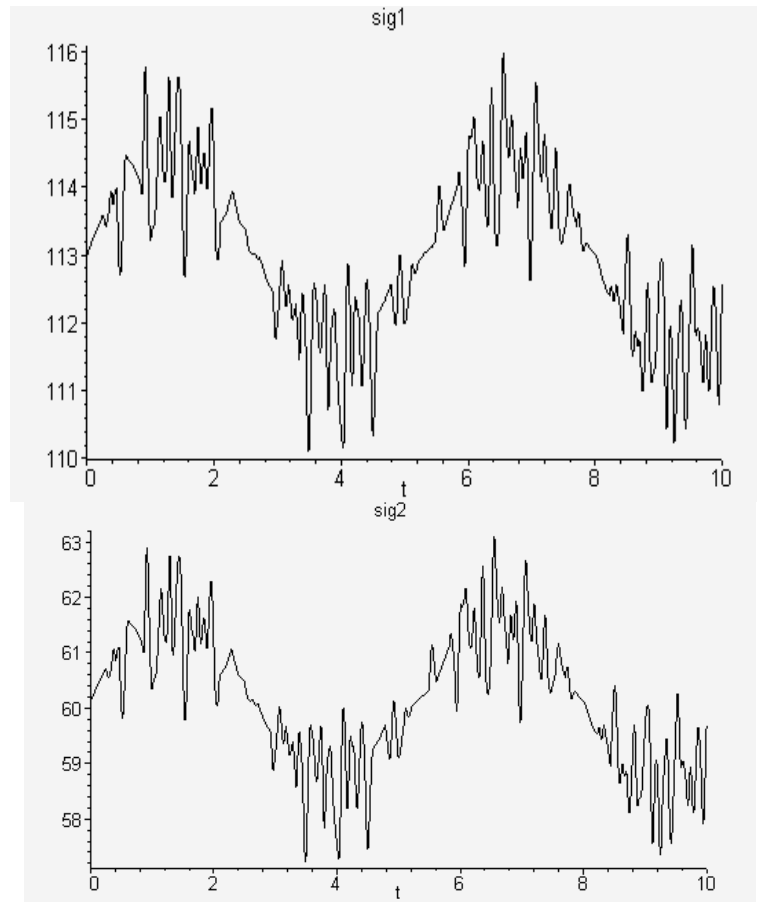
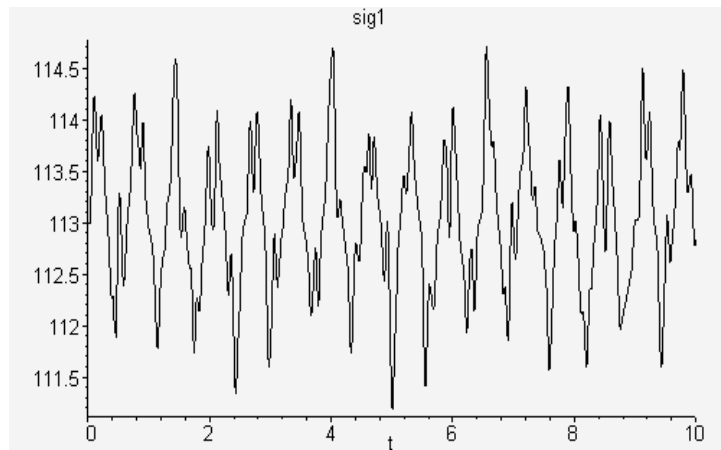


Рис.4. Изменение полного напряжения $\sigma_1(0,t) = sig1$ и $\sigma_2(0,t) = sig2$ (МПа) от времени t (сек) при вращении буровой лебедки с ускорением по закону $\ddot{S}_0 = 4\sin(0.1\omega_1)$



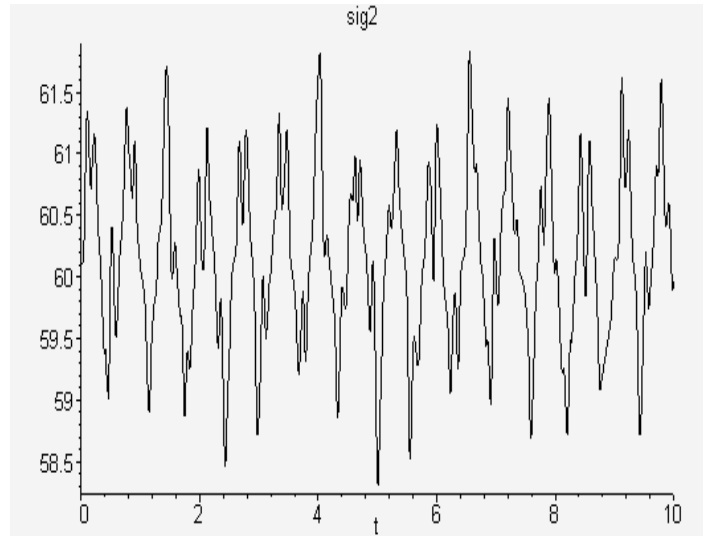


Рис.5. Изменение полного напряжения $\sigma_1(0,t) = sig1$ и $\sigma_2(0,t) = sig2$ (МПа) от времени t (сек) при вращении буровой лебедки с ускорением по закону $\ddot{S}_0 = 4 \sin(0.1\omega_8)$

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Мардонов Б.М., Бараев А., Ахметов Н.М. Прикладные задачи механики бурения нефтегазовых скважин. Изд-во «Элем». Шымкент, 2013 г. 172 с.
 [2] Будак Б.М., Самарский А.А., Тихонов А.Н. Сборник задач по математической физики. М.: Гостехиздат, 1956.- 681 с.
 [3] Бабаков Н.М. Теория колебаний . Наука, 1965
 [4] Бараев А. Исаев В.И. Определение скорости спускаемого инструмента при различных видах тахограммы //Управление качеством в нефтегазовом комплексе 2009 № 3 С.57-60

REFERENCES

- [1] Mardonov B.M., Barayev A., Akhmetov N.M. Applied tasks of mechanics of drilling oil and gas wells. «Alem» publ. Shymkent. 2013 - 172 p. (in Russ.).
 [2] Budak B.M., Samarsky A.A., Tikhonov A.N. Collection of tasks on mathematical physics. M.: Gostehizdat, 1956.- 681 p. (in Russ.).
 [3] Babakov N.M. Theory of oscillations. Nauka, 1965. (in Russ.).
 [4] Barayev A. Isayev V.I. Determining the speed of descent tools for different types of tachogram. Quality of management in the oil and gas sector, 2009, № 3 p.57-60. (in Russ.).

Исследование напряженно-деформационного состояния системы талевого каната и бурильной колонны А. БАРАЕВ, М.Ж. ЖУМАБАЕВ, А.БАЙМИШЕВА, А.С ТУЛЕП

Южно-Казахстанский государственный педагогический институт, Шымкент, Казахстан,
Международный казахско-турецкий университет им. А.Ясави, Туркестан, Казахстан

Ключевые слова: напряжение, деформация, бурильная колонна, собственное число, частота

Аннотация. Определяется напряженно-деформационное состояние системы талевого каната и бурильной колонны. Построен график полного напряжения при различных отрезках времени и на произвольном сечении колонки.

Поступила 11.11.2014 г.

**REPORTS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN**

ISSN 2224-5227

Volume 1, Number 1 (2015), 40–45

UDC 622.32

**SOLUTION OF THE DIRECT TASK FOR DELIVERY AND
MINING WELLS AT OIL PRODUCTION**

Sabirova L.B., Akimbekova A.M., Esimkhanova A.K., Rogov Y.I.

Kazakh National Technical University named after K.I. Satpayev

Key words: Oil, wells, injection wells, production wells, exploitation, oil reservoir, flow rate.

Abstract. In the well-known works on Oil Production there are two important tasks, called conditionally forward and backward in oil. Under the direct task it is understood as forecast of oil production for a long period of time, when known mining areas and their number, the time of entry into service, the number of injection and production wells at each site, an approximate description of the hypothetical performance of production wells for the duration of their operation. At each site there must also be known timing of input and output of injection and production wells.

Under the inverse problem it is understood as forecast of volumes of mining sites of injection and production wells at each mine site, calendar commissioning sites, calendar of input and output of the wells.

A rigorous mathematical formulation of these two tasks, and especially their correct solution to date is missing from wells and other oil production. In this regard, we attempt to justify the first stage of a more or less rigorous formulation of direct and inverse problems for downhole oil production and, above all debit production wells.

The basis of direct and inverse problems must be long byway analytic function $Q(t)$ performance production wells from the time of its operation. In this paper, the direct problem is solved which is understood as a forecast of oil production for a long period of time.

**РЕШЕНИЕ ПРЯМОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ НАГНЕТАТЕЛЬНЫХ
И ДОБЫЧНЫХ СКВАЖИН ПРИ НЕФТЕДОБЫЧЕ**

Сабирова Л.Б., Акимбекова А.М., Есимханова А.К., Рогов Е.И.

gu4a_81@mail.ru

КаЗНТУ имени К.И. Сатпаева, Институт Геологии и Нефтегазового дела имени К. Турысова, г.
Алматы, Республика Казахстан

Ключевые слова: добыча нефти, скважина, нагнетательные скважины, добывающие скважины, эксплуатация, нефтяной пласт, дебит.

Аннотация. В широко известных работах по скважинной добыче нефти сформулированы две важные задачи, названные условно прямой и обратной при добыче нефти.

Под прямой задачей понимается прогноз объемов добычи нефти на длительный период времени, когда известны добычные участки и их число, время их ввода в эксплуатацию, число нагнетательных и добычных скважин на каждом участке, некоторое приближенное гипотетическое описание производительности добычных скважин на все время их эксплуатации. На каждом участке должны быть также известны временные параметры ввода и вывода из работы нагнетательных и добычных скважин.

Под обратной задачей понимается прогноз числа добычных участков, числа нагнетательных и добычных скважин на каждом добычном участке, календарь ввода в эксплуатацию участков, календарь ввода и вывода из работы скважин.

Строгая математическая постановка этих двух задач, а тем более их корректное решение до настоящего времени отсутствует по скважинной и другой нефтедобыче. В этой связи нами предпринимается попытка на первом этапе работы обосновать более или менее строгую постановку прямой и обратной задач по скважинной нефтедобыче и прежде всего дебита добычных скважин.

В основе прямой и обратной задач должна находиться пока малоизученная аналитическая функция $Q(t)$ производительности добычной скважины от времени ее эксплуатации.

В данной статье решена прямая задача под которой понимается прогноз объемов добычи нефти на длительный период времени.

В широко известных работах по скважинной добыче нефти [1, 2, 3] сформулированы две важные задачи, названные условно прямой и обратной при добыче нефти.

Под прямой задачей понимается прогноз объемов добычи нефти на длительный период времени, когда известны добычные участки и их число, время их ввода в эксплуатацию, число нагнетательных – N_n и добычных скважин – N_o на каждом участке, некоторое приближенное гипотетическое описание производительности добычных скважин $Q(t)$ на все время их эксплуатации $(0 - T_{oj})$, $j = 1, N_o$. На каждом участке должны быть также известны временные параметры ввода и вывода из работы нагнетательных и добычных скважин, т.е. $\{\tau_1, \tau_2, \dots, \tau_{N_o}, \tau_1, \tau_2, \dots, \tau_{N_n}\}$.

Под обратной задачей понимается прогноз числа добычных участков, числа нагнетательных – N_{ni} и добычных N_{oi} скважин на каждом i -ом добычном участке, календарь ввода в эксплуатацию участков $i = \overline{1, M}$, календарь ввода и вывода из работы скважин N_{ni} ; N_{oi} на каждом участке $i = \overline{1, M}$.

Строгая математическая постановка этих двух задач, а тем более их корректное решение до настоящего времени отсутствует по скважинной и другой нефтедобыче. В этой связи нами предпринимается попытка на первом этапе работы обосновать более или менее строгую постановку прямой и обратной задач по скважинной нефтедобыче и прежде всего дебита добычных скважин.

В основе прямой и обратной задач должна находиться пока малоизученная аналитическая функция $Q(t)$ производительности добычной скважины от времени ее эксплуатации.

По аналогии с продуктивностью раствора при подземном выщелачивании металлов $C_{пр}(t)$ [4] можно утверждать, что кривая $Q(t)$ будет хорошо описываться сложной экспонентой в виде:

$$Q(t) = \frac{e \cdot \hat{Q} \cdot t}{T_1} \exp\left(-\frac{t}{T_1}\right), \text{ тыс.} \cdot \text{м}^3/\text{год} \text{ или тыс.} \cdot \text{т}/\text{год}, \quad (1)$$

где \hat{Q} – максимальный объем добычи в единицу времени, например, в год или сутки, которое соответствует времени его достижения T_1 , годы; $e = 2,72$, T_1 – вторая кинетическая константа [4], годы; t – текущее время, годы. Вид кривой $Q(t)$ представлен на рисунке 1.

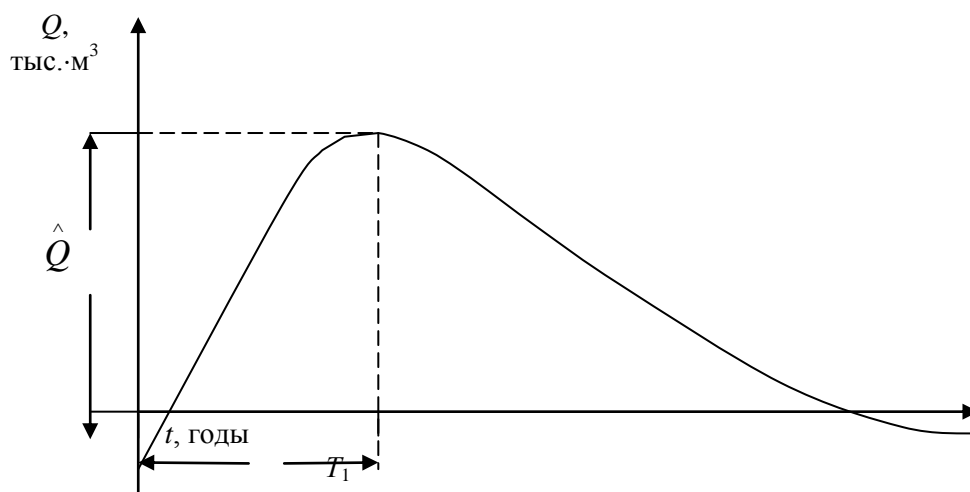


Рисунок 1 - Зависимость Q от t .

Покажем, что функция $Q(t)$ действительно отвечает требованию, когда за время T_1 достигается его значение, т.е. при $t = T_1$ имеем:

$$Q(T_1) = \frac{e \cdot \hat{Q}}{T_1} \cdot \frac{T_1}{e^{T_1/T_1}} = \hat{Q}. \quad (2)$$

Или иначе в точке $t = T_1$ производная по t должна быть равна нулю, т.е.

$$\frac{\partial Q(t)}{\partial t} = 0. \quad (3)$$

Проверим это условие:

$$\frac{\partial Q(t)}{\partial t} = \frac{1 \cdot e^{t/T_1} - \frac{t}{T_1} e^{t/T_1}}{e^{2t/T_1}} \quad (4)$$

при $t = T_1$ имеем:

$$\frac{e - e}{e^{2T_1/T_1}} = 0, \quad (5)$$

что и требовалось доказать.

Если рассматривать статистические данные по какой-либо конкретной добычной скважине нефти, то можно заметить надежную аппроксимацию фактической кривой с теоретической в виде (1), так как фильтрация нефти в добычную скважину происходит по разным линиям тока [1, 2].

Здесь для каждой добычной скважины определяющими являются два параметра – \hat{Q} и T_1 . Но они индивидуальные и различные для каждой добычной скважины конкретного участка.

Задача теоретико-статистического определения параметров \hat{Q} и T_1 является достаточно сложной и, видимо, имеет ряд путей ее решения. Ниже нами предлагается одно из возможных решений этой задачи.

Определим средний за время эксплуатации – T_0 любой добычной скважины ее дебит или производительность:

$$\bar{Q} = \frac{1}{T_0} \int_0^{T_0} \frac{e \cdot \hat{Q}}{T_1} t \exp\left(-\frac{t}{T_1}\right) dt. \quad (6)$$

После интегрирования и соответствующих преобразований получается:

$$\bar{Q} = \frac{1}{T_0} e \cdot T_1 \cdot \hat{Q} \left[1 - \frac{\left(1 + \frac{T_0}{T_1}\right)}{\exp\left(\frac{T_0}{T_1}\right)} \right], \text{ тыс.} \cdot \text{м}^3/\text{год}. \quad (7)$$

Здесь в (7) также остаются неизвестными два параметра T_1 и \hat{Q} .

Время T_0 можно определить, исходя из запасов \tilde{Q} нефти в элементарной ячейке при площадном заводнении и проектного коэффициента извлечения ее в виде:

$$T_o = \frac{\varepsilon_n \cdot \tilde{Q}}{Q}, \text{ лет.} \quad (8)$$

Кроме того, если учесть, что при площадном заводнении нефтяных пластов при гексагональной или рядной схеме расположения нагнетательных и добычных скважин путем поршневого вытеснения нефти, закачиваемой под давлением S_n водой, имеем такие выражения для T_o :

- гексагональная сеть технологических скважин:

$$T_o = \frac{0,328 \cdot R^2 \cdot \bar{K}_n}{\xi \cdot \bar{K}_\phi \cdot n \cdot S_n \cdot \ln\left(\ln \frac{R}{R_c}\right)}, \text{ лет;} \quad (9)$$

- рядная сеть технологических скважин:

$$T_o = \frac{0,395 \cdot R^2 \cdot \bar{K}_n}{\xi \cdot \bar{K}_\phi \cdot n \cdot S_n \cdot \ln\left(\ln \frac{R}{R_c}\right)}, \text{ лет;} \quad (10)$$

где в (9) и (10) обозначено:

$$\xi = \frac{\mu_b}{\mu_n}, \mu_b - \text{вязкость воды, } \mu_n - \text{вязкость нефти;}$$

R – радиус элементарной ячейки, м;

\bar{K}_n – среднее значение эффективной пористости продуктивного в ячейке пласта, доли ед.;

\bar{K}_ϕ – среднее значение коэффициента фильтрации нефти в продуктивном пласте, м/сут;

S_n – динамический напор воды на нагнетательной скважине, м вод. ст.;

$n = \frac{N_n}{N_\phi}$ – параметр, число нагнетательных N_n скважин, поделенное на число N_ϕ -

добычных скважин одновременно действующих на участке;

R_c – радиус технологических скважин, м.

Из формулы (10) имеем:

$$\bar{Q} = \frac{\varepsilon_n \cdot \tilde{Q}}{T_o}, \text{ тыс. м}^3/\text{год.} \quad (11)$$

Подставим (11) в уравнение (7), тогда получим:

$$\frac{\varepsilon_n \cdot \tilde{Q}_o}{T_o} = \frac{1}{T_o} \cdot e \cdot T_1 \cdot \hat{Q} \cdot \left[1 - \frac{\left[1 + \frac{T_o}{T_1} \right]}{\exp\left[1 + \frac{T_o}{T_1} \right]} \right]. \quad (12)$$

Из уравнения (12) определим параметр \hat{Q}

$$\hat{Q} = \frac{\varepsilon_n \cdot \tilde{Q}_o}{e \cdot T_1 \cdot \left[1 - \frac{\left(1 + \frac{T_o}{T_1}\right)}{\exp\left(1 + \frac{T_o}{T_1}\right)} \right]}, \quad \text{тыс.}\cdot\text{м}^3/\text{год, или тыс.}\cdot\text{т}/\text{год.} \quad (13)$$

Тогда остается еще один параметр T_1 , который следует определить для каждой добычной скважины индивидуально. Хотя можно предположить, что на одном и том же участке параметры T_1 и \hat{Q} будут близки по абсолютным значениям.

Для определения параметра T_1 используем способ опережающей аппроксимации по начальному следу хода кривой $Q(t)$ от 0 до T_1 , т.е. до максимума \hat{Q} (рисунок 2).

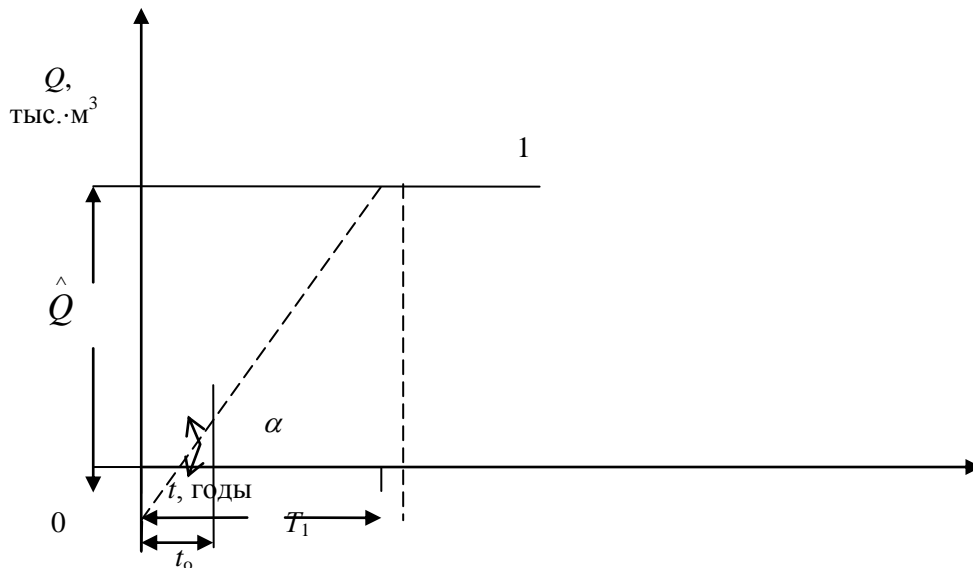


Рисунок 2 - К определению параметра T_1 .

Часть функции $Q(t)$ от 0 до T_1 можно с некоторой степенью надежности рассматривать в виде прямой (рисунок 2). Тогда, зная ход прямой на участке t_0 и далее аппроксимацию ее до пересечения с линией $\hat{Q} = \text{const}$, получим по оси абсцисс – t , значение T_1 в виде:

$$T_1 = \theta \frac{\hat{Q}}{\text{tg} \alpha}, \quad \text{годы,} \quad (14)$$

где, θ - единичный размерный параметр,

$$Q = \frac{1 \cdot \text{ГОД}^2}{\text{ТЫС.М}^3}.$$

Параметр T_1 теперь можно также записать через \hat{Q} в виде:

$$T_1 = \frac{\varepsilon_n \cdot \tilde{Q}_o}{\hat{Q} \left[1 - \frac{\left(1 + \frac{T \cdot \operatorname{tg} \alpha}{\theta \cdot \hat{Q}} \right)}{\exp \left(\frac{T \cdot \operatorname{tg} \alpha}{\theta \cdot \hat{Q}} \right)} \right]}, \text{ ГОДЫ.} \quad (16)$$

На этом решение прямой задачи можно считать законченным.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Маскет М. Течение однородных жидкостей в пористой среде. М.: Гостоптехиздат. 1949. – 628 с.
- [2] Маскет М. Физические основы технологии добычи нефти. М.: Гостоптехиздат, 1953. – 606 с.
- [3] Мищенко И.Т. Скважинная добыча нефти. М., Нефть и газ, 2003, 816 с.
- [4] Геотехнология металлов [Текст]: учеб. пособие для инженеров / Язиков В.Г., Рогов Е.И., Забазнов В.Л., Рогов А.Е.; под общ. Ред. В.Г. Язикова – Алматы: Фортрес, 2005. – 394 с. – 500 экз. – ISBN 9965-466-88-2 (в пер.)

REFERENCES

- [1] Masket M. Current of uniform liquids in the porous environment. M.: Gostoptekhizdat. 1949. – 628 p. (in Russ.).
- [2] Masket M. Physical bases of technology of oil production. M.: Gostoptekhizdat, 1953. – 606 p. (in Russ.).
- [3] Mishchenko I.T. Well oil production. M., Oil and gas, 2003, 816 p. (in Russ.).
- [4] Geotechnology metals [Text]: a manual for engineers. Yazikov V.G., Rogov E.I., Zabaznov V.L., Rogov A.E.; Almaty: Fortres, 2005. – 394 p. (in Russ.).

МҰНАЙДЫ ӨНДІРУ КЕЗІНДЕ ПАЙДАЛАНУ ЖӘНЕ ӨНДІРУ ҰҢҒЫМАЛАРЫ ҮШІН МӘСЕЛЕНІ ТІКЕЛЕЙ ШЕШУ

Сабилова Л.Б., Акимбекова А.М., Есимханова А.К., Рогов Е.И.

gu4a_81@mail.ru

Қ.И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТУ, К. Турысов атындағы Геологический и Геология және Мұнайгаз ісі институты Алматы қ., Қазақстан Республикасы

Кілтті сөздер: мұнайды өндіру, ұңғыма, пайдалану ұңғымалары, өндіру ұңғымалары, пайдалану, мұнай қабаты, шығым.

Андатпа. Бұл мақалада ұзақ уақыт аралығында мұнайды өндіру мәселесін тікелей шешу мәселелері қарастырылған.

Бұл мақалада көбіне белгілі ұңғымамен өндіру жұмыстары кезіндегі екі мәселе біріктірілген, олар: мұнайды өндіру кезіндегі шартты тіке және кері деп аталады.

Тікелей мәселеде мұнай олжаларының көлемі ұзақ уақытқа белгілі болған кездегі олжалық телімдер мен олардың саны, оларды өңдеу уақыты, әрбір телімдегі бастырмалатқыш және өндіру ұңғыларының саны, кейбір жақындалған гипотетикалық олжа ұңғыларының өндірісі барлық уақыттағы өндірілуі түсіндіріледі. Әрбір телімде уақытша енгізу параметрлері және бастырмалық және олжалық ұңғылардың жұмыстарының қортындысы болу керек.

Кері мәселеде өндіру телімдерінің саны, әрбір телімдегі бастырмалатқыш және өндіру ұңғыларының саны, телімдердің өңдеудің күнтізбесі, кіру жіне ұңғы жұмысының қортынды жұмысының күнтізбесі түсіндіріледі.

Қатаң математикалық бұл екі мәселенің қойылымы, одан бетер олардың ұңғы және басқа мұнай өндіру бойынша қазіргі уақытқа дейін жоқ. Бұл байланыста бірінші кезекте өте немесе аз қатаң тікелей және кері ұңғылық мұнай өндіруде және барлығынан бұрын олжалық ұңғылардың дебитін қолдану тапсырмаларын орындау жұмыстары күтіп тұр.

Тікелей және кері мәселелер негізінде әзірге уақытша пайдаланылатын аз зерттелген олжа ұңғысының өндірісінің аналитикалық функциясы $Q(t)$ орналасуы керек.

REPORTS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

ISSN 2224-5227

Volume 1, Number 1 (2015), 46–52

УДК 66.095.21;546.92;631.442.4.

ISOMERIZATION OF N-HEXANE ON LOW-PERCENTAGE OF Pt- CATALYSTS BASED ON PILLARED MONTMORILLONITE IN THE IRON FORM BY ALUMINIUM

N.A.Zakarina, L.D.Volkova, Sh. Zh. Aituganova, A.K.Akurpekova,
Zhumadyllaev D.A., V.A.Yackevich, A.A.Shapovalov

D.V.Sokolsky Institute of Organic Catalysis & Electrochemistry, Almaty,
Republic of Kazakhstan, 050010.

Key words: Isomerization, montmorillonite, n-hexane, catalysts, dimethylbutane; methylpentane; dimethylpentane.

Abstract. Data on the physical – chemical characteristics and activity of low-percentage (0,05 – 0,35mas%) platinum catalysts on the basis of Al pillared montmorillonite in the iron form in the isomerization of n-hexane are presented. It was shown that with growth of Al concentration and platinum in the carrier the quantity of micropores in the studied composites decreases with the simultaneous increasing of number of mesopores. The most active catalyst is 0,35% Pt/Al(2,5)FeHMM – composite. It is noted that catalysts on the basis of Al pillared montmorillonite in iron form are distinguished by high acidity. Conversion of n-hexane is 40,4.0% at high (96,7 - 100%) selectivity by C₆₊ - isomers. Among products of n-hexane isomerization the yield of 2,2 – dimethylbutane is 48,5% on 0,35% Pt/Al(2,5)FeHMM.

ИЗОМЕРИЗАЦИЯ Н-ГЕКСАНА НА НИЗКОПРОЦЕНТНЫХ Pt- КАТАЛИЗАТОРАХ, НАНЕСЕННЫХ НА ПИЛЛАРИРОВАННЫЙ АЛЮМИНИЕМ МОНТМОРИЛЛОНИТ В ЖЕЛЕЗНОЙ ФОРМЕ

Н.А.Закарина, Л.Д.Волкова, Ш.Ж.Айтуганова, А.К.Акурпекова,
Д.А.Жумадуллаев, В.А.Яскевич, А.А.Шаповалов
nelly_zakarina@rambler.ru, sh.aitugan@mail.ru

АО Институт органического катализа и электрохимии им. Д.В. Сокольского, Республика Казахстан,
Алматы, 050010

Ключевые слова: изомеризация, монтмориллонит, катализатор, н-гексан, диметилбутан, метилпентан, диметилпентан.

Аннотация. Приведены данные по физико – химическим характеристикам и активности в изомеризации н- гексана низкопроцентных (0,05% - 0,35 мас%) платиновых катализаторов на основе пилларируванного алюминием монтмориллонита в железной форме. Наибольшей активностью отличается 0,35% Pt/Al(2,5)FeHMM – композитный катализатор. Показано, что с ростом содержания Al и Pt на носителе количество микропор в исследуемых композитах снижается при одновременном росте числа мезопор. Отмечено, что катализаторы на основе пилларируванного алюминием железного монтмориллонита отличает высокая кислотность. Конверсия н–гексана составляет 40,4% при высокой 96,7 - 100% селективности по C₆₊

- изомерам. Среди продуктов изомеризации н – гексана на 0,35% Pt/ Al(2,5)FeHMM - катализаторе 48,5% приходится на долю 2,2 – диметилбутана.

Известно [1-3], что в последние годы важное значение для процессов гетерогенно – каталитической изомеризации углеводородов приобретают катализаторы на основе пилларированных глин. Публикации, посвященные исследованию процесса изомеризации, свидетельствуют о том, что возможности повышения эффективности и дальнейшего совершенствования катализаторов далеко не исчерпаны. Качественные сдвиги в этом направлении, однако, возможны, что следует из анализа и обобщения получаемых результатов. С этой точки зрения важное значение приобретает выявление корреляций активности и селективности гетерогенных катализаторов изомеризации с их кислотностью, дисперсностью металлических частиц и механизмом действия бифункциональных металланесенных катализаторов.

Целью настоящей работы является изучение текстурных, кислотных и каталитических свойств 0,05 – 0,35мас% платиновых катализаторов, нанесенных на столбчатый Al – монтмориллонит в железной форме (FeMM) и отыскание корреляций их активности в изомеризации н-гексана с физико-химическими свойствами.

В работе использовали природный MM в Fe-форме, активированный серной кислотой по методике [4]. Полученный FeHMM пилларировали гидроксокомплексом алюминия по методике, описанной нами ранее [5]. Платину вводили из раствора H_2PtCl_6 методом пропитки.

Кислотные свойства образцов исследовали методом термопрограммированной десорбции аммиака (ТПД). Текстурные характеристики контактов определены методом БЭТ по низкотемпературной адсорбции азота.

Каталитические свойства полученных образцов определяли в реакции изомеризации н – гексана в лабораторной проточной установке со стационарным слоем катализатора в интервале температур 250–400⁰С и атмосферном давлении водорода с мольным отношением $H_2/C_6H_{14}=3,5$ и объемной скорости подачи н – гексана, равной 0,82 час⁻¹.

Элементный анализ – проводился с помощью энергодисперсионной-рентгенофлуоресцентной спектроскопии на энергодисперсионной системе микроанализа INCA – Energy 450, установленной на сканирующий электронный микроскоп JSM6610LV, JOEL, Япония.

Анализ продуктов реакции проводили газохроматографическим методом на хроматографе "3700" с пламенно-ионизационным детектором и капиллярной колонкой, заполненной сепароном.

В таблице 1 приведены данные по элементному составу FeHMM; Al(5,0)FeHMM, 0,1% и 0,35% Pt – катализаторов, нанесенных AlFeHMM с различным содержанием Al. В таблицу включены средние из 3-х измерений в весовых %.

Таблица 1 – Элементный анализ Pt – контактов на основе AlFeHMM

Образец	Содержание основных компонентов, %											
	O	Mg	Al	Si	S	Cl	K	Ca	Ti	Fe	Pt	Σ
FeHMM	52,04	2,06	10,64	29,22	-	-	-	0,59	0,54	4,92	-	100,0
Al(5,0) FeHMM	53,61	1,42	16,67	23,85	-	-	-	0,05	0,51	3,89	-	100,0
0,1% Pt/ Al(2,5) FeHMM	53,51	1,39	15,48	25,14	0,14	0,05	0,02	0,22	0,38	3,57	0,1	100,0
0,1% Pt/ Al(5,0) FeHMM	51,05	1,48	17,81	25,04	-	-	0,09	0,03	0,45	3,81	0,25	100,0
0,35% Pt/ Al(2,5) FeHMM	57,81	1,28	13,08	23,79	-	-	-	-	0,52	3,13	0,40	100,0
0,35% Pt/ Al(5,0) FeHMM	50,49	1,50	17,78	25,01	-	0,13	-	0,02	0,44	4,00	0,62	100,0
0,35%	53,05	1,32	16,62	24,69	0,25	-	-	0,01	0,47	2,97	0,64	100,0

Pt/ Al(7,5) FeHMM													
-------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Из анализа данных таблицы 1 следует, что пилларирование приводит к увеличению содержания алюминия и уменьшению относительных количеств кремния, кальция, магния, титана и железа. Для Pt – катализаторов на основе AlFeHMM отмечено, что содержание платины на поверхности исследуемых контактов практически во всех случаях несколько превышает рассчитанное количество, что может свидетельствовать о концентрировании платины на поверхности контакта из-за малого размера пор носителя.

Текстурные характеристики столбчатых глин в значительной степени определяются формой исходного MM и природой пилларирующего иона. В таблице 2 приведены данные для пилларированных алюминием FeHMM контактов и Pt – катализаторов на их основе. Из данных таблицы 2 видно, что введение Al в количестве 2,5 ммоль/г в активированный MM в Fe-форме с последующим нанесением Pt (0,35-0,05%)

Таблица 2 – Текстурные характеристики активированных и Al -пилларированных глин Таганского монтмориллонита в Fe- форме и Pt - катализаторов на их основе

Образец	S _{уд} , м ² /г	V _{адс.} , см ³ /г	R, Å	% пор	
				Микро <20Å	Мезо 20-80Å
Al(5,0)FeHMM	204,8	0,225	10-74	32,0	68,0
(0.35%)Pt/Al(2,5)FeHMM	123,4	0,084	9-69	62,9	37,1
(0.1%)Pt/Al(2,5)FeHMM	207,5	0,131	10-75	68,0	32,0
(0.05%)Pt/Al(2,5)FeHMM	156,08	0,094	14-59	65,1	34,9
(0.35%)Pt/Al(5,0)FeHMM	155,1	0,223	9-57	45,4	54,6
(0.1%)Pt/Al(5,0)FeHMM	132,8	0,211	10-71	34,9	65,1

снижает общий объем пор и количество мезопор при одновременном росте содержания микропор. Большая часть пор (62,9-68,0%) представляют собой микропоры с размером <20 Å, причем количество микропор растет с уменьшением количества нанесенной платины для образцов с содержанием Al = 2,5 ммоль/г .

С ростом содержания Al в носителе количество микропор в Pt - катализаторах снижается. Уменьшение количества Pt с 0,35 до 0,1% также приводит к уменьшению количества микропор. Максимальная удельная поверхность, равная 207,5 м²/г найдена у 0,1% Pt/Al(2,5)FeHMM.

Таблица 3 – Изамеризация н-гексана на 0,35% платиновых катализаторах на пилларированном алюминием FeHMM с варьруемым содержанием Al³⁺

Al ³⁺ , ммоль/г	T, °C	α, %	S _{C6} , %	S _{C6+} , %	Выход продуктов реакции, %								
					{C ₁ -C ₄ }	2МБ+ н-C ₅	2,2 ДМБ	2 МП + 3МП	2,2ДМП+ 2,4ДМП	2,2,3 ТМБ	2,2,4 ТМП	3ЭП+ 2МГ	н-Гп
2,5	250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	300	16,6	81,3	97,7	0,2	0,0	7,8	6,2	2,23	0,0	0,1	-	0,1
	350	23,5	86,7	97,8	0,3	0,0	12,4	9,0	0,18	1,4	0,1	-	0,1
	400	40,4	88,5	96,7	0,3	0,0	19,6	17,8	0,8	1,7	0,1	-	0,1
5,0	250	10,1	50,5	100	-	-	1,8	3,3	-	5,0	-	-	-
	300	14,0	64,4	100	-	-	4,3	4,7	-	4,9	-	0,08	-
	350	24,6	78,7	97,7	0,2	0,3	10,9	8,5	4,3	4,1	0,06	0,3	0,07
	400	33,1	81,1	95,8	0,6	0,6	15,6	11,2	0,8		3,5	0,1	0,47
7,5	250	12,1	49,6	100	-	-	2,0	4,0	-		6,1	-	-
	300	13,6	55,1	100	-	-	3,0	4,5	-		6,1	-	-
	350	16,7	63,2	98,2	0,2	0,1	5,2	5,4	5,7		5,6	0,04	0,1
	400	20,2	66,8	96,1	0,6	0,1	7,1	6,4	5,7		5,2	0,08	0,14

Из данных таблицы 3 следует, что с ростом концентрации пилларирующего агента от 2,5 до 7,5 ммоль $Al^{3+}/г$ FeНММ конверсия n – гексана в интервале температур 300 - 400⁰С снижается. Так при 400⁰С α уменьшается от 40,4 до 20,2%. Снижение конверсии сопровождается уменьшением селективности по C_6 – изомерам от 88,5 до 66,8%. В продуктах реакции обнаружены моно- и дизамещенные изогексаны, причем количество 2,2 ДМБ и 2- и 3- МП достигает на 0,35% Pt/Al(2,5)FeНММ при 400⁰С 19,6 и 17,8% соответственно. С повышением содержания Al в носителе количество изогексанов снижается, в то время как количество изогептанов растет с 2,5 до 5,7% при 400⁰С.

Ранее в работе [6] было показано, что уменьшение содержания платины от 0,35 до 0,05 мас% на пилларированном алюминием натриевом монтмориллоните при температурах 250 - 300⁰С приводит к некоторому росту активности контактов с сохранением высокой селективности по C_6 и по C_{6+} – изомерам. В таблице 4 приведены данные по активности Pt/Al(2,5)FeНММ при варьировании содержания платины от 0,05 до 0,35 мас%.

Таблица 4 – Изомеризация n – гексана на Pt/Al(2,5)FeНММ катализаторах с варьируемым содержанием платины

Pt, мас %	T, °C	α , %	S_{C_6} , %	$S_{C_{6+}}$, %	Выход продуктов реакции, %								
					{C ₁ -C ₄ }	C ₅	2,2 ДМБ	2 МП+ 3МП	2,2 ДМП+ 2,4 ДМП	2,2,3 ТМБ	2,2,4 ТМП	3ЭП+ 2МГ	n -Гп
0,35	250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	300	16,6	81,3	97,7	0,2	0,0	7,8	6,2	2,23	0,0	0,1	-	0,1
	350	23,5	86,7	97,8	0,3	0,0	12,4	9,0	0,18	1,4	0,1	-	0,1
	400	40,4	88,5	96,7	0,3	0,0	19,6	17,8	0,8	1,7	0,1	-	0,1
0,1	250	6,3	49,2	100	-	-	1,0	2,1	-	3,2	-	-	-
	300	12,0	58,3	100	-	-	2,9	4,1	-	5,0	-	-	-
	350	12,5	68,8	100	-	-	4,3	4,3	-	3,9	-	-	-
	400	17,6	69,9	97,2	0,3	0,1	6,5	5,8	0,5	4,0	-	0,3	0,1
0,05	250	12,1	48,8	100	-	-	1,9	4,0	-	6,2	-	-	-
	300	12,9	51,2	100	-	-	2,3	4,3	-	6,3	-	-	-
	350	14,7	54,4	98,0	0,2	-	3,5	4,6	0,1	6,3	-	-	-
	400	16,0	55,6	97,5	0,2	-	4,1	4,9	0,4	6,2	-	0,1	-

Уменьшение содержания платины от 0,35 до 0,1 и 0,05 мас%, как и увеличение концентрации пилларирующего агента приводит к снижению конверсии n –гексана при 400⁰С от 40,4 до 17,6 и 16,0% для 0,35; 0,1 и 0,05% Pt – катализаторов, соответственно. Селективность по C_6 – изомерам снижается от 88,5 до 69,9 и 55,6 % для этих же концентраций платины при сохранении высокой селективности по C_{6+} – изомерам от 96,7 до 100%. Из анализа данных следует также, что разница в селективности по C_{6+} и C_6 – изомерам максимальна (41,9%) для низкопроцентных катализаторов, что, видимо свидетельствует о большом вкладе побочных процессов в изомеризацию n – гексана с образованием изо- C_7 и C_8 – углеводородов . Для 0,1% - катализатора разница в селективностях составляет 27,3% а для 0,35% - контакта - 8,2%. Доля C_6 – диизомеров составляет 45,5% для 0,35% Pt/Al(2,5)FeНММ - композита.

В случае использования в качестве носителя Al(5,0)FeНММ (табл. 5) уменьшение конверсии для 0,1% катализатора по сравнению с 0,35% Pt при 400⁰С составляет всего 5,8%, от 33,1 (0,1% Pt) до 27,3% для 0,35% Pt. При сохранении высокой селективности по

C_{6+} – изомерам. На долю C_6 – диизомеров при 400⁰С на 0,35% катализаторе приходится 47,1%, а на 0,1% - 43,6%.

Таблица 5. Изомеризация n –гексана на Pt/Al(5,0)FeНММ – композитном катализаторе

Кат-р	T, °C	α , %	S_{C_6} , %	$S_{C_{6+}}$, %	Выход продуктов реакции, %							
					{C ₁ -C ₄ }	2МБ +	2,2 ДМБ	2 МП +	2,2 ДМП	2,2,3 ТМБ	2,2,4 ТМП	3ЭП+ 2МГ

						н-С ₅		3МП	+ 2,4 ДМП				
0,35%	250	10,1	50,5	100	-	-	1,8	3,3	-	5,0	-	-	-
	300	14,0	64,4	100	-	-	4,3	4,7	-	4,9	-	0,08	-
	350	24,6	78,7	97,7	0,2	0,3	10,9	8,5	0,2	4,1	0,06	0,3	0,07
	400	33,1	81,1	95,8	0,6	0,6	15,6	11,2	0,8	3,5	0,1	0,47	0,2
0,1%	250	11,2	51,0	100	-	-	2,0	3,7	-	5,5	-	-	-
	300	16,0	64,4	98,8	0,1	0,1	5,1	5,2	0,02	5,4	-	0,07	-
	350	23,7	76,0	96,2	0,5	0,3	10,2	7,7	0,2	4,4	0,1	0,16	0,1
	400	27,3	76,5	94,5	1,1	0,3	11,9	8,8	0,7	4,1	0,1	0,17	0,1

Важное значение для регулирования активности и селективности катализаторов изомеризации имеет их кислотность.

В таблице 6 и на рисунке 1 приведены данные по кислотности исследуемых катализаторов в зависимости от содержания платины.

Разделение к.ц. по силе проведено в соответствии с [7].

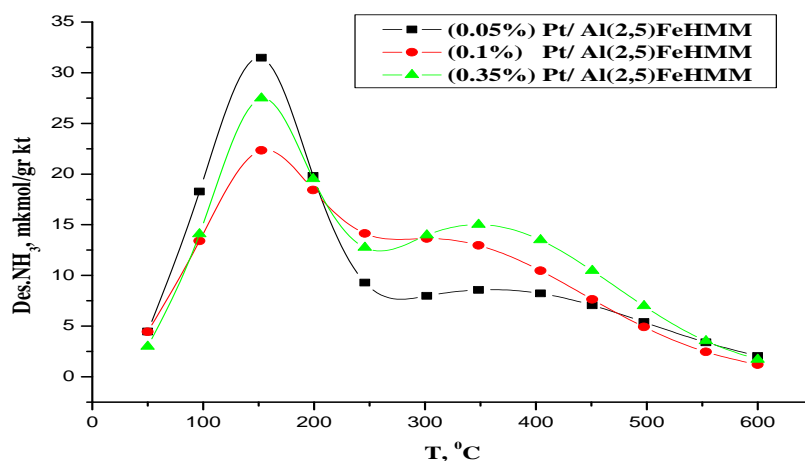


Рисунок – 1. Кривые термодесорбции NH₃ с Pt – катализаторов на Al(2,5)FeHMM с различным содержанием Pt.

Максимальный пик термодесорбции аммиака (150⁰С) приходится на 0,05% образец. Из приведенных данных можно видеть, что количество слабых к.ц. с ростом

Таблица 6.– Кислотность Pt/Al(2,5)FeHMM катализатора в зависимости от содержания платины

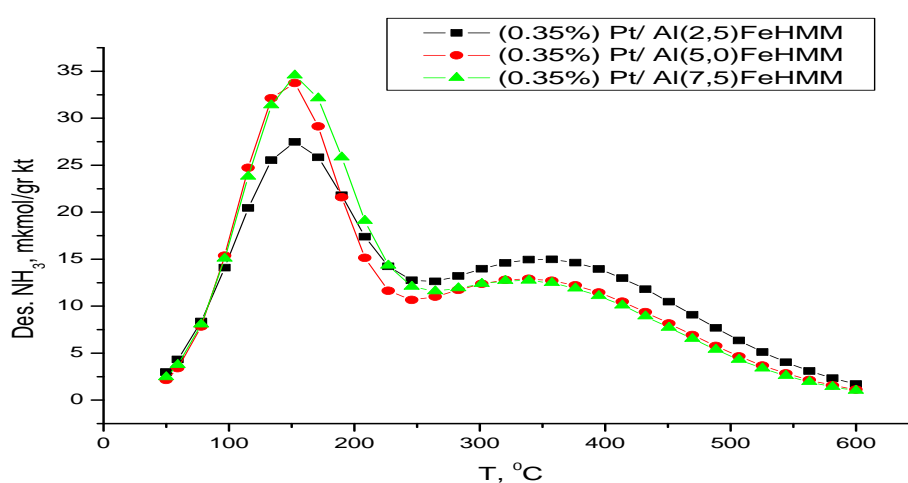
Образец	Содержание	Кислотные центры (к. ц.)			Общая кислотность
		Слабые до 200 ⁰ С	Средние 200-300 ⁰ С	Сильные > 300 ⁰ С	
(0.35%)Pt/Al(2,5) FeHMM	%	35,4	20,9	43,7	100,0
	мкмоль NH ₃ /г КТ	126,0	74,2	154,3	354,5
(0.1%)Pt/Al(2,5) FeHMM	%	36,4	22,8	40,8	100,0
	мкмоль NH ₃ /г КТ	118,6	74,3	133,0	325,9
(0.05%)Pt/Al(2,5) FeHMM	%	47,5	18,7	33,8	100,0
	мкмоль NH ₃ /г КТ	155,0	61,2	110,3	326,5

содержания платины уменьшается с 47,5% у 0,05% Pt/Al(2,5) FeHMM до 35,4% у 0,35%

Pt/Al(2,5)FeHMM, в то время как количество сильных к.ц. растет на 10%. Максимальное количество средних к.ц. найдено на 0,1% Pt/Al(2,5)FeHMM – катализаторе.

Таблица 7– Кислотности Pt/AlFeHMM - катализаторов с различным содержанием алюминия

Образец	Содержание	Кислотные центры (к. ц.)			Общая кислотность
		Слабые до 200 ⁰ С	Средние 200-300 ⁰ С	Сильные > 300 ⁰ С	
(0.35%)Pt/Al(2,5) FeHMM	%	35,4	20,9	43,7	100,0
	мкмоль NH ₃ /г КТ	126,0	74,2	154,3	354,5
(0.35%)Pt/Al(5.0) FeHMM	%	40,5	18,4	41,1	100,0
	мкмоль NH ₃ /г КТ	138,6	63,0	140,9	342,5
(0.35%)Pt/Al(7,5) FeHMM	%	42,6	19,3	38,1	100,0
	мкмоль NH ₃ /г КТ	148,5	67,3	132,8	348,6

Рисунок – 2. Кривые термодесорбции NH₃ с 0,35% Pt/AlFeHMM-катализаторов с различным содержанием Al.

Анализ термодесорбционных кривых свидетельствует о присутствии на исследуемых контактах сильнокислотных центров, которые, вероятнее всего, не принимают участия в изомеризации *n* – гексана. Велико и значение суммарной кислотности. Характерно, что суммарная кислотность настолько велика, что введение платины практически не сказывается на ее величине. Интересно, что четкая корреляция активности в ряду Pt – катализаторов на Al(2,5)FeHMM с изменяющимся содержанием металла наблюдается с числом сильных кислотных центров. Оптимальным катализатором процесса является 0,35% Pt/Al(2,5)FeHMM. Поскольку Pt/AlFeHMM-катализаторы проявляют достаточно высокую активность в изомеризации *n* – гексана, полученная информация об их пористой структуре, кислотности может оказаться полезной при практическом использовании контактов.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Issaadi R., Garin F., Chitour Ch. E., Maire G. // Applied Catal. – 2001. – Vol. 207. – P.323 – 332.
- [2] Issaadi R., Garin F. // Applied Catal. – 2003. – Vol. 243. – P.367 – 377.
- [3] Розенгарт М.И., Вьюнова Г.М., Исагулянц Г.В. // Успехи химии. – 1988. – Т.57, Вып. 2, - С. 204 – 227.
- [4] Батталова Ш.Б. Физико-химические основы получения и применения катализаторов и адсорбентов из бентонитов. – Алма-Ата: Наука, 1986. – 168 с.
- [5] Закарина Н.А., Волкова Л.Д., Махатова Г.М., Айтуганова Ш.Ж. Биметаллические железо-алюминиевые монтмориллониты в крекинге фракций нефти // Известия НАН РК, Сер. хим. – 2008. - №3(369). - С. 7-12.
- [6] Закарина Н.А., Волкова Л.Д., Акурпекова А.К., Комашко Л.В. Изомеризация *n* – гексана на Pt-, Pd- и Ni –

катализаторах, нанесенных на столбчатый монтмориллонит. // Нефтехимия. – 2008. – Т.48, №3. – С. 187 – 193.

[7] Абрамова А.В., Сливинский Е.В., Гольдфарб Ю.Я. Создание эффективных цеолитсодержащих катализаторов для процессов нефтепереработки и нефтехимии. // Кинетика и катализ. – 2005. – Т.40, № 4. – С. 628 – 635

REFERENCES

- [1] Issaadi R., Garin F., Chitour Ch. E., Maire G. Applied Catal. – 2001. – Vol. 207. – P.323 – 332.
[2] Issaadi R., Garin F. Applied Catal. – 2003. – Vol. 243. – P.367 – 377.
[3] Rozengart M.I., Vjunova G.M., Isaguljanc G.V. Uspehi himii. – 1988. – Vol. 57, - P. 204 – 227. (in Russ.).
[4] Battalova Sh. B. Physico – chemical bases of production and using of catalyst and adsorbents from bentonites. – Alma-Ata: Nauka, 1986. – 168 p. (in Russ.).
[5] Zakarina N.A., Volkova L.D., Makhatova G.M., Aituganova Sh. Zh. Bimetal iron-aluminum montmorillonite in cracking of oil fractions. News of NAS RK, Ser. chem. – 2008. - №3(369). - P. 7-12. (in Russ.).
[6] Zakarina N.A., Volkova L.D., Akurpekova A.K., Komashko L.V. n- hexane isomerization on Pt, Pd and Ni – catalyst, impregnated on pillared montmorillonite. Neftehimia., - 2008, - V. 48, №3. – P. 187-193 (in Russ.).
[7] Abramova A.V., Slivinskij E.V., Goldfarb Ju. Ja. Creation of effective zeolite containing catalysts for oil refining and petrochemistry processes. Kinetika i kataliz. – 2005. – Vol.40, № 4. – P. 628 – 635. (in Russ.).

АЛЮМИНИЙМЕН ПИЛЛАРИРЛЕНГЕН ТЕМІР МОНТМОРИЛЛОНИТІНЕ ОТЫРҒЫЗЫЛҒАН ТӨМЕНГІ ПАЙЫЗДЫ Pt –КАТАЛИЗАТОРЫНДАҒЫ Қ-ГЕКСАН ИЗОМЕРИЗАЦИЯСЫ

Н.А.Закарина, Л.Д.Волкова, Ш.Ж.Айтуғанова, А.К.Ақурпекова,
Д.А.Жумадуллаев, В.А.Яскеевич, А.А.Шаповалов

nelly_zakarina@rambler.ru, sh.aitugan@mail.ru

Д.В. Сокольский атындағы Органикалық катализ және электрохимия институты АҚ, Қазақстан Республикасы, Алматы, 050010

Тірек сөздер: изомеризация, монтмориллонит, катализатор, қ-гексан, диметилбутан, метилпентан, диметилпентан.

Аннотация. Алюминиймен пилларирленген темір түріндегі монтмориллонит негізіндегі төменгі пайызды (0,05% - 0,35 мас%) платина катализаторларының қ –гексан изомеризациясындағы физико – химиялық сипаттамалары мен белсенділігі бойынша мәліметтері келтірілген. Ең жоғары белсенділікті 0,35% Pt/Al(2,5)FeНММ – композитті катализаторы көрсетті. Катализатор құрамында Al және Pt мөлшері артқан сайын, зерттелінетін композитте біруақытта микросаңылаулар мөлшері төмендеп, мезосаңылаулар саны артатыны көрсетілген. Алюминиймен пилларирленген темір монтмориллониті негізіндегі катализаторлар жоғары қышқылдығымен ерекшеленді. C₆₊ - изомерлер бойынша жоғары 96,7 - 100% селективтілікте қ – гексан конверсиясы 40,4% құрады. 0,35% Pt/ Al(2,5)FeНММ - катализаторында қ– гексан изомеризациясындағы өнімдер арасында 48,5% 2,2 – диметилбутан үлесіне тиеді.

Сведения об авторах

Н. А. Закарина, д.х.н, профессор, АО Институт органического катализа и электрохимии им. Д.В. Сокольского, г. Алматы, ул. Кунаева 142, тел. 291-67-90

Л.Д. Волкова, к.х.н, в.н.с., АО Институт органического катализа и электрохимии им. Д.В. Сокольского, г. Алматы, ул. Кунаева 142, тел. 291-67-90

Ш.Ж. Айтуғанова, к.х.н., с.н.с., АО Институт органического катализа и электрохимии им. Д.В. Сокольского, г. Алматы, ул. Кунаева 142, тел. 291-67-90

А.К. Ақурпекова, к.х.н, с.н.с., АО Институт органического катализа и электрохимии им. Д.В. Сокольского, г. Алматы, ул. Кунаева 142, тел. 291-67-90

Д.А. Жумадуллаев м.н.с., АО Институт органического катализа и электрохимии им. Д.В. Сокольского, г. Алматы, ул. Кунаева 142, тел. 291-67-90

В.А. Яскеевич, н.с., АО Институт органического катализа и электрохимии им. Д.В. Сокольского, г. Алматы, ул. Кунаева 142, тел. 291-79-19

А.А. Шаповалов к.х.н., с.н.с., АО Институт органического катализа и электрохимии им. Д.В. Сокольского, г. Алматы, ул. Кунаева 142, тел. 291-79-19

Поступила 09.11.2014 г.

**REPORTS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN**

ISSN 2224-5227

Volume 1, Number 1 (2015), 53 –60

UDC 665.656.2;622.361.16

**NI-CATALYSTS ON AL- AND TI- PILLARED
MONTMORILLONITES IN n-HEXANE ISOMERIZATION****A.K.Akurpekova*, N.A.Zakarina*, L.D.Volkova*,
N.N. Almakhanova**, V.P.Grigorieva*, A.A.Shapovalov***

*D.V.Sokolsky Institute of Organic Catalysis & Electrochemistry, Republic of Kazakhstan, Almaty, 050010.

**Al-Farabi Kazakh National University, Republic of Kazakhstan, Almaty, 050040.

Key words: The isomerization, n-hexane, titan, mordenit, nickel, montmorillonite, the catalyst.

Abstract. Data on receiving and physical and chemical characteristics of the catalysts of an isomerization of n-hexane over Ni-catalysts with use as the carrier of alumina- and titan oxide- pillared montmorillonite, are presented.

It is shown that supporting nickel on pillared clays leads to decrease in quantity of micropores and growth of the mesopores. By the RFA method it is shown that introduction of aluminum leads to separation of layers of MM from 14,1 to 17,4Å. For Ti - contact the basal reflection, equal to 13,8 Å, when putting nickel practically does not change (13,9Å.) It is shown that the izomerizing direction of hydroconversion of n alkanes on Ni-catalysts is prevailing and conversion of n-hexane makes 30,9% at selectivity on C₆₊ isomers is 93,2% for Ti-contact. When using AlNaHMM as the carrier the greatest conversion is 23,4% at selectivity on C₆₊-isomers equal to 97,2%.

УДК 665.656.2;622.361.16

**NI-КАТАЛИЗАТОРЫ НА СТОЛБЧАТЫХ Al И Ti
МОНТМОРИЛЛОНИТАХ В ИЗОМЕРИЗАЦИИ n-ГЕКСАНА****А.К. Акурпекова*, Н.А.Закарина*, Л.Д.Волкова*, Н.Н.Алмаханова**,
В. П. Григорьева*, А.А.Шаповалов***

nelly_zakarina@rambler.ru, volkova_ld@rambler.ru, akurpekova@mail.ru

e-mail: akurpekova@mail.ru, nelly_zakarina@rambler.ru, volkova_ld@rambler.ru

*АО Институт органического катализа и электрохимии им. Д.В. Сокольского, Республика Казахстан, Алматы, 050010

**Казахский Национальный Университет им. аль-Фараби, Факультет химии и химической технологии, Алматы, 050040

Ключевые слова: изомеризация, n-гексан, титан, морденит, никель, монтмориллонит, катализатор.

Аннотация. Приведены данные по получению и физико-химическим характеристикам Ni-содержащих катализаторов изомеризации n-гексана с использованием в качестве носителей столбчатого алюминиевого и титанового монтмориллонитов.

Показано, что нанесение никеля на пилларированные глины приводит к снижению количества микропор и росту содержания мезопор. Методом РФА показано, что введение алюминия приводит к раздвижению слоев MM от 14,1 до 17,4Å. Для Ti- контакта базальный рефлекс, равный 13,8 Å, при нанесении никеля практически не меняется (13,9Å.) Показано, что изомеризирующее направление гидроконверсии n-алканов на Ni-катализаторах является превалирующим и конверсия n-гексана составляет 30,9% при селективности по C₆₊- изомерам 93,2% для Ti-контакта. При использовании AlNaHMM в качестве носителя наибольшая конверсия 23,4% при селективности по C₆₊-изомерам 97,2%.

Изомеризация легких бензиновых фракций в последнее десятилетие стала едва ли не самым востребованным процессом в нефтепереработке. Причина заключается в общемировой тенденции – полномасштабном переходе к выпуску экологически чистых автомобильных бензинов требующему включения в схему производства максимального количества неароматических высокооктановых компонентов [1].

В последние годы в литературе встречается большое количество работ по применению столбчатых глин в качестве катализаторов для различных реакций: гидроксирования, алкилирования, дегидрирования, окисления, изомеризация, что говорит о перспективности этих материалов для многих процессов.

В настоящее время в процессах изомеризации n-алканов используют в основном катализаторы, содержащие благородные металлы (платина, палладий), выполняющие дегидрирующее-гидрирующую функцию, нанесенные на цеолит, осуществляющий кислотную функцию. Однако, судя по литературе, большой интерес для практического использования в промышленных масштабах представляют катализаторы нового поколения, не содержащие платиновых металлов. В качестве носителей все более широкое применение находят столбчатые глины [2, 3].

Целью настоящей работы является получение и исследование каталитической активности Ni-катализаторов, на столбчатом алюминиевом и титановом монтмориллоните (ММ) в гидроизомеризации n-гексана и отыскание корреляций активности с физико-химическими характеристиками катализаторов.

Синтез столбчатого (AlHMM и TiHMM) на основе Таганского ММ описан нами ранее [4, 5]. Текстуальные характеристики образцов определяли методом БЭТ по низкотемпературной адсорбции азота на приборе ACCUSORB.

Рентгенофазовый анализ (РФА) синтезированных столбчатых глин и катализаторов на их основе проводили на дифрактометре DRON-4*0.7 с CoK_{α} -излучением. Дисперсность частиц металлов определяли электронно-микроскопически (ЭМБ-125) методом реплик с экстракцией с применением микродифракции. Катализаторы испытывали в гидроизомеризации модельного углеводорода n-гексана, являющегося компонентом промышленной пентан-гексановой фракции бензина прямой гонки, с целью получения высокооктановой составляющей бензина. Процесс проводили в интервале температур 250-400⁰С при атмосферном давлении водорода, мольном отношении $H_2:C_6H_{14}=3,5$ и объемной скорости подачи n-гексана, составляющей 0,82 ч⁻¹. Объем катализатора - 5см³. Анализ продуктов реакции проводили методом ГЖХ с применением капиллярной колонки, заполненной скваланом.

Никелевые катализаторы (5мас.% Ni) готовили методом пропитки столбчатого алюминиевого и титанового монтмориллонита, растворами нитрата никеля с последующим термическим разложением (500⁰С) до оксидов и дальнейшим восстановлением.

В таблице 1 приведены данные по изомеризации n-гексана на 5% Ni/AlNaHMM катализаторе при различных температурах. Максимальная конверсия n-гексана, равная 23,4% при 400⁰С, наблюдалась на NiAl(5,0)NaHMM-контакте.

Таблица 1 – Изомеризация n-гексана на 5% NiAlNaHMM – композитном катализаторе при соотношениях Al/NaHMM=2,5; 5,0 и 7,5ммоль/г

Решение Al:NaHMM	T, °C	α, %	S _{C6} , %	S _{C6+} , %	Состав продуктов реакции, %						
					n-C ₅	2 МБ	2,2 ДМБ	2 МП	3 МП	2,4 ДМП	3,3 ДМП
2,5	250	0,05	60,0	80,0	-	0,01	-	0,01	0,02	0,01	-
	300	4,2	76,0	86,0	-	0,6	-	1,8	1,4	0,4	-
	350	8,7	83,9	87,4	-	1,1	-	4,3	3,0	0,3	-
	400	10,7	84,1	92,5	-	0,8	-	5,3	3,7	0,4	0,5
5,0	250	4,7	85,1	95,7	-	0,2	-	2,3	1,7	0,2	0,3
	300	3,6	72,2	83,3	0,5 Соот но-	0,1	-	1,4	1,2	0,4	-

	350	4,5	91,1	100	-	0,1	0,5	2,0	1,6	0,3	-
	400	23,4	7,7	97,0	-	0,7	-	1,0	0,8	0,4	20,5
7,5	250	0,3	66,7	66,7	-	0,1	-	-	0,1	0,1	-
	300	3,4	70,1	79,4	0,6	0,1	-	1,3	1,1	0,3	-
	350	4,9	93,9	98,0	-	0,1	-	2,6	2,0	0,2	-
	400	5,3	90,6	96,2	-	0,2	-	3,4	1,4	0,3	-

В продуктах реакции обнаружены 2-метилбутан (2МБ), 2,2-диметилбутан (2,2 ДМБ), 2-метилпентан (2МП), 3-метилпентан (3МП) и C_7 -изомеры 2,4-диметилпентан (2,4ДМП), 3,3-диметилпентан (3,3ДМП).

Для Ni/Al(5,0)NaHMM, как это видно из данных таблицы 1, содержание C_7 -изомеров превалирует над с C_5 и C_6 -изомерами. Концентрация 5.0 ммоль Al^{3+} на 1г глины является оптимальной для получения C_7 -изомеров и общей конверсии н-гексана. Селективность процесса по C_{6+} -изомерам составляет 97-100% при 350- 400 $^{\circ}$ C.

Найденные закономерности иллюстрирует рисунок 1.

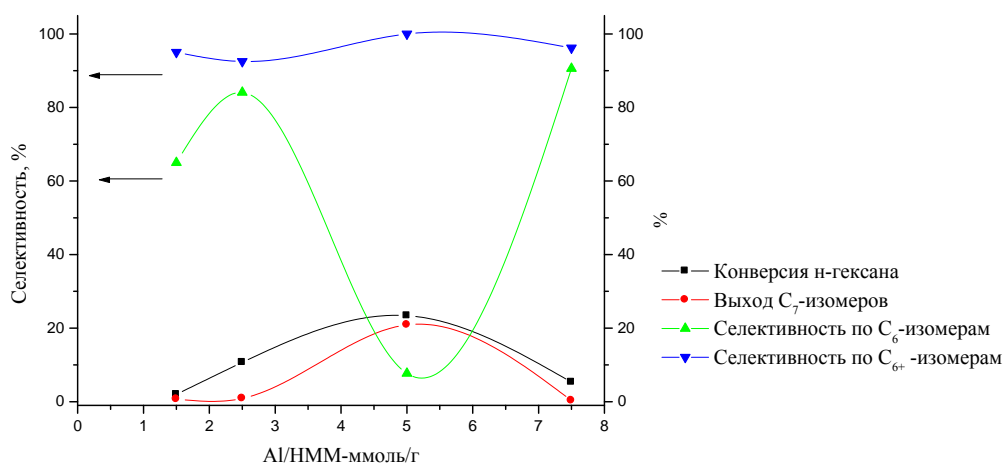


Рисунок 1 – Зависимость конверсии н-гексана, селективности по C_{6+} и C_6 -изомерам и выхода C_7 -изомеров на Ni-AlNaHMM катализаторе от соотношения Al/NaHMM

Как следует из рисунка 1, селективность процесса по C_{6+} -изомерам составляет 100%, а по C_6 -изомерам всего 7,7% для носителя Al(5,0)NaHMM.

Образование фазы Ni_2O_3 в 5% Ni/AlNaHMM-композитах подтверждают результаты электронно-микроскопические исследования (рисунок 2).

Небольшие округлые агрегаты капельного типа, составленные частицами размером 30-40 Å, могут быть отнесены к Ni_2O_3 (JCPDS, 14-481). Различимы также аморфные частицы размером от 50 до 200 Å.

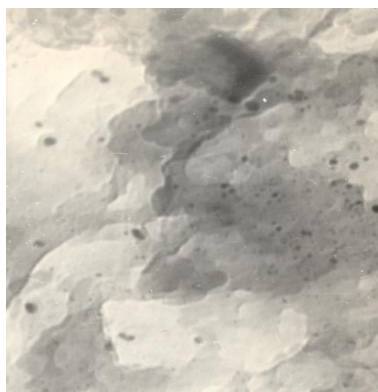


Рисунок 2 - Электронномикроскопический снимок Ni-катализатора, нанесенного на Al(7.5)MM (Увеличение 120000)

Рассмотрим, как изменяются кислотные характеристики композита при изменении содержания пилларирующего агента (рисунок 3).

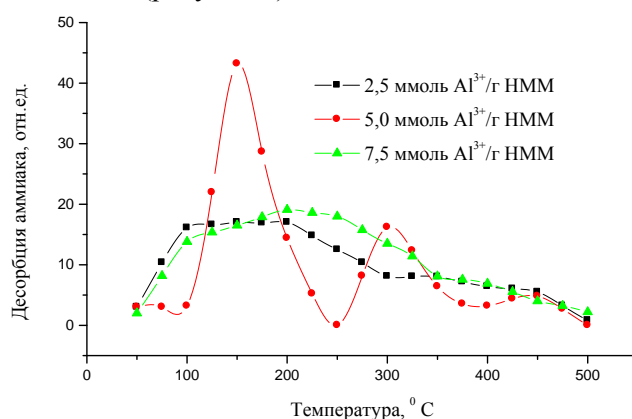


Рисунок 3 – Изменение кислотных характеристик Ni/AlNaHMM катализаторов по данным ТПД аммиака

Из приведенного рисунка 3 отчетливо видно смещение максимумов десорбции аммиака в высокотемпературную область с ростом концентрации пилларирующего агента. В области низких температур T_{max} пиков последовательно смещаются от 100 к 150 и 200⁰C для соотношений 2,5; 5,0 и 7,5 ммоль/г, соответственно.

На AlNaHMM-системах кислотность с ростом соотношений AlNaHMM от 1,5 до 7,5 ммоль/г повышается от 246,2 до 580,5 мкмоль NH₃/г (таблица 2).

Таблица 2 – Кислотность 5% никелевых катализаторов на основе пилларированного AlNaHMM

Носитель	Содержание к.ц.	Кислотные центры			Общая кислотность
		Слабые <200 ⁰ C	Средние 200-300 ⁰ C	Сильные >300 ⁰ C	
Al(2,5)HMM	%	49,9	27,1	23,0	100
	мкмоль NH ₃ /г	119,2	64,8	54,8	238,8
Al(5,0)HMM	%	59,7	12,9	27,4	100
	мкмоль NH ₃ /г	141,3	30,6	64,8	236,7
Al(7,5)HMM	%	40,4	34,6	25,0	100
	мкмоль NH ₃ /г	103,5	88,7	64,1	256,3

При введении Ni в AlNaHMM-системы кислотность катализаторов снижается, но с ростом соотношений AlHMM от 1,5 до 7,5 ммоль/г повышается от 122,7 до 256,3 мкмоль NH₃/г. Интересно, что всплеск активности реакции диспропорционирования в процессе гидроизомеризации н-гексана с образованием C₇-изомеров приходится на Ni/Al(5,0)NaHMM образец с максимальным числом сильных (27,4%) и слабых (59,7%) кислотных центров.

Усиление направления диспропорционирования н-гексана на Ni/Al(5,0)NaHMM связано с повышением количества сильных кислотных центров по сравнению с образцами Ni/AlNaHMM

(1,5; 2,5 и 7,5) (таблица 2). Таким образом, на Ni катализаторе, нанесенном на сшитый алюминием Таганский монтмориллонит, н-гексан превращается со 100% селективностью в изомерные C₅-углеводороды в широком интервале температур 250-400^oC.

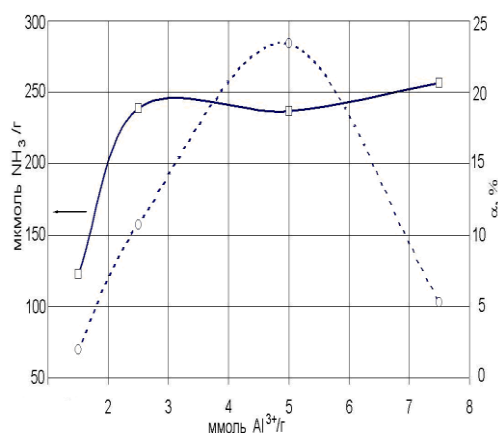


Рисунок 4 –Зависимость суммарной кислотности и конверсии н-гексана от соотношения Al³⁺/г NaHMM

При определенном соотношении Al³⁺/глина Ni/AlNaHMM катализатор при 400^oC обладает повышенной активностью в диспропорционировании н-гексана с образованием изогептанов, что объясняется преобладающим количеством сильных кислотных центров при нанесении Ni на Al(5,0)NaHMM.

В таблице 3 и на рисунке 5 приведены экспериментальные и рассчитанные текстурные характеристики образцов Ni/AlNaHMM-катализаторов, определенные методами БЭТ и РФА.

Таблица 3 - Структурные и адсорбционные характеристики Ni/AlNaHMM-катализаторов (5% Ni) с различным соотношением Al³⁺/NaHMM

Катализатор Me-Al/HMM	d ₀₀₁ , Å	Δd, Å	S _{уд} М ² /г	V _{адс} см ³ /г	R, Å	D _{ср.} Å
Ni/Al(2,5)NaHMM	17,1	4,5 (3,0)*	190,1	0,356	12,0-75,0	74,9
Ni/Al(5,0)NaHMM	17,4	4,8 (3,3)*	206,4	0,417	10,0-60,0	80,8
Ni/Al(7,5)NaHMM	17,4	4,8 (3,3)*	196,6	0,668	12,0-50,0	95,3

*В скобках в столбце Δd приведены значения относительно NaHMM

Первые базальные рефлексы и значения Δd близки между собой и мало зависят от концентрации пилларирующего агента.

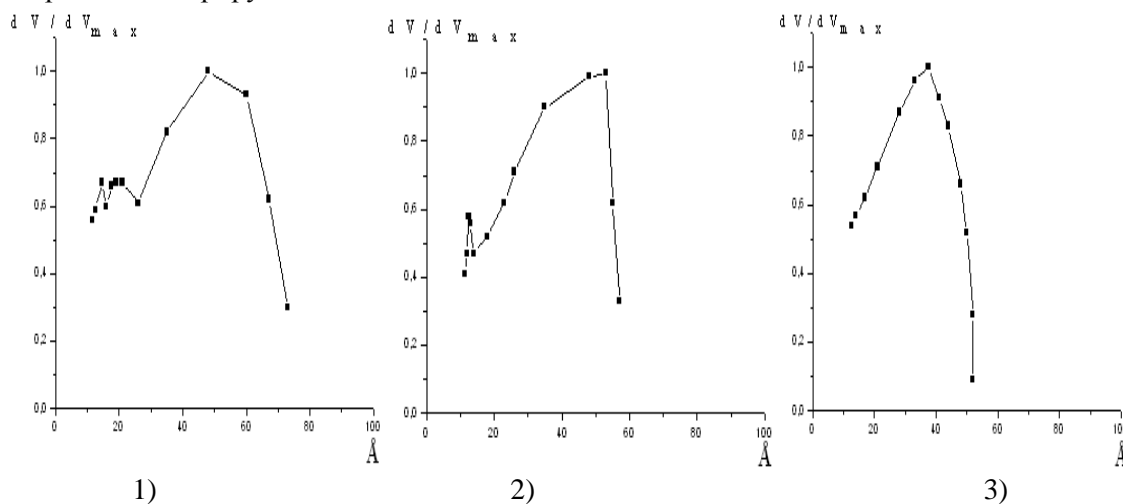


Рисунок 5 – Кривые распределения пор по их эффективным радиусам образцов пилларированного монтмориллонита: Ni-2,5 ммоль Al³⁺/гNaHMM (1); Ni- 5,0 ммоль Al³⁺/гNaHMM (2); Ni- 7,5 ммоль Al³⁺/гNaHMM (3)

Максимальное число мезопор приходится на Ni/Al(5,0)NaHMM-91,5% (таблица 4).

Таблица 4 – Изменение соотношений микропор и мезопор на Ni/AlNaHMM-катализаторе в зависимости от концентрации пилларирующего агента

Образец	AlHMM- ммоль/г	Содержание пор, %	
		< 20 Å	20-100 Å
Ni-AlNaHMM	2,5	14,4	85,6
	5,0	8,5	91,5
	7,5	16,8	83,2

По характеру кислотности наиболее близок к образцу Al(5,0)NaHMM титановый контакт NiTi(2,5)NaHMM. При меньшей общей кислотности 113,4 мкмоль NH₃/г содержание сильных к.ц. на нем составляет 25%.

При переходе к Ni-катализаторам, нанесенным на TiNaHMM, наблюдается значительное увеличение конверсии н-гексана. Так, на Ni/Ti(2,5)NaHMM - катализаторе конверсия н-гексана 12,9-31,1% в зависимости от температуры. Селективность по C₆₊- и C₆-изомерам также растет (таблица 5).

Таблица 5 – Изамеризация н-гексана на Ni/TiNaHMM-катализаторах

Катали- затор	T, °C	α, %	S _{C₆} , %	S _{C₆₊} , %	Выход продуктов реакции, %							
					C ₁ .C ₃	i-Б	2- МБ	2,2- ДМБ	2,3- ДМБ	2М П	Σ изо- C ₇₊	Н- Геп т
Ni/Ti(2,5) NaHMM	300	22,4	84,5	95,3	0,9	-	0,1	11,1	7,8	-	2,4	-
	350	31,1	88,1	95,8	0,9	-	0,3	16,5	10,9	-	2,4	-
	400	25,6	81,0	95,6	0,7	-	0,3	12,3	8,4	-	3,6	-
Ni/Ti(5,0) NaHMM	300	13,4	81,3	95,0	0,5	-	0,1	6,2	-	4,7	1,8	0,1
	350	22,0	85,9	96,4	0,7	-	-	11,1	-	7,8	2,3	0,1
	400	19,4	80,0	96,4	0,5	-	0,1	8,9	-	6,6	3,2	0,1
Ni/Ti(7,5) NaHMM	300	19,8	52,0	84,8	0,4	2,6	-	4,8	-	5,5	6,5	-
	350	25,4	61,0	86,6	3,3	-	-	8,3	-	7,2	6,5	0,1
	400	30,9	67,6	93,2	0,6	1,1	0,3	11,6	-	9,3	7,9	0,1

Как видно из приведенных данных, никелевые катализаторы на TiNaHMM, проявляют достаточно высокую (до 31%) активность и селективность (до 95,8% по C₆₊-изомерам) в гидроконверсии н-гексана, несколько превышающую активность Al-контактов. Среди продуктов реакции на Ni/Ti(2,5)NaHMM найдено образование большого числа (до 27,4%) диизомеров. при 350°C. С увеличением концентрации Ti отмечено возрастание содержания в продуктах гидроконверсии н-гексана C₇₊- изомеров.

Образование C₇-изомеров при большом числе сильных к.ц. также говорит о диспропорционировании н-гексана в процессе изомеризации н-гексана.

Изменение конверсии н-гексана и селективности по изомерам для изученных катализаторов в зависимости от температуры можно видеть из рисунка б.

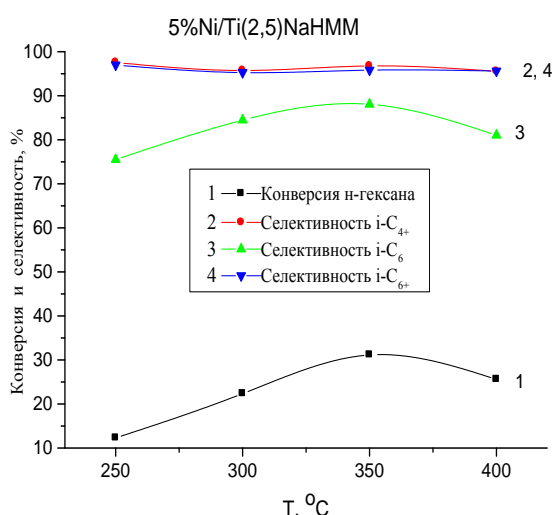


Рисунок 6 - Зависимость конверсии н-гексана и селективности по изомерам C₄₊, C₆ и C₆₊ от температуры на 5%Ni/Ti(2,5)NaHMM-катализаторе

Отличительной особенностью NiTi(2,5)HMM контакта является образование на нем значительных количеств (до 27,4%) диизомерных гексанов (2,2 диметибутана и 2,3 диметилбутана), имеющих высокие значения октановых чисел (91,8 и 101,7 ед.) соответственно. C₇-изомеры также дают высокий прирост о.ч.

Методом РФА изучены Ni-катализаторы, нанесенные на пилларированный Ti(2,5)NaHMM. Показано, что введение титана приводит к раздвижению слоев ММ с базальным рефлексом, равным 13,8 Å, который практически не меняется при нанесении никеля, оставаясь в пределах 13,9Å.

По данным метода БЭТ на Ni/TiNaHMM-катализаторе увеличение концентрации титана в пилларирующем растворе приводит к росту удельной поверхности от 47,7 до 105,8 м²/г и общего объема пор от 0,223 до 0,355 см³/г. Наибольшее число мезопор отмечено для Ni/Ti(5,0)NaHMM и Ni/Ti(7,5)NaHMM-катализаторов.

Таблица 6 Характеристики Ni/TiNaHMM-катализаторов

Образец	S, м ² /г	Общий объем пор, см ³ /г	Относительное количество, %	
			Микропоры, (0-20Å)	Мезопоры, (20-80Å)
Ti(2,5)NaHMM	47,7	0,223	11,4	88,6
Ti(5,0)NaHMM	80,1	0,258	7,8	92,2
Ti(7,5)NaHMM	105,8	0,355	8,0	92,0

Увеличение концентрации титана в пилларирующем растворе приводит к росту удельной поверхности и общего объема пор. Наибольшее число мезопор отмечено для Ni/Ti(5,0)NaHMM и Ni/Ti(7,5)NaHMM-катализаторов – 92,2 и 90,0%, соответственно.

Сравнение таблиц 4 и 6 показывает, что Ti- контакты отличаются увеличенным по сравнению с AlNaHMM – образцами большим числом мезопор. Таким образом, повышенная активность Ti- контактов в изомеризации н-гексана может быть также связано с их пористой структурой.

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод о перспективности использования недорогих и доступных никелевых на пилларированной глине катализаторов для повышения октанового числа н-гексана, являющегося основным компонентом прямогонного бензина.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Шакун А.Н., Федорова М.Л. Эффективность различных типов катализаторов и технологий изомеризации легких бензиновых фракций // Катализ в промышленности. 2014. №5. С.29-37.

[2] Gil A., Landia L.M. Recent advances in the synthesis and catalytic applications of pillared clays // Catal. Rev. – Sci Eng. – 2000. – Vol.42, №1. – P.145-212.

[3] Садыков Т.Ф., Конькова Т.В., Алехина М.Б. Монтмориллонит со слоисто-столбчатой структурой для процесса фентона // Успехи в химии и химической технологии. 2012. Т.26. №8. С.50-54.

[4] Закарина Н.А., Акурпекова А.К., Волкова Л.Д., Григорьева В.П., Шаповалов А.А. Изомеризация n-гексана на Pd-содержащем столбчатом алюминиевом монтмориллоните // Известия НАН РК, Серия химическая. 2005. №5. С.3-7.

[5] Закарина Н.А., Волкова Л.Д., Акурпекова А.К. Pt-, Pd-, Ni-содержащие катализаторы на титановом столбчатом монтмориллоните в гидроизомеризации n-гексана // Международная научно-практическая конференция «Современные проблемы органического синтеза, электрохимии и катализа». - Караганда, 2006. С.133-136.

REFERENCES

[1] Shakun A.N., Fedorova M. L. Effectiveness of various types of catalysts and technologies of an isomerization of easy petrol fractions. The Catalysis in the industry. 2014. No. 5. P. 29-37. (in Russ.)

[2] Gil A., Landia L.M. Recent advances in the synthesis and catalytic applications of pillared clays. Catal. Rev. – Sci Eng. – 2000. – Vol.42, №1. - P.145-212.

[3] Sadykov T.F., Konkovo T.V., Alekhina M. B. Montmorillonite with layered and column structure for Fenton's process. The progress in chemistry and chemical technology. 2012. V.26. No. 8. P. 50-54. (in Russ.)

[4] Zakarina N. A., Akurpekova A.K., Volkova L.D., Grigorieva V.P., Shapovalov of A.A. Izomerization of n-hexane on the Pd-containing column aluminum montmorillonite. Nwes of NAS RK, Chemical series. 2005. No. 5. Page 3-7. (in Russ.).

[5] Zakarina N. A., Volkova L.D., Akurpekova A.K. Pt-, Pd-Ni-containing catalysts on titanic column omontmorillonite in a hydroisomerization of n-hexane. The International scientific and practical conference "Advanced topics of Organic Synthesis, Electrochemistry and Catalysis". - Karaganda, 2006. P. 133-136. (in Russ.)

ТИТАНМЕН ПИЛЛАЛИРЛЕНГЕН МОНТМОРИЛЛОНИТКЕ ОТЫРҒЫЗЫЛҒАН МОРДЕНИТПЕН ТҮРЛЕНДІРІЛГЕН Ni-КАТАЛИЗАТОРЫНЫҢ Қ-ГЕКСАНДАҒЫ ИЗОМЕРИЗАЦИЯСЫ

А.К. Акурпекова*, Н.А.Закарина*, Л.Д.Волкова*, Н.Н.Алмаханова**,

В.П. Григорьева*, А.А.Шаповалов

e-mail: akurpekova@mail.ru, nelly zakarina@rambler.ru, volkova ld@rambler.ru

*Д.В. Сокольский атындағы Органикалық катализ және электрохимия институты АҚ, Қазақстан Республикасы, Алматы, 050010

**Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті, химия және химиялық технология факультеті Қазақстан Республикасы, Алматы, 050040

Тірек сөздер: изомеризация, қ-гексан, титан, морденит, никель, монтмориллонит, катализатор.

Аннотация. Морденитпен түрлендіріп тасымалдағыш ретінде бағаналы титан монтмориллонитін қолданып Ni-құрамды катализаторларының қ-гексан изомеризациясындағы физико-химиялық сипаттамалары мен алу жолдары бойынша мәліметтер келтірілген. Никельді титанмен пиллалирленген монтмориллонитке отырғызғанда микроеуектердің санының төмендеуіне және мезокеуектердің өсуіне алып келетіндігі көрсетілген. РФА әдісі бойынша алюминийді енгізу нәтижесінде ММ қабаттары 14,1-ден 17,4Å-ге дейін ашылуы көрсетілді. Ti-байланыста базалдық рефлекс 13,8 Å тең, никельді енгізгенде айтарлықтай өзгеріс болмады 13,9 Å. Ti-байланыста C₆₊-изомер бойынша селективтілігі 93,2%, қ-гексанның конверсиясы 30,9% құрайды қ-алкан гидроконверсиясының изомер бағытында Ni-катализаторының басым екендігі көрсетілген. Тасымалдағыш ретінде AlNaНММ қолданғанда қ-гексанның конверсиясы 23,4% C₆₊-изомер бойынша селективтілігі 97,2%, құрайды.

Сведения об авторах

А.К. Акурпекова, к.х.н., с.н.с., АО Институт органического катализа и электрохимии им. Д.В. Сокольского, г. Алматы, ул. Кунаева 142, тел. 291-67-90

Н.А. Закарина, д.х.н., профессор, АО Институт органического катализа и электрохимии им. Д.В. Сокольского, г. Алматы, ул. Кунаева 142, тел. 291-67-90

Л.Д. Волкова, к.х.н., в.н.с., АО Институт органического катализа и электрохимии им. Д.В. Сокольского, г. Алматы, ул. Кунаева 142, тел. 291-67-90

Н.Н. Алмаханова, магистрант, Казахский Национальный Университет им. аль-Фараби, Факультет химии и химической технологии, г. Алматы, аль-Фараби 71, тел. 274-77-70.

В.П. Григорьева н.с., АО Институт органического катализа и электрохимии им. Д.В. Сокольского, г. Алматы, ул. Кунаева 142, тел. 291-79-19

А.А. Шаповалов к.х.н., с.н.с., АО Институт органического катализа и электрохимии им. Д.В. Сокольского, г. Алматы, ул. Кунаева 142, тел. 291-79-19

Поступила 27.12.2014 г.

**REPORTS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN**

ISSN 2224-5227

Volume 5, Number 1 (2015), 61 –67

**THERMAL ENERGY AS A MEASURE
OF CHAOTIZATION OF SUBSTANCE****V.P. Malyshev, A.M. Makasheva, Y.A. Fedorovich**

Key words: thermal energy, the Boltzmann distribution, barriers of randomization, crystal-mobile particle, liquid- mobile particles, vapor- mobile particles.

Abstract. The authors consider in more detail the thermal energy as a measure of chaotization of substance, introducing its graduation on thermal barrier of melting and boiling for three class virtual (exchange) of existing particles - crystal-mobile, liquid- mobile and vapor- mobile . This allows to treat in a new way three basic states of matter - solid, liquid and the gaseous, which, being composed of the same material particles differ only by the ratio of share content of the various energy particles. Thereby it is reached a more generalized understanding and mapping of these three states, which constitutes the dignity of such an approach to the analysis of thermal energy.

Also practical application of the new approach for the description of plasticity, diffusion, fragility, volatility, viscosity and density of the substances is important.

УДК 541.1

ТЕПЛОВАЯ ЭНЕРГИЯ КАК МЕРА ХАОТИЗАЦИИ ВЕЩЕСТВА**Малышев В.П., Макашева А.М., Федорович Я.А.**
eia_hmi@mail.ru

Ключевые слова: тепловая энергия, распределение Больцмана, барьеры хаотизации, кристаллоподвижные частицы, жидкоподвижные частицы, пароподвижные частицы.

Аннотация. Авторы более детально рассматривают тепловую энергию в качестве меры хаотизации вещества, градацию ее по тепловым барьерам плавления и кипения на три класса виртуально (обменно) существующих частиц – кристаллоподвижных, жидкоподвижных и пароподвижных. Это позволяет по – новому трактовать три основных состояния вещества – твердое, жидкое и газообразное, которые, будучи состоящими из одних и тех же материальных частиц, отличаются только по соотношению долевого содержания энергетически различных частиц. Тем самым достигается более обобщенное понимание и отображение этих трех состояний, в чем и состоит достоинство подобного подхода к анализу тепловой энергии.

Является важным и практическое применение нового подхода для описания пластичности, диффузии, хрупкости, испаряемости, вязкости и плотности веществ.

Введение

Вполне очевидно, что основные состояния вещества – твердое, жидкое и газообразное – отличаются степенью хаотизации входящих в них частиц. Переход из одного состояния в другое сопровождается преодолением энергетического барьера. В то же время температура в точках плавления и кипения остается неизменной, и система обладает в этих точках тепловой энергией соответственно RT_m и RT_b для обеих фаз, находящихся в равновесии.

Вообще, обладание системы тепловой энергией при любой температуре на уровне RT непосредственно следует из распределения (энергетического спектра) Больцмана и является среднеинтегральной величиной этого распределения. Сама же тепловая энергия распределяется при любой температуре и в любом состоянии по частицам в диапазоне от $\varepsilon = 0$ до $\varepsilon \rightarrow \infty$. Поэтому всегда существуют частицы, способные или неспособные преодолеть тот или иной барьер, например, барьеры плавления и кипения, RT_m и RT_b .

Учет барьеров хаотизации

Эти доли поддаются непосредственному определению на основе всеобщей формулы, также выводимой из распределения Больцмана по отношению к любому заданному барьеру активации E_a (Дж/моль) и для доли сверхбарьерных частиц равной

$$P_{>} = \exp[-E_a/(RT)]. \quad (1)$$

Соответственно, для доли подбарьерных частиц эта формула примет вид

$$P_{<} = 1 - \exp[-E_a/(RT)], \quad (2)$$

поскольку сумма долей всех частиц строго равна единице:

$$\sum_{i=1}^m p_i = 1, \quad (3)$$

где P_i – доля частиц, обладающих энергией ε_i (или в пересчете на моль $E_i = N_A \varepsilon_i$), и подчиненная распределению Больцмана

$$P_i = N_i/N = \exp[-\varepsilon_i/(kT)] / \sum_{i=1}^m \exp[-\varepsilon_i/(kT)]. \quad (4)$$

Здесь N_i – число частиц со средней энергией ε_i ; N – общее число частиц; k – постоянная Больцмана; m – число учитываемых уровней энергии. Величину P_i можно трактовать и как вероятность обнаружения частиц с энергией ε_i .

Судя по зависимостям (1) и (2), доля сверхбарьерных частиц в диапазоне температур от 0 до $T \rightarrow \infty$ будет увеличиваться от 0 до 1, а подбарьерных – уменьшаться от 1 до 0.

Весьма интересно, каково же соотношение тех или других частиц в точках плавления и кипения?

Так, с учетом теплового барьера плавления RT_m выражения (1) и (2) приобретут вид

$$P_{>} = \exp[-RT_m/(RT)] = \exp(-T_m/T), \quad (5)$$

$$P_{<} = 1 - \exp[-T_m/T]. \quad (6)$$

В самой же точке плавления эти доли будут соответственно равны:

$$P_{m>} = \exp(-T_m/T) = \exp(-1) \cong 0,37, \quad (7)$$

$$P_{m<} = 1 - \exp(-1) \cong 0,63. \quad (8)$$

При этом бóльшая доля частиц относится к подбарьерным, а меньшая – к надбарьерным. Это наводит на мысль о том, что существует какая-то критическая доля частиц, способная удерживать вещество в дальнем порядке связи, т.е. в виде кристалла, и эта критическая доля реализуется частицами, остающимися в узлах кристаллической решетки ввиду недостаточной своей энергии. Другие же, сверхбарьерные частицы, способные перейти в междоузельное положение, создавая виртуальные точечные дефекты и ослабляя дальний порядок связи в целом по всему веществу, остающемуся в твердом состоянии.

Другими словами, в точке плавления создается наиболее дефектная равновесная решетка. В этой решетке каждая элементарная ячейка имеет занятые частицами узлы в примерном соотношении к вакантным как 0,63:0,37.

Это соотношение может быть осмысленно в нескольких аспектах. Во-первых, по необходимости простого большинства удерживающих, структурообразующих частиц в решетке по отношению к разрушающим ее. Во-вторых, по близости к пропорции золотого сечения, $\sim 0,62:0,38$, характерной для наиболее гармоничной взаимосвязи определяющей структурной и дополнительной к ней подгоночной хаотизированной составляющей широкого класса систем и обоснованной с помощью информационной энтропии Шеннона [1, 2]. В-третьих, по геометрическим соображениям сохранения объемной конфигурации и связности решетки. На примере простейшей кубической решетки из восьми узлов вполне очевидно, что подобное сохранение возможно при числе частиц в решетке более четырех (находящихся только в одной грани), т.е. начиная с пяти, и тогда в самой рыхлой кристаллической решетке доля занятых

частицами узлов составит $5/8 = 0,625$, что соответствует пропорции золотого сечения и доле подбарьерных частиц (8).

Использование барьеров хаотизации для новой трактовки твердого, жидкого и газообразного состояний вещества

Новое понимание плавления вполне согласуется с теорией твердого тела Эйнштейна, по которой разрушение решетки происходит тогда, когда средняя амплитуда колебаний частиц становится равной среднему расстоянию между ними. Оперирование средними величинами подразумевает подчинение амплитуд колебаний и расстояний между частицами своим распределениям, согласно которым есть частицы, обладающие вышесредней амплитудой и находящиеся на вышесреднем расстоянии между собой при любой температуре. Колебательным же характером движения определяется виртуальность присутствия частиц с вышесредними величинами амплитуд и расстояний в узлах кристаллической решетки. В нашем случае для описания этого процесса используется более обобщенная характеристика – кинетическая энергия хаотического движения частиц, поэтому подобный подход может рассматриваться как соответствующий принципу дополненности. Этот подход позволяет количественно оценить состояние кристаллической решетки в точке плавления по доле виртуально вакантных и виртуально занятых в ней узлов, так как подбарьерные частицы также являются виртуальными ввиду участия в обменных соударениях.

Можно оценить и саму виртуальность решетки в этом состоянии. Так, если в кубической решетке 5 из 8 узлов должны быть занятыми, то это можно реализовать неповторяющимся числом сочетаний из 8 по 5:

$$C_8^5 = \frac{8!}{5!(8-5)!} = 56.$$

Именно столько различных конфигураций может принимать в среднем самая рыхлая кубическая решетка, оставаясь целостной и в то же время виртуальной и сохраняя возможность отражения лучей по виртуально устойчивым плоскостям. Тем самым и весь кристалл является виртуальным, хотя и четко выраженным, подобно радуге на небе. При этом незанятые узлы необходимо рассматривать так же, т.е. как виртуально вакантные, и в этом случае динамически неустойчивые, подчиненные равновесно обменному распределению Больцмана.

Таким образом, в соответствии с изложенным, доля подбарьерных частиц в диапазоне от 0 до T_m для преодоления барьера RT_m изменяется от 1 до $\sim 0,63$, оставаясь наибольшей в сравнении с долей надбарьерных частиц, составляющей в этом диапазоне от 0 до $\sim 0,37$. Имея в виду ответственность подбарьерных частиц за сохранение кристаллического состояния и их виртуальность, они были названы нами *кристаллоподвижными* (crystal-mobile), и их доля обозначена с индексом *crm* в рамках единой концепции хаотизированных частиц [3-7]:

$$P_{crm} = 1 - \exp[-T_m/T]. \quad (9)$$

Что касается надбарьерных частиц, то, имея в виду переход вещества из твердого состояния не только в жидкое, но и в газообразное, их доли следует дифференцировать по преодолению и непреодолению теплового барьера кипения. Так, доля надбарьерных по величине RT_b частиц составит

$$P_{>} = \exp[-RT_b/(RT)] = \exp(-T_b/T) = P_{vm} \quad (10)$$

и характеризует их содержание при любой температуре в любом состоянии вещества, так как, согласно распределению Больцмана, высокоэнергетические частицы способны образовываться при любой температуре, за исключением абсолютного нуля. Эти частицы не участвуют ни в дальнем, ни в ближнем порядках связи, виртуально выходя из узлов кристаллической решетки в междоузлия и создавая над твердым и жидким веществом равновесный с ними пар, чем подтверждается реальность их существования. Такие частицы названы нами *пароподвижными* (parog-mobile), а их доля обозначена как P_{vm} .

Наряду с кристаллоподвижными и пароподвижными частицами должны существовать и такие, энергия которых больше барьера плавления, но меньше – кипения, и которые по своему

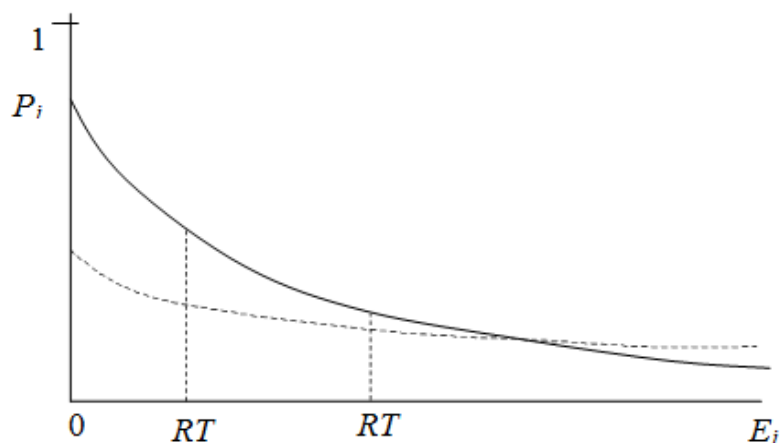
энергетическому положению отвечают за ближний квазиструктурный (не дальний) порядок связи, присущий жидкостям. Поэтому они названы нами *жидкоподвижными* (liquid-mobile), а их доля определена по разности между единицей и долями P_{crm} (9) и P_{vm} (10):

$$P_{lqm} = 1 - P_{crm} - P_{vm} = \exp(-T_m/T) - \exp(-T_b/T). \quad (11)$$

Общее представление о распределении Больцмана (4) при температуре плавления и кипения по энергетическим уровням (при пересчете на моль) схематически представлено на рисунке 1, а температурные зависимости долей хаотизированных частиц трех энергетических классов – на рисунке 2 (на примере бария с $T_m = 1000$ К, $T_b = 2170$ К).

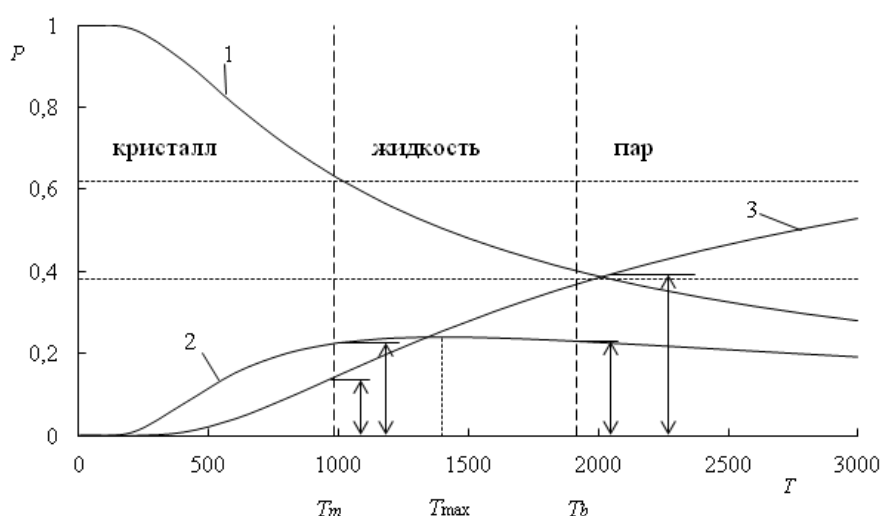
Жидкоподвижные частицы вместе с другими должны присутствовать в каждом из состояний и участвовать в виртуальных обменных процессах. Но если для твердого вещества виртуальность кристаллоподвижных частиц не мешает сохранению и восприятию (через зрение и осязание) целостности кристаллической решетки, а виртуальность пароподвижных – образованию и экспериментальной регистрации равновесного с кристаллом пара (а также с помощью обоняния и зрения), то в чем же выражается присутствие в твердом веществе виртуальность жидкоподвижных частиц?

К сожалению, нет непосредственного восприятия в твердом теле таких частиц. Возможно, именно поэтому единство трех ипостасей вещества в каждом из них не было очевидным и не стало предметом специального анализа. Но, тем не менее, есть такие свойства твердого вещества, которые могут быть наиболее просто объяснены присутствием именно жидкоподвижных частиц [8].



P_i – доля частиц, имеющих энергию E_i (в пересчете на моль); E_i – средняя тепловая энергия частицы на i -том уровне энергии. Сплошная линия – при T_m , пунктирная – при T_b .
 RT_m и RT_b – энергетические барьеры при температурах плавления и кипения

Рисунок 1 – Распределение (энергетический спектр) Больцмана при плавлении и кипении



P – долевое содержание хаотизированных частиц, T – температура. Температурные зависимости доли: 1 – кристаллоподвижных, 2 – жидкоподвижных, 3 – пароподвижных частиц. Горизонтальные линии – значения пропорции золотого сечения ($\sim 0,62$ и $\sim 0,38$), вертикальные – по точкам плавления и кипения. Стрелками отмечены доли жидко- и пароподвижных частиц, находящихся в пропорции золотого сечения. Выделена температура максимума жидкоподвижных частиц

Рисунок 2 – Зависимость долей хаотизированных частиц от температуры для бария

Прежде всего, это пластичность. Она увеличивается с ростом температуры, как и доля жидкоподвижных частиц, и при температуре плавления тело не «вдруг» становится жидким, а благодаря постепенному увеличению жидкоподвижных частиц до критического соотношения с кристаллоподвижными. При этом запас тепловой энергии при любой температуре RT будет тем меньше, чем он дальше от барьерного в точке плавления RT_m , и для достижения этого барьера требуется дополнительный подвод энергии, например, механической при пластической деформации, в количестве

$$E_{mec} = RT_m - RT = R(T_m - T). \quad (12)$$

Так как это выражение основано на равновесном распределении тепловой энергии, оно характеризует минимально необходимую, полезную энергию для перевода тела в жидкотекучее состояние. Поэтому формула (12) была использована впервые для расчета ранее неизвестного энергетического КПД пластической деформации с учетом ее полноты на примере работы девятиклеточного прокатного стана для получения медной катанки [8] с сопоставлением расчетных и фактических затрат энергии. При этом значения энергетического КПД оказались вполне реалистическими и дифференцированными по черновым и чистовым клетям в соответствии с характером их работы. Этим же определяется улучшение ковкости металлов при повышенных температурах.

Понимаемая таким образом пластичность дает независимое объяснение и ползучести – свойству твердого тела под воздействием даже небольшой, но постоянной нагрузки вести себя подобно жидкости, что проявляется, например, в движении ледников и постепенной деформации металлоконструкций.

Непосредственно же сверхбарьерные виртуальные микрочастицы не могут быть зафиксированы в кристалле как таковые и выдают свое присутствие лишь в создании помех, например, в пониженной интенсивности и увеличенной ширине линий в спектрах, а в кинетических условиях деформации служат энергетическим резервуаром для формирования фиксируемых дефектов, что выражается в отнесении энергии активации самодиффузии, определяемой экспериментально, к диапазону между тепловыми барьерами плавления и кипения, то есть к области энергетической реализации жидкоподвижных частиц [9].

В целом же по применению концепции хаотизированных частиц к твердому состоянию можно

сделать вывод о вполне определенной взаимосвязи доли кристаллоподвижных частиц с сохранностью дальнего порядка связи в виртуальной кристаллической решетке вплоть до нарушения этой связи в точке плавления, а также за ответственность кристаллоподвижных частиц за твердость и хрупкость вещества, как это следует из прямого сопоставления доли этих частиц с хрупкостью вещества при различных температурах [10]. Собственно, именно кристаллоподвижные частицы позволяют говорить о том, что есть твердого в твердом состоянии вещества. В свою очередь, доля жидкоподвижных частиц, определяющая пластичность, может быть мерилем того, что есть жидкого в твердом. Пароподвижные же частицы выдают свое присутствие в твердом состоянии в виде наиболее энергичных частиц, находящихся в равновесии с той же самой их долей в газе над твердым веществом, что приводит к выводу о существовании виртуальной газовой фазы в твердом веществе.

Подробное рассмотрение жидкого состояния с точки зрения концепции хаотизированных частиц представлено в нашей монографии [11]. В ней показано, что вязкость и плотность жидкости и их зависимость от температуры определяется долей кристаллоподвижных частиц, упакованных в кластеры и ассоциаты, представляющих собой виртуальную твердую фазу в жидком состоянии. Текучесть же, будучи не обратной, а противоположной величиной вязкости, находится в прямой связи с долей одиночных не связанных в кластеры частиц, в первую очередь жидкоподвижных и пароподвижных, что дает новое представление об этой характеристике жидкости. В свою очередь, температурная зависимость плотности жидкости оказывается в непосредственной связи с долей кристаллоподвижных частиц, упакованных в более плотные кластеры и ассоциаты. Наконец, и газообразное состояние проанализировано в рамках концепции хаотизированных частиц. Здесь помимо установления взаимосвязи вязкости газов с долей пароподвижных частиц, повышающих вязкость за счет большей частоты вязкоупругих соударений самых высокоэнергичных (высокоскоростных) частиц [11], выявлена прямая зависимость испаряемости веществ в твердом и жидком состояниях от доли частиц, преодолевших тепловой барьер кипения, то есть пароподвижных частиц [12]. На этом основании обработаны существующие экспериментальные данные по давлению насыщенного пара простых веществ и представлены в виде аналитически выраженных температурных зависимостей во всем диапазоне существования конденсированного состояния этих веществ.

Выводы

Таким образом, тепловая энергия, сама по себе являющаяся мерой хаотического движения частиц и подчиненная распределению Больцмана, которое распространяется не только на газообразное, но и конденсированное состояние вещества [13], может служить аналитическим инструментом для выявления единой природы твердого, жидкого и газообразного состояний на основе введения новых понятий виртуально существующих кристаллоподвижных, жидкоподвижных и пароподвижных частиц.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Сороко Э.М. Структурная гармония систем. – Минск: Наука и техника, 1984. – 264 с.
- [2] Малышев В.П. Вероятностно-детерминированное отображение. - Алматы-Караганда: Гылым, 1994. – 376 с.
- [3] Малышев В.П., Нурмагамбетова (Макашева) А.М. Концепция хаотизированных частиц как основа единого отображения твердого, жидкого и газообразного состояний вещества // Вестник КазНУ, Сер. хим. – 2004. – № 3(35). – С. 53-67.
- [4] Malyshev V.P., Nurmagambetova A.M. United interpretation of aggregate substance conditions by degree of its chaotization // Eurasian Physical technical journal. – 2004. – Vol. 1. – № 2. – P. 10-14.
- [5] Малышев В.П., Бектурганов Н.С., Нурмагамбетова А.М., Сулейменов Т. Разработка единой теории хаотизированных частиц для твердого, жидкого и газообразного состояний и ее применение для совершенствования технологии, увеличения производства и повышения качества черновой меди и медной катанки // Вестник КазНУ им. аль-Фараби. – 2007. – № 2(46). – С. 55-66.
- [6] Малышев В.П., Бектурганов Н.С., Турдукожаева (Макашева) А.М., Сулейменов Т. Основные понятия и зависимости в концепции хаотизированных частиц // Вестник Национальной инженерной академии. – 2009. – № 1. – С. 71-85.
- [7] Малышев В.П., Турдукожаева А.М., Сулейменов Т. Виртуальность твердого, жидкого и газообразного состояний вещества // Энциклопедия инженера-химика. – 2009. – № 12. – С. 13-23.
- [8] Малышев В.П., Абдрахманов Б.Т., Нурмагамбетова А.М. Плавкость и пластичность металлов. – М.: Научный мир, 2004. – 148 с.

- [9] Малышев В.П., Макашева А.М. Связь энергии активации самодиффузии с концепцией хаотизированных частиц // Доклады Национальной академии наук РК. – 2014. – № 2. – С. 15-21.
- [10] Малышев В.П., Турдукожаева А.М. Деформация и разрушение материалов как процесс их хаотизации // Deformation & Fracture of Materials and Nanomaterials – DFMN 2011 / Book of articles, ed. by O.A. Bannykh et. al. – Moscow: Interkontakt Nauka, 2011. – С. 73-74.
- [11] Малышев В.П., Бектурганов Н.С., Турдукожаева А.М. Вязкость, текучесть и плотность веществ как мера их хаотизации. – М.: Научный мир, 2012. – 288 с.
- [12] Малышев В.П., Турдукожаева А.М., Оспанов Е.А., Саркенов Б. Испаряемость и кипение простых веществ. – М.: Научный мир, 2010. – 304 с.
- [13] Леонтович М.А. Введение в термодинамику. Статистическая физика. – М.: Высш. школа, 1983. – 416 с.

REFERENCES

- [1] Soroko E.M. Structural harmony of systems. - Minsk: Nauka i tehnika, 1984. 264 p. (in Russ.).
- [2] Malyshev V.P. Probabilistic and deterministic mapping. - Almaty, Karaganda Gylim, 1994. - 376 p. (in Russ.).
- [3] Malyshev V.P., Nurmagambetova (Makasheva) A.M. The concept of randomized particles as the basis of a single display of solid, liquid and gaseous substances states. Bulletin of KazNU, Ser. chem. 2004. № 3 (35). p. 53-67. (in Russ.).
- [4] Malyshev V.P., Nurmagambetova A.M. United interpretation of aggregate substance conditions by degree of its chaotization. Eurasian Physical technical journal. - 2004. - Vol. 1. № 2. p. 10-14.
- [5] Malyshev V.P., Bekturganov N.S., Nurmagambetova A.M., Suleimenov T. Development of a unified theory of randomized particles for solid, liquid and gaseous states and its application to improve technology, increase production and improve the quality of blister copper and copper rods. Bulletin of KazNU. Al-Farabi. - 2007. № 2 (46). p. 55-66. (in Russ.).
- [6] Malyshev V.P., Bekturganov N.S., Turdukozhaeva (Makasheva) A.M., Suleimenov T. Basic notions and dependences in conception of randomized particles. Bulletin of the National Academy of Engineering. - 2009. - № 1. - p. 71-85. (in Russ.).
- [7] Malyshev V.P., Turdukozhaeva A.M., Suleimenov T. Virtuality of solid, liquid and gaseous states of substance. Encyclopedia of chemical engineering. - 2009. - № 12. - p. 13-23. (in Russ.).
- [8] Malyshev V.P., Abdрахманов B.T., Nurmagambetova A.M. Fusibility and plasticity of metals. M.: Scientific World, 2004. 148 p. (in Russ.).
- [9] Malyshev V.P., Makasheva A.M. Bond activation energy of self-diffusion of particles with the concept of randomized particles. Reports of NAS RK - 2014. - № 2. - p. 15-21. (in Russ.).
- [10] Malyshev V.P., Turdukozhaeva A.M. Deformation and fracture of materials as a process of randomization. Deformation & Fracture of Materials and Nanomaterials - DFMN 2011. Book of articles, ed. by O.A. Bannykh et. al. - Moscow: Interkontakt Nauka, 2011. - p. 73-74. (in Russ.).
- [11] Malyshev V.P., Bekturganov N.S., Turdukozhaeva A.M. Viscosity, fluidity and density of the substance as a measure of their randomization. - M.: Scientific World, 2012. - 288 p. (in Russ.).
- [12] Malyshev V.P., Turdukozhaeva A.M., Ospanov Ye.A., Sarkenov B. Evaporation and boiling of simple substances. - M.: Scientific World, 2010. - 304 p. (in Russ.).
- [13] Leontovich M.A. Introduction to Thermodynamics. Statistical physics. - M.: Higher. School, 1983. - 416 p. (in Russ.).

ЗАТТЫҢ ХАОТИЗАЦИЯ ШАМАСЫ РЕТІНДЕГІ ЖЫЛУ ҚУАТЫ

В.П.Малышев, А.М.Макашева, Я.А.Федорович
eia_hmi@mail.ru

Кілт сөздер: жылу қуаты, Больцман болінісі, хаотизация тосқауылдары, кристаллды қозғалмалы бөлшектер, сұйық қозғалмалы бөлшектер, булы қозғалмалы бөлшектер.

ТҮСІНІКТЕМЕ Авторлар жылу қуатын заттың хаотизация шамасы ретінде, балку және қайнаудың жылу тосқауылдары бойынша оның кристаллды қозғалмалы, сұйық қозғалмалы және булы қозғалмалы сияқты виртуалды (ауыстырмалы) түрдегі үш тежелімге бөлінуін саралай қарастырады. Бұл заттың үш негізгі қалпын жаңа деңгейде талқылауға мүмкіндік береді - қатты, сұйық және газды. Заттың аталған үш қалпы бір материалды бөлшектерден құралып, энергетикалық тұрғыдан әр түрлі бөлшектер үлесінің арақатынасы бойынша ғана өзгешеленеді. Осылайша бұл үш қалыптың едәуір жалпыланған түсінігін қалыптастыру мүмкіндігіне қол жеткізуге болады.

Заттардың созылымдылығын, араласуын, сынғыштығын, булануын, тұтқырлығы мен тығыздығын сипаттау тұрғысынан жаңа қатынастың тәжірибеде қолданылуы да маңызды болып табылады.

ELECTROCHEMICAL CONDUCT OF NICKEL WASTE IN THE PRESENCE OF POLARIZATION BY ALTERNATING CURRENT IN THE SULPHERIC ACID SOLUTION

A.B. Baeshov¹, G.S. Bekenova²

Bayeshov@mail.ru, najen@mail.ru

¹Institute of Organic Catalysis and Electrochemistry by D.V.Sokolsky

²University named after Suleiman Demirel

Key words: electrode, current efficiency, alternating current, electrolyze.

Abstract. The article discusses the electrochemical properties of nickel waste at AC polarization in sulfuric acid. The mortar of nickel electrodes has been detected in some cases. The influence of the main parameters of the output current of dissolution has been studied. Moreover a significant influence of the density of AC sulfuric acid concentration and temperature of the electrolyte waste nickel dissolution has been found out. In addition it has been revealed that the polarization by alternating current waste chemical dissolution of nickel increases in 100 times. So, as a result of the study it has been first proposal of an entirely new method of producing nickel sulfate (II), which is widely used in metallurgy, electroplating and other chemical industries.

УДК. 541.13

НИКЕЛЬ ҚАЛДЫҚТАРЫН ҚЫШҚЫЛ ОРТАДА АЙНЫМАЛЫ ТОКПЕН ПОЛЯРИЗАЦИЯЛАУ КЕЗІНДЕГІ ЭЛЕКТРОХИМИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ

Ә.Б. Баешов¹, Г.С. Бекенова²

Bayeshov@mail.ru, najen@mail.ru

¹Д.В.Сокольский атындағы Органикалық катализ және электрохимия институты

²Сулейман Демирел университеті

Тірек сөздер: электрод, ток бойынша шығым, айнымалы ток, күкірт қышқылы, электролиз.

Аннотация. Бұл мақалада күкірт қышқылы ерітіндісінде айнымалы токпен поляризациялау кезіндегі никель электродының электрохимиялық қасиеттері алғаш рет зерттелді. Никель электродтарын көрсетілген жағдайларда ерітіндігі анықталды. Еру процесіне айнымалы ток тығыздығының, күкірт қышқылы концентрациясының және электролит температурасының елеулі әсер ететіні көрсетілді. Никель электродтарының химиялық еруі айнымалы токпен поляризациялау кезінде 100 есеге дейін артатындығы анықталды. Сондай-ақ, қышқылды ортада электрохимиялық қасиетін жан-жақты зерттеу нәтижелері негізінде өндірістік жиіліктегі айнымалы токпен поляризациялау арқылы, никельдің металл түріндегі қалдықтарын күкірт қышқылды ортада ерітіп, гальванотехникада, металлургия, химия және басқа да салаларда кең қолданылатын никель сульфатын (II) алудың принципіальды жаңа, тиімді тәсілдері анықталып, олардың ерітіндіде электрохимиялық жолмен түзілу заңдылықтары алғаш рет зерттелді.

Неміс ғалымы А.Кронштедт ашқан никель – тұрмыста, өндіріс технологиясында көп қолданысқа ие [1,2]. Коррозияға төзімді өнімдер, физика-химиялық өлшемдер жүргізетін аппараттар, машина бөлшектерінің көбісі никельден дайындалады. Никельдің түрлі қалдықтары мен қосылыстары қоршаған ортаға түсіп, ауыр металл ретінде биосфераны ластауда.

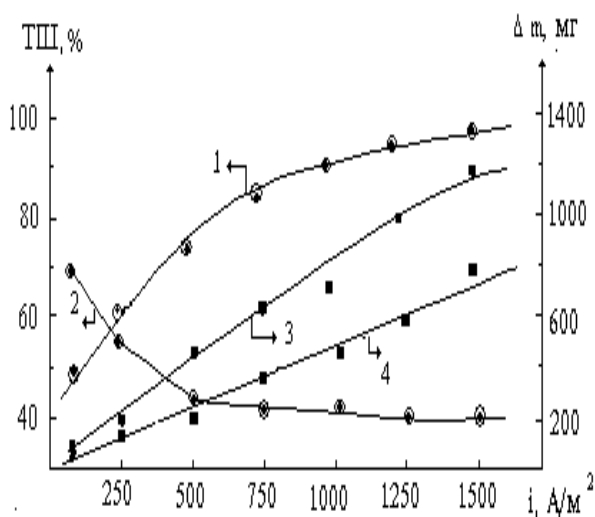
Су, ауа және тағам арқылы адам ағзасына өткен металдың қосылыстары «Никель экземазы», өкпе рагі және т.б. түрлі ауруларға ұшыратады. [3]. Сондықтан никель қосылыстарынан осы металдың

маңызды қосылыстарын алу және оларды синтездеудегі еру процесін зерттеу, металл ресурстарын ысырапсыз тиімді пайдалануға жол ашады. Никель элементінің химиялық және электрохимиялық қасиеттері жан-жақты зерттелген [4-6]. Алайда бұл металды өндірістік жиіліктегі айнымалы ток қатысында еріту, олардың қосылыстарын синтездеу, электрод бетіндегі процестерді жан-жақты зерттеу аса маңызды.

Бұл мақалада никель электродтарын жиілігі 50 Гц стационарлы емес синусоидалы айнымалы токпен поляризациялау кезіндегі, металдың еруіне айнымалы және тұрақты ток тығыздықтарының, электролиз ұзақтығының, электролит температурасының және айнымалы ток жиілігінің әсерлері жан-жақты қарастырылды. Электролиз электрод кеңістіктері бөлінбеген шыны электролизерде жүргізілді. Электродтар қызметін беттік ауданы 5,1 см²-ге тең екі никель пластинкасы атқарды. Электродтар бір-бірінен 2 см қашықтықта орналастырылып, электролит ретінде 1М күкірт қышқылының сулы ерітіндісі қолданылды. Әрбір никель электродтарының еруінің ток бойынша шығымы, айнымалы токтың жартылай периоды бойынша есептелінді. Ерітіндіге өткен никельдің мөлшері фотоколориметрлік анализ әдістерімен анықталды.

Күкірт қышқылы ерітіндісінде айнымалы ток тығыздығын 100 А/м²-ден 1500 А/м²-ге жоғарылатқанда, никель электродтары еруінің ток бойынша шығымы 49 %-дан 97 %-ға дейін өскендігін байқауға болады (1-сурет, 1-қисық). Сондай-ақ, тұрақты ток тығыздығын жоғарылату кезінде никель электродтары еруінің ток бойынша шығымының төмендейтіндігі анықталды (1-сурет, 2-қисық).

Тәжірибе көрсеткіштері бойынша, айнымалы токпен поляризацияланған никель электродтарының жоғары ток тығыздықтарында еруінің ток бойынша шығымының өсуі, айнымалы токпен поляризациялау кезінде катодты жартылай периодта бөлінетін сутегі иондарының анодты жартылай периодта түзілетін оксидті қабықты тотықсыздандыруымен түсіндіруге болады [7]. Күкірт қышқылды ортада айнымалы және тұрақты ток тығыздықтарында никель электродының еруі туралы мәліметтер 1-суреттегі 3-4 қисықтарда келтірілген. Егер назар аударсақ төменгі айнымалы ток тығыздықтарында (250-500 А/м²) 200-450 мг никель ерісе, ал ток тығыздығын жоғарылатқанда – 1500 А/м² 1200 мг никель ерітіндіге өткен. Никельдің еруінің ток бойынша шығымы, электродтағы ток тығыздығы 1000 А/м² және одан жоғары болғанда, айнымалы токпен поляризациялау кезінде 3-6 еседен аса жоғары. Бұл никельді ерітіп оның сульфаттарын алу үшін айнымалы токты колланудың өте тиімді екенлігін көрсетелі.



$\tau=0,5$ сaғ; $\nu=50$ Гц; $t=25^{\circ}\text{C}$.

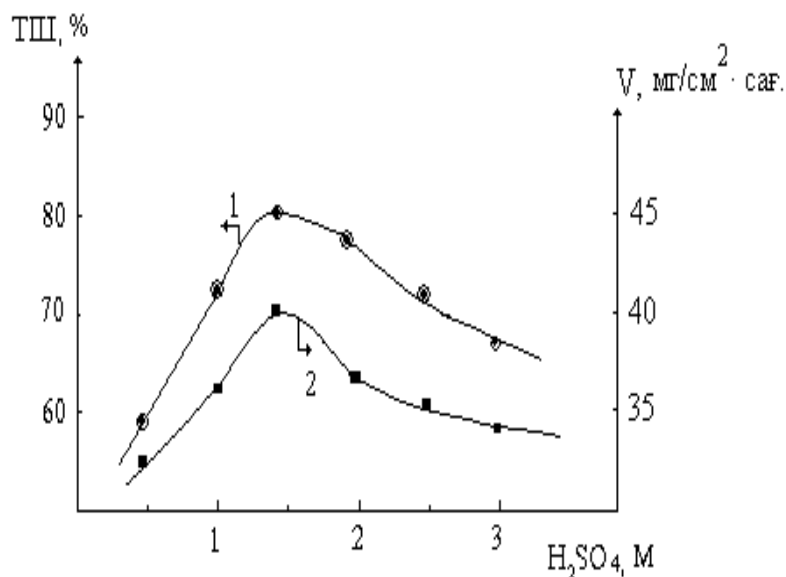
1-сурет – 1 М күкірт қышқылы ерітіндісіндегі никель электродындағы айнымалы (1, 3) және тұрақты (2, 4) ток тығыздығының металдың еру мөлшеріне (3, 4) және оның еруінің ток бойынша шығымына (1, 2) әсері

Никель электродының еруі нәтижесінде түзілген никель иондары SO_4^{2-} иондарымен әрекеттесіп никель (II) сульфаты түзіледі:



Гидратталған никель сульфатының ерітіндісі жасыл түске ие. Олар $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ немесе $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ секілді комплексті қосылыстары түрінде түзілуі мүмкін [8].

Айнымалы токпен поляризацияланған никель электродының еруінің ток бойынша шығымына күкірт қышқылының концентрациясының әсері 0,5 М- 3,0 М-ға дейінгі аралықтарда зерттелді. Зерттеу нәтижелері бойынша никель электродтары еруінің ток бойынша шығымы 1,5 М-ға дейін жоғарылайды да (59-80 %), одан ары никельдің еруінің ток бойынша шығымының төмендейтіні байқалды (80-68 %) (2-сурет, 1-қисық). Никель электродының күкірт қышқылды ортада еру жылдамдығына қышқыл концентрацияларының әсері 2-сурет 2-қисықта келтірілген. Қышқыл концентрациясын 0,5-1,5 М-ға дейін арттырғанда никельдің еру жылдамдығы $40 \text{ мг/см}^2 \cdot \text{сағ.}$ дейін жетсе, ал концентрацияны одан әрі жоғарылатқанда (3 М-ға дейін) металдың еруі $33 \text{ мг/см}^2 \cdot \text{сағ.}$ дейін азайды. Мұны электролит концентрациясы жоғарылаған сайын, иондар қозғалысы баяулап, және сульфат иондары көбейген сайын анод жартылай периодында оттегінің бөлінуінің артатындығымен және металдың пассивациялануымен түсіндіруге болады.



2-сурет - Никель электродының айнымалы токпен поляризациялағанда күкірт қышқылы концентрациясының металдың еруінің ток бойынша шығымына (1) және еру мөлшеріне (2) әсері

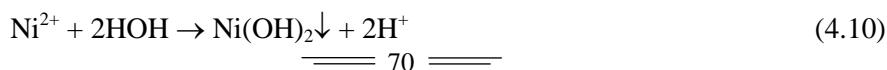
Сондай-ақ, никель электродының электрохимиялық еруіне, химиялық еру жылдамдығының әсері, қышқылдың әртүрлі концентрацияларда зерттелінді. Осы кезде никельдің еру жылдамдығы массасы 2 М-ға дейінгі аралықта артып ($0,19-0,39 \text{ мг/см}^2 \cdot \text{сағ.}$), одан жоғары концентрацияларда (3 М-ға дейін) кеміді ($0,5-0,23 \text{ мг/см}^2 \cdot \text{сағ.}$) (1-кесте).

1-Кесте - Никельдің күкірт қышқылы ерітіндісінде химиялық еруі ($\tau=0,5 \text{ сағ.}$)

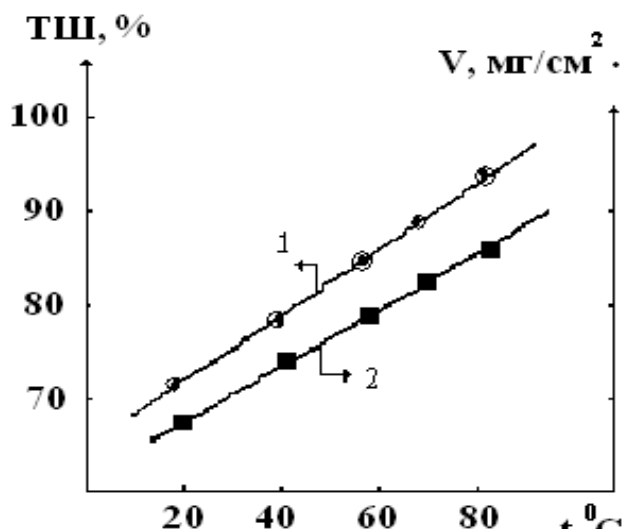
$\text{H}_2\text{SO}_4, \text{ М}$	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
$V, \text{ мг} \cdot \text{см}^2 / \text{сағ.}$	0,19	0,23	0,39	0,5	0,39	0,23

Яғни, поляризацияланбаған жағдайда, күкірт қышқылы ерітіндісінде никельдің өте аз мөлшерде ғана еритіндігін байқауға болады.

Күкірт қышқылының өте төмен концентрацияларында, электродта жүріп жатқан электрохимиялық процестер мен реакциялар нәтижесінде $\text{Ni}(\text{OH})_2$ тұнбасының түзілетіндігін байқауға болады:



Сонымен қатар, күкірт қышқылы ерітіндісінің температурасын жоғарылату кезінде де никель электроды еруінің ток бойынша шығымы сызықты түрде артып отырды (3-сурет, 1-қисық). Мұны, ерітінді температурасы жоғарылаған сайын сутегі иондарының активтілігінің артуымен және осыған байланысты иондар қозғалғыштығының жоғарылауымен олардың әрекеттесу жылдамдығының артатындығымен түсіндіруге болады. Температуралы-кинетикалық әдіспен анықталған активтендіру энергиясының орта мәні $E_{акт}=24,95$ кДж/моль-ге тең болды. Бұл никель электродтарының еруі, диффузиялық-кинетикалық режимде жүретіндігін көрсетеді.



4.18-сурет - Ерітінді температурасының никельдің еруінің ток бойынша шығымына (1) және еру мөлшеріне (2) әсері

Никель электродының еру жылдамдығына электролит температурасының әсері 3-сурет 2-қисықта келтірілген. Берілген жағдайда никельдің еру жылдамдығы 37-ден 53 мг/см² · сағатқа дейін артты. Никельдің еру жылдамдығына, химиялық реакция нәтижесінде еру мөлшерінің үлесі де анықталды. Зерттеу нәтижелері бойынша, ерітінді температурасын жоғарылатқанда никельдің еру жылдамдығы 0,23-тен 0,62 мг · см²/сағатқа дейін ғана артты (2-кесте).

2-кесте - Никельдің 1 М күкірт қышқылында химиялық еруі ($\tau=0,5$ сағ.)

t, °C	20	40	60	80
V, мг · см²/сағ.	0,23	0,39	0,54	0,62

Осы көрсеткіштерге қарай отырып, айнымалы токпен поляризациялау кезінде никельдің еру жылдамдығының елеулі түрде жылдамдайтынын көруге болады.

Қорыта келгенде күкірт қышқылы ерітіндісінде айнымалы токпен поляризациялау кезіндегі никель электродының электрохимиялық қасиеттері алғаш рет зерттелді. Никель электродтарын көрсетілген жағдайларда ерітіндігі анықталды. Еру процесіне айнымалы ток тығыздығының, күкірт қышқылы концентрациясының және электролит температурасының елеулі әсер ететіні көрсетілді. Никель электродтарының химиялық еруі айнымалы токпен поляризациялау кезінде 100 есеге дейін артатындығы анықталды. Сондай-ақ, қышқылды ортада электрохимиялық қасиетін жан-жақты зерттеу нәтижелері негізінде өндірістік жиіліктегі айнымалы токпен поляризациялау арқылы, никельдің металл түріндегі қалдықтарын күкірт қышқылды ортада ерітіп, гальванотехникада, металлургия, химия және басқа да салаларда кең қолданылатын никель сульфатын (II) алудың принципіальды жана, тиімді тәсілдері анықталып, олардың ерітіндіде электрохимиялық жолмен түзілу заңдылықтары алғаш рет зерттелді.

ӘДЕБИЕТ

- [1] Самсонова Г.В. Физико-химические свойства элементов // Академия наук Украинской ССР институт проблем материаловедения. Справочник. Под ред. чл. корр АН УССР. – Киев: 1965. – 806 с.
- [2] Рипан Р., Четяну И. Неорганическая химия. 2 т. М., 1972. – 871 с.
- [3] Экология и безопасность жизнедеятельности: Учеб. пособие для вузов / Д.А.Кривошин, Л.А.Муровей, Н.Н.Роева и др. Под ред. Л.А.Муровья. М.ЮНИТИ-ДАНА, 2000. 447 с.
- [4] Хайфец В.А., Грань Т.В. Электролиз никеля.- Москва: Металлургия, 1975. – 333 с.
- [5] Тамм Ю., Арольд Я. Катодное выделение водорода на никеле в кислой среде //Электрохимия. – 2004. -Т.7, N 11. -С. 1343-1347.
- [6] <http://WWW.Krugosvet.RU> / Наука и техника. Книги. Популярная библиотека химических элементов / 2004-7-27/.
- [7] Береговский В.И., Кистяковский Б.Б. Металлургия меди и никеля. – Москва: Изд-во Металлургия, 1972. – 620 с.
- [8] Сарбаева Г.Т. Аналитикалық химия пәні бойынша әдістемелік нұсқаулар мен лабораториялық жұмыстардың жинағы. Сапалық анализ II-бөлім.-Шымкент, 2003. –66 б.

REFERENCES

- [1] Samsonov G.V. Physico-chemical properties of the elements. AS of the Ukrainian SSR, Institute for Problems of Materials. Directory. Ed. corr.member of Ukrainian Academy of Sciences. - Kiev, 1965. - 806 p. (in Russ.).
- [2] Ripan R., Chetyanu I. Inorganic Chemistry. 2 V. M., 1972. - 871 p. (in Russ.).
- [3] Ecology and life safety: Proc. manual for schools. D.A. Krivoshin, L.A., Murovei, N.N.Royeva et al., ed. L.A.Murovei. M.YUNITI-DANA, 2000. 447 p. (in Russ.).
- [4] Hayfets V.A., Gran T.V. Electrolysis of nickel.- Moscow: Metallurgy, 1975. - 333 p. (in Russ.).
- [5] Tamm Yu., Harold J. Cathodic hydrogen evolution on nickel in acidic medium. Electrochemistry. - 2004. -V.7, N 11. p. 1343-1347. (in Russ.).
- [6] <http://www.krugosvet.ru>. Science and Technology. Book. Popular library of chemical elements. 07.27.2004. (in Russ.).
- [7] Beregovsky V.I., Kistyakovsky B.B. Metallurgy of copper and nickel. - Moscow: Publishing House of Metallurgy, 1972. - 620 p. (in Russ.).
- [8] Sarbayeva G.T. A set of guidelines for analytical chemistry and laboratory work. Qualitative analysis. 2 part - Shymkent, 2003. -66 p. (in Kaz.).

Электрохимическое поведение никелевых электродов при поляризации переменным током в растворе серной кислоты

Ключевые слова: электрод, выход по току, переменный ток, электролиз.

Аннотация. В статье рассматривается электрохимические свойства никелевых отходов при поляризации переменным током в сернокислой среде. Изучено влияние основных параметров на выход по току растворение. Установлено значительное влияние плотности переменного тока, концентрации серной кислоты и температуры электролита на растворение никелевых отходов. Выявлено, что при поляризации переменным током химическое растворение отходов никеля увеличивается 100-кратно. А также в результате исследования впервые был предложен совершенно новый способ получения сульфата никеля (II), который широко используется в металлургии, в гальванотехнике и др. химических отраслях.

**НИКЕЛЬ ҚАЛДЫҚТАРЫН ҚЫШҚЫЛ ОРТАДА АЙНЫМАЛЫ ТОКПЕН ПОЛЯРИЗАЦИЯЛАУ
КЕЗІНДЕГІ ЭЛЕКТРОХИМИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ**

Бекенова Г. С., химия ғылымдарының кандидаты, Сулейман Демирел университетінің ассис.профессоры, Қаскелен қ, Абылайхан көшесі 1/1, najen@mail.ru, 87714131909.

Баешов Ә. Б., химия ғылымдарының докторы, лаборатория меңгерушісі, Д.В.Сокольский атындағы Органикалық катализ және электрохимия институты, Алматы қ. Қонаев көшесі 142. Bayeshov@mail.ru, тел: 87017605635

**ELECTROCHEMICAL CONDUCT OF NICKEL WASTE IN THE PRESENCE OF POLARIZATION BY
ALTERNATING CURRENT IN THE SULPHERIC ACID SOLUTION**

Gulmira Satibaldievna Bekenova candidates of chemical sciences, asis. professor of University by Suleiman Demirel Kazakhstan, 040900, Kaskelen, Ablayhan Street, 1/1, najen@mail.ru tel: mob 87714131909

Abduali Baeshovich Baeshov, doctor of chemical sciences, prof., head of laboratory of Institute of Organic Catalysis and Electrochemistry by D.V.Sokolsky

Kazakhstan, 050010, Almaty, Konayev Street, 142, Bayeshov@mail.ru, tel: mob. 87017605635

**REPORTS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN**

ISSN 2224-5227

Volume 5, Number 1 (2015), 73 –79

**RESULTS OF DETERMINATION OF VISCOSITY
OF OIL ON LABORATORY WORK "PREPARATION
FOR RESEARCH OF CRUDE OIL" OF PHYSICAL CHEMISTRY
DISCIPLINE IN EDUCATIONAL PROCESS****G.K.Shambilova, G.Baymukasheva, N.K.Amanov,
A.M.Tursinaliyeva, B.K.Kuspanova, R.Nasirov**Atyrau State University named after Kh. Dosmukhamedov¹,
Atyrau Institute of oil and gaz²
rnasirov.48@mail.ru**Key words:** crude oil, reservoir water, mechanical impurity, centrifuge, capillary.**Abstract.** In this work educational scientific experiments on release of reservoir water and mechanical impurity of the subject "Preparation for Research of Crude Oil" are presented.

In this work it is also given motivation bases for higher education institutions.

УДК 665.51.532.13:538.113

**ФИЗИКАЛЫҚ ХИМИЯ ПӘНІНДЕ «ШИКІ МҰНАЙДЫ
ЗЕРТТЕУГЕ ӘЗІРЛЕУ» ТАҚЫРЫБЫН МҰНАЙДЫҢ
ТҮТҚЫРЛЫҒЫН АНЫҚТАУ ЖҰМЫСЫМЕН КІРІКТЕРЕ
ОҚЫТУДЫҢ НӘТИЖЕЛЕРІ****Г.Қ.Шамбилова¹, Г.Баймұқашева¹, Н.Қ.Аманов¹,
А.М.Тұрсыналиева¹, Б.Қ.Құспанова², Р.Насиров¹**
rnasirov.48@mail.ruХ. Досмұхамедов атындағы Атырау мемлекеттік университеті¹,
Атырау мұнай және газ институты²**Тірек сөздер:** шикі мұнай, қабат суы, механикалық қоспа, центрифуга, капилляр.**Түйін.** Жұмыста «Мұнайды зерттеуге әзірлеу» деген тақырыпта табиғи шикі мұнайдағы қабат суынан айыру және механикалық қоспалардан бөлу туралы студенттерге арналған оқу-ғылыми тәжірибе ұсынылады.

Бұл жұмыстың негізінде оның жоғары оқу орнындағы мотивациясы берілген.

Біздің ғылыми-зерттеу жұмысымыз мұнай химиясына байланысты [1]. Осы орайда «**Шикі мұнайды зерттеуге әзірлеу**» туралы жаңа зертханалық жұмысты мұнай химиясы бойынша республиканың жоғарғы оқу орындарына ұсынамыз.

Сөз болатын мұнайлардың көпшілігі Ембі, Доссор, Мақат, Өзен, Жетібай, Прорва тайыз тереңдікте өндіріліп келе жатқан мұнайлар. Жер астынан өндіріп алынған, мұнайлардың құрамында су және механикалық қоспалар (саз, құм, минералдар т.т.) көп болады. Сондықтан мұнайды бұл табиғи қоспалардан тазарту керек. Өйткені зерттейтін заттарымыздың (асфальтен, шайыр, металдар, бензин т.б.) мөлшері таза мұнайға есептеледі.

1-ші зертханалық жұмыс (оқу-ғылыми тәжірибе). **Шикі мұнайдағы қабат суын және механикалық қоспаларды бір мезгілде центрифуга көмегімен бөлу** [2,3].

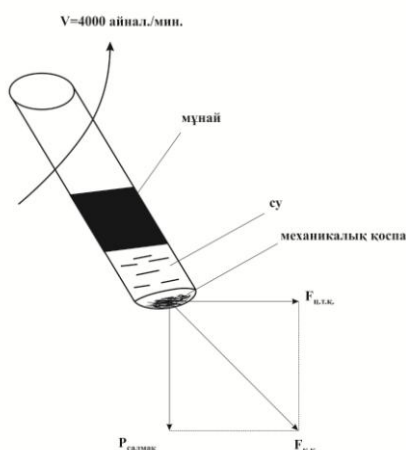
Ғылым мен техниканың дамуына байланысты соңғы жылдары зертхана жағдайында шикі мұнайдағы суды және механикалық қоспаларды бір мезгілде бөліп алатын центрифугалардың ірілі-кіші түрлері көптеп шығарылуда.

Шикі мұнайды эмульсия түріндегі судан және саз, құм бөлшектерінен бөліп алу үшін Т-23 (Германия) және МПW-310 (Польша) центрифугаларын пайдаландық (1-сурет).

Центрифуганың айналатын барабанындағы пробиркаларды зерттелетін мұнаймен толтырып, оны минутына 4000 айналыс жылдамдығымен 30 минут айналдыру арқылы, мұнайды судан және механикалық қоспалардан айырдық. Ішінде шикі мұнайы бар шыны пробирканы центрифугада үлкен жылдамдықпен айналдыру кезінде, айналыс нәтижесінде пайда болатын центрден тепкіш күш әсерінен әр түрлі тығыздығы бар сұйықтар (мұнай және су) бір-бірінен бөлінеді. Олардағы уақ құм бөлшектерінің тұнбаға түсуі Стокс заңына бағынады (2-сурет).



1-сурет. Жоғарыда аталған приборлар көмегімен мұнайдың физика-химиялық қасиеттерін зерттеу үшін Т-23 (Германия) центрифугасында шикі мұнайды бір мезгілде эмульсиялық судан және механикалық қоспалардан айыру.



2-сурет. Центрифугадағы мұнай құйылған сынауыққа әсер етуші күштер және мұнайдағы сумен механикалық қоспаның бөлінуі.

Центрифуга көмегімен бір мезгілде шикі мұнайдағы эмульсия түріндегі суды және ондағы саз, құм бөлшектерін бөлу зертханалық жағдайда мұнайдың құрамын және физикалық қасиеттерін (тығыздығын, тұтқырлығын) анықтау үшін зерттеуге керекті таза мұнайды аламыз. Осылайша тазаланған мұнайларды әртүрлі мөлшерде өлшегіш таразылармен салмағын өлшеп, арнайы ампулаға орналастырып ғылымда қолданып келе жатқан электрондық парамагниттік резонанс (ЭПР), ядролық магниттік резонанс (ЯМР), ультракүлгін (УК) және көрінетін жарық (КЖ), (ИК) – инфрақызыл спектроскопиясы және рентгенфлуоресцентті талдау (РФТ) әдісімен физика-химиялық қасиеттерін зерттеуге мүмкіндік аламыз [4].

2-ші зертханалық жұмыс. ЖОО арналған оқу –ғылыми тәжірибе «Парамагниттік зонды әдісімен мұнайдың тұтқырлығын анықтау» [3].

Отандық жоғарғы оқу орындары студенттерінің жаратылыстану пәндері бойынша зертханалық сабақтарының кейбіреуін аймақтық бағдарламасына сәйкесті оқу-ғылыми эксперимент түрінде өткізу, олардың кәсіби дайындығын арттыруда үлкен септігін тигізетін болады.

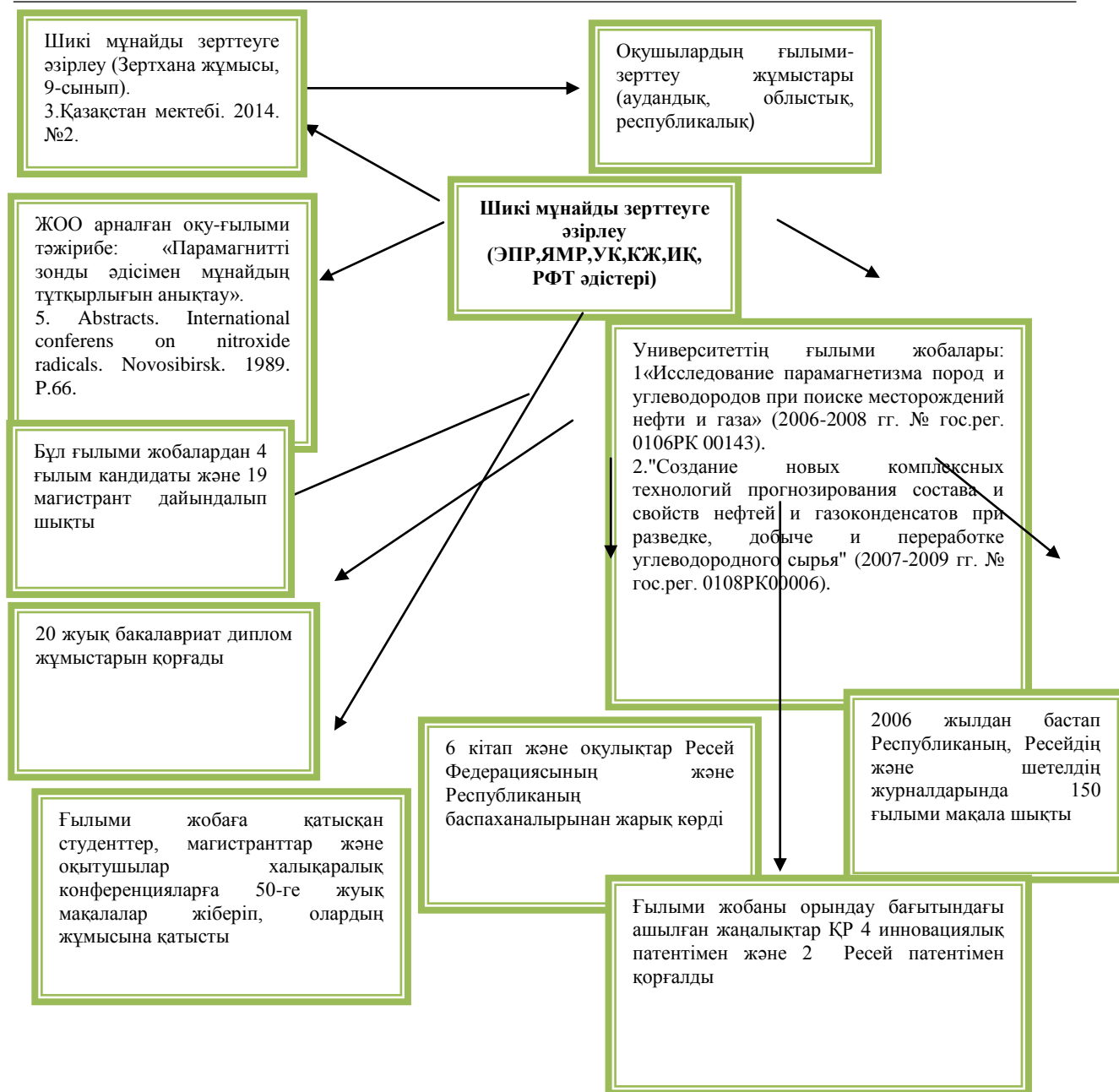
Осы орайда Х.Досмұхамедов атындағы Атырау мемлекеттік университетінің «физика-информатика» және Атырау мұнай және газ институтының инженер-механикалық, мұнай мамандықтары үшін «Молекулалық физика және термодинамика негіздері» және «Жалпы химия» пәндері бойынша «Капиллярлы U-тәрізді түтік арқылы мұнайдың тұтқырлығын анықтау» атты оқу-ғылыми тәжірибені сынақтан өткіздік.

Студенттер ғылыми әдебиеттермен жұмыс істеу кезінде, осы заманның ірі құралдарының бірі электрондық парамагниттік резонанс (ЭПР)-спектроскопиясы көмегімен мұнайда арнайы ерітілген өте орнықты нитроксил еркін радикалының айналу қозғалысын зерттеу нәтижесі бойынша мұнай тұтқырлығын анықтаудың жаңа әдісімен танысты [5,6] және жаңартылды [3,7-9].

Енді ұсынылып отырған 3-суретте университетте тұжырымдалған «Мұнайды қоспа судан және механикалық қоспалардан айыру» деген орта мектепке және ЖОО арналған оқу-ғылыми тәжірибенің даму мотивациясы берілген. Бұның негізінде тек орта мектеп көлемінде үлкен табысқа жетіп қоймай, сонымен қатар университет көлемінде үлкен ғылыми жобаларды орындауға негіз болды. Ол ғылыми жобаларды орындауға университеттің студенттері, магистранттары және профессор-оқытушылары қатысты. Жобаларды орындау барысында көптеген жаңа деректер пайда болды және ЖОО мұнай мамандығы бойынша оқу процесінің дамуына әкелді [10-32].

2014 жылы экология, биология, математика мамандықтарын бакалавриат және магистратура деңгейлері бойынша республиканың ЖОО тәуелсіз агенствосының аккредитациялау мен рейтингісінен кейін үшінші орынға ие болды. Осы жылы химия мамандығын 22 бакалавриат бітірді [2,33]. Олардың құздереттілігі, яғни оқу үдерісінен алған білімін, білігін және дағдысын кәсіби қызметінде қолдана білу қабілеті мектеп тарапынан жақсы көз қараста.

Біліктіліктің Болон жүйесінде дублиндік дескрипторлардың маңызы ерекше. Бірінші бакалавриатқа арналған деңгейін қарастырайық. Бұнда алынған білімді практикада қолданудың нәтижесінің мәні зор. Бұл бөлікте ұлттық дескрипторды қолдануға болады. Мысалы, физикалық химия пәнінде радиациялық физика бөлімі бар. Бізде 40 жылдай Азғыр полигоны болған. Бұнда ядролық сынақтар жүргізілді. Ал бірақ радиация дозасын анықтау күрделі жұмыс. Бұны анықтауға қазақтың түйесінің тісінің эмалін алдық.



Сурет 3. Білім өзектілігі және оның даму мотивациясы.

Сүйек негізін апатит құрайды, ол γ -сәуле әсерінен парамагниттік қасиеті бар CO_2^- анион радикалына ыдырайды:



Бұл түзілген радикал концентрациясы, сүйек қабылдаған γ -сәуле мөлшеріне тура пропорционал. Р.Насировтың (1996) Атырау өңірінде 40 жыл бойы ядролық жарылыс полигоны болған Азғыр төңірегінен алынған, осынша жастағы, өлген түйе тісі эмалін ЭПР құралымен жан-жақты зерттеуі, эмальдің ұзақ жылдары болып тұрған үздік-үздік жарылыстың γ -сәулесінен 3 Грей радиация дозасын алғанын көрсетті [34-37].

ӘДЕБИЕТ

- [1] Насиров Р. Парамагнетизм нефтей и пород Прикаспия. – Москва: Недра, 1993. 128с.
 [2] Насиров Р., Жұбандық А., Тоғызбаева Ж. Шикі мұнайды зерттеуге әзірлеу // Қазақстан мектебі. 2014. №2. Б.53-55.

- [3] Насиров Р. Куспанова Б. Шикі мұнайды зерттеуге дайындау және оның тұтқырлығын анықтау// Поиск. 2004. №4 (2). С.217-221.
- [4] Насиров Р. Жалпы және аорганикалық химия. Алматы: Ғылым. 2003. 360б.
- [5] Nasirov R. Investigation of oil viscosity characteristics by paramagnetic probe method// Abstracts. International conferens on nitroxide radicals. Novosibirsk. 1989. P.66.
- [6] Насиров Р., Солодовников С.П. Оценка вязкости нефти с помощью парамагнитного зонда// Инфор. сборник (ВНИИОЭНГ). Научно-тех. достижения и передовой опыт, реком. для внедр. в нефтяной промышленности. 1990. Вып.3. С.29-30.
- [7] Насиров Р. Студенттердің ғылыми-зерттеу әрекеті, олардың ойлау қабілетін және біліктілігін қалыптастырудың негізгі тәсілі// НАН РК Известия. Серия общественных наук. 2010. №4. С.90-96.
- [8] Nasirov R. Shambilova G., Zhuldiyev M., Makhatova V., Kudaikulov U. Research on the colloid structure of crude oils of the Caspian region by the paramagnetic probe method// J. Magnetic Resonance Imaging.- New York, USA, 2007. – Vol. 25, № 4.- P. 574-575.
- [9] Насиров Р. Осы заманғы жаратылыстану концепциялары. Алматы. ТОО «Нурай Принт Сервис». 2010. 126б.
- [10] Насиров Р. Мұнай және оның өнімдерінің қоршаған ортаға әсері // Вестник НАН РК. 2012. №4. С.20-25.
- [11] Насиров Р., Насиров А.Р. Результаты оценки состава и физико – химических характеристик нефтей на основе изучения их парамагнитных особенностей// Доклады НАН РК. 2009.-№6.-С.43-47.
- [12] Насиров Р., Султангалиев Г.О. Применение парамагнитных форм марганца и ванадия в осадочных породах для поисков месторождений нефти и газа// Вестник Московского Государственного областного университета. 2009. № 2. С.58-60
- [13] Насиров Р., Куспанова Б.К., Вельк О.Д., Те Л. А. Роль науки и образования в решении региональных и экологических проблем Каспийского региона// Доклады НАН РК, 2010. №2. С.98-101.
- [14] Насиров Р., Насиров А.Р. Способ определения геологического возраста арагонитовых ископаемых, например, арагонито-кальцитовых раковин моллюсков. Инновационный патент №22444. 2010. Бюл. №4.
- [15] Насиров Р., Куспанова Б.К., Баймукашева Г. Результаты комплексного изучения геологического разреза нефтегазовых скважин методами ЭПР, ЯМР и другими физическими методами исследования // XIX Менделеевского съезда по общей и прикладной химии. 25-30 сентября 2011. Волгоград (Россия). С.218.
- [16] Насиров Р. Құрамында бір немесе бірнеше эквивалент протондары бар органикалық еркін радикалдардың және анион радикалдардың ЭПР-спектрлерін зерттеу (Оқу-ғылыми тәжірибе)// Известия НАН РК сер. хим. и технологии. 2011. №5. Б.52-57.
- [17] Насиров Р., Құспанова Б.Қ. Жұптаспаған электронның екі түрлі протондар тобымен әсерлесу кезінде ЭПР-спектрде пайда болатын аса жіңішке құрылым (оқу – ғылыми тәжірибе) // Вестник НАН РК. 2012. №1. С.34-40.
- [18] Насиров Р., Дүзбаева Н.А., Қаршағұлова А.Т. Құрамында әртүрлі ядролары бар элементорганикалық радикалдардың ЭПР-спектріндегі аса нәзік әсерлесу (оқу-ғылыми тәжірибе)// Доклады НАН РК. 2012. №1. С.49-53.
- [19] Насиров Р. Взаимодействие неспаренного электрона с тремя различными группами протонов (учебно-научный эксперимент)// Вестник НАН РК. 2012. №2. С.34-38.
- [20] Насиров Р., Калимукашева А.Д. Студенттерде ғылыми негізделген химиялық болжамды қалыптастыру жайлары// Известия НАН РК. сер. Химии и технологии. 2012. №2. Б.67-71.
- [21] Насиров Р. Мұнайдағы ванадий және оны мұнайды өңдеу, іздестіру, өндіру істеріне пайдалану. *I. Ванадийдің мұнайдағы өмір сүру формалары мен оларды анықтау ісі* // Доклады НАН РК. 2012. №2. Б.34-38.
- [22] Насиров Р. Мұнайдағы ванадий және оны мұнайды өңдеу, іздестіру, өндіру істеріне пайдалану. *II. Ванадил комплексінің қасиеттері және олардың мұнайдың құрамымен физика-химиялық сипаттамалары арасындағы байланысы*// Доклады НАН РК. 2012. №3. С.35-41.
- [23] Насиров Р. Копашева А.А., Куспанова Б.К. Анион-радикалы органических соединений // Межвузовский сборник. Научный потенциал регионов на службу модернизации. №2 (3). 2012. С.45-48
- [24] Насиров Р. Опасность химического оружия// Известия НАН РК. Серия общественных и гуманитарных наук. 2012. №4. С.157-162.
- [25] Насиров Р. Күн жүйесіндегі планеталар және басқада аспан денелерінің туу бірлігін дәлелдейтін зерттеулер (оқу-ғылыми тәжірибе)// Вестник НАН РК. 2012. №3. Б.19-24.
- [26] Насиров Р. Жұбайндық А. Д.И. Менделеевтің периодтық жүйесіндегі V – топтың p – және d – элементтің электрондық құрылымын және қасиеттерін салыстыру// Изв. НАН РК. Серия химии и технологии. 2013. №3. С.44-52.
- [27] Насиров Р., Жумашева Н., Картбаева Г.Т., Аманжолова Л.У., Куспанова Б.К. Применение ЭПР и ИК-спектроскопии для изучения минералогического состава ископаемых раковин моллюсков Каспийских отложений // Доклады НАН РК. 2013. №3. С.40-45.
- [28] Насиров Р., Кайруллина Л. Каспий маңы аймағындағы тіршілік үшін мұнайдағы ванадийдің экологиялық жағдайы// Изв. НАН РК. Серия химии и технологии. 2013. №4. С.40-45.
- [29] Насиров Р., Кайруллина Л. Гесс заңы және оны реакциялардың жылу эффектілерін есептеуге пайдалану// Қазақстан мектебі. 2013. №10. Б.13-15
- [30] Насиров Р., Мұнайдың парамагниттік қасиеттері және олардың мұнайды өңдеудегі, өндірудегі, іздестірудегі ролі. ИП «Аруана». Алматы. Типография. 2013. 156с.
- [31] Насиров Р., Матвеева Э.Ф. Прием сравнения при изучении химии элементов. // Химия в школе. 2013. №10. С.49-52.
- [32] Насиров Р., Матвеева Э.Ф. Природные комплексы: состав, структура, использование// Химия в школе. 2013. №9. С.6-9.

- [33] Насиров Р., Құспанова Б., Нұрғалиева М.К. Кешенді қосылыстар химиясы практикалық тұрғыдан кең қолданыс табуда //ҚР ҰҒА баяндамалары.2013.№6.Б.53-58.
- [34] Nasirov R., Galtsev V.E., Galtseva E.V., Lebedev Ya.S., Bubnov N.N. The gamma -irradiation dose measurement for animals of west Kazakhstan //Доклады НАН РК. 1996.№1.С.71-75.
- [35] Насиров Р., Гальцева Е.В., Лебедев Я.С., Бубнов Н.Н. Определение суммарной дозы ионизирующего облучения животных западного Казахстана //Известия НАН РК. сер.физико-математическая. 1996. №2. С.52-56.
- [36] Nasirov R., Kuspanova B.K., Kudaibayev K., Kilibayev M.B.Determination of total ionizing radiation doze on animals from west Kazakhstan by EPR method//Abstracts. Third Asia-Pacific EPR/ESR Symposium. Kobe. Japan, October 29-November 1. 2001.
- [37] Tleuberdina P.A. Nasirov R. Estimated age of Kazakhstan fossil vertebrates by EPR-radiospectroscopy method//Advances in the Quaternary of Interior asia. Volume of Absrtacts. 9-15 september. Ulan-Ude. 2013. P.60

REFERENCES

- [1] Nasirov R. Paramagnetism of Caspian oil and rocks. - Moscow: Nedra, 1993. 128с. (in Russ.).
- [2] Nasirov R., Zhubandyk A., Toguzbayeva Zh. Studying of the development of crude oil. Kazakhstan school. 2014. №2. p.53-55. (in Kaz.).
- [3] Nasirov R. Kuspanova B. Determining the viscosity of crude oil and its preparation. Search. 2004.№4 (2) .p.217-221. (in Kaz.).
- [4] Nasirov R. General and inorganic chemistry. Almaty: Science. 2003. 360 p. (in Kaz.).
- [5] Nasirov R. Investigation of oil viscosity characteristics by paramagnetic probe method. Abstracts. International conferens on nitroxide radicals. Novosibirsk. 1989. P.66.
- [6] Nasirov R., Solodovnikov S.P. Evaluation of oil viscosity using paramagnetic probe. Infor.sbornik (VNIIOENG). Sci-tech. achievements and best practices, recombination. to implement them. in the oil industry. 1990. Vol.3. p.29-30. (in Russ.).
- [7] Nasirov R. Scientific-research activities of students, their way of thinking skills and the ability. News of NAS RK. Series of public sciences. 2010.№4.p.90-96. (in Kaz.).
- [8] Nasirov R. Shambilova G., Zhuldiyev M., Makhatova V., Kudaikulov U.Research on the colloid structure of crude oils of the Caspian region by the paramagnetic probe method // J. Magnetic Resonance Imaging.- New York, USA, 2007. - Vol. 25, № 4.- P. 574-575.
- [9] Nasirov R. Modern science concepts. Almaty. LLP "Nur Print Service". 2010. 126 p. (in Kaz.).
- [10] Nasirov R. Environmental impact of oil and its products. Bulletin of NAS RK. 2012. №4.p.20-25. (in Kaz.).
- [11] Nasirov R., Nasirov A.R. The results of evaluation of composition and physico - chemical characteristics of the oils on the basis of their study of paramagnetic features. Reports of NAS RK. 2009.-№6.-p.43-47. (in Russ.).
- [12] Nasirov R., Sultangaliyev G.O. The use of paramagnetic forms of manganese and vanadium in sedimentary rocks to search for oil and gas deposits. Bulletin of the Moscow State Regional University. 2009. № 2. p.58-60 (in Russ.).
- [13] Nasirov R., Kuspanova B.K., Velk O.D., Tyo L.A. The role of science and education in addressing regional and environmental problems of the Caspian region. Reports of NAS RK, 2010. №2. p.98-101. (in Russ.).
- [14] Nasirov R., Nasirov A.R. Method for determining the geological age of fossil aragonite, for example, calcite-aragonite mollusk shells. Innovative patent №22444. 2010. Bull. №4. (in Russ.).
- [15] Nasirov R., Kuspanova B.K., Baymukasheva G. The results of complex study of the geological section of oil and gas wells by EPR, NMR and other physical methods of investigation. XIX Mendeleev Congress on General and Applied Chemistry. September 25-30, 2011. Volgograd (Russia). P.218. (in Russ.).
- [16] Nasirov R. Contain of one or more equivalent protons with organic free radicals and anionic radical EPR spectra of research (academic and research experience). News of NAS RK. Ser. chem. and tech. 2011. №5. p.52-57. (in Kaz.).
- [17] Nasirov R., Kuspanov B.K. Two different interaction with the protons of the electron structure of the EPR spectrum (teaching and research experience). Bulletin of NAS RK. 2012. №1. p.34-40. (in Kaz.).
- [18] Nasirov R., Duzbayeva N.A., Karshagulova A.T. Contain of different nuclei of organoelemental radical EPR spectra of a weaker interaction (teaching and research experience). Reports of NAS RK. 2012. №1. p.49-53. (in Kaz.).
- [19] Nasirov R. Interaction of the unpaired electron with three different groups of protons (educational-scientific experiment). Bulletin of NAS RK, 2012.№2. p.34-38. (in Russ.).
- [20] Nasirov R., Kalimukasheva A.D. Students skills of research based on the formation of the chemical space. News of NAS RK. Ser. chemistry and technology. 2012. №2. p.67-71. (in Kaz.).
- [21] Nasirov R. Vanadium in petroleum and oil refining, exploration and production activities. I. Vanadium oil to determine the forms of life and work. Reports of NAS RK. 2012.№2.p.34-38. (in Kaz.).
- [22] Nasirov R. Vanadium in petroleum and oil refining, exploration and production activities. II. Vanadium oil properties and composition of the complex relationship between the physical and chemical characteristics. Reports of NAS RK. 2012. №3. p.35-41. (in Kaz.).
- [23] Nasirov R., Kopasheva A.A., Kuspanova B.K. Anion radicals of organic compounds. Interuniversity collection. The scientific potential of the regions in the service modernizatsii.№2 (3) .2012.p.45-48 (in Russ.).
- [24] Nasirov R. Danger of chemical weapons. News of NA RK. Series of social sciences and humanities. 2012. №4. P.157-162. (in Russ.).
- [25] Nasirov R. The unity of the birth of the planets and other celestial bodies in the solar system studies (teaching and research experience) // Bulletin of NAS RK. 2012. №3. p.19-24. (in Kaz.).
- [26] Nasirov R. Zhubandyk A. Mendeleev's Periodic System V- Handout p and d elements in comparison of the electronic

- structure and properties. News of NAS RK. Ser. chemistry and technology. 2013. №3. p.44-52. (in Kaz.).
- [27] Nasirov R., Zhumasheva N. Kartbayeva G.T., Amanzholova L.U., Kuspanova B.K. Application of ESR and IR spectroscopy to study the mineralogical composition of the fossil shells of mollusks Caspian deposits. Reports of NAS RK. 2013.№3. p.40-45. (in Russ.).
- [28] Nasirov R., Kayrullina L. For the survival of the Caspian Sea area, the environmental situation in the oil vanadium. News of NAS RK. Chemistry and technology series. 2013. №4. p.40-45. (in Kaz.).
- [29] Nasirov R., Kayrullina L. Hess's law and its use to calculate the effects of thermal reactions. Kazakhstan school. 2013.№10.p.13-15(in Kaz.).
- [30] Nasirov R., Paramagnetic properties and oil refining, production, research role. SP "Arua". Almaty. The typography. 2013. 156 p. (in Kaz.).
- [31] Nasirov R., Matveeva E.F. Method of comparison in the study of the chemistry of elements. Chemistry at school. 2013. №10. p.49-52. (in Russ.).
- [32] Nasirov R., Matveeva E.F. Natural complexes: composition, structure, use. Chemistry at school. 2013. №9. p.6-9.
- [33] Nasirov R., Galtsev V.E., Galtseva E.V., Lebedev Ya.S., Bubnov N.N. The gamma -irradiation dose measurement for animals of west Kazakhstan. Reports of NAS RK. 1996.№1.p.71-75. (in Russ.).
- [34] Nasirov R., Kuspanova B., Nurgaliyeva M.K. Chemistry of complex compounds widely used in practical terms. Reports of Nas RK .2013.№6.p.53-58 (in Kaz.).
- [35] Nasirov R., Galtseva E.V., Lebedev Ya.S., Bubnov, N.N. Determination of the total dose of ionizing radiation of animals in western Kazakhstan. News of NAS RK. Ser. phys.-math. 1996. №2. p.52-56. (in Russ.).
- [36] Nasirov R., Kuspanova B.K., Kudaibayev K., Kilibayev M.B. Determination of total ionizing radiation doze on animals from west Kazakhstan by EPR method Abstracts. Third Asia-Pacific EPR, ESR Symposium. Kobe. Japan, October 29-November 1. 2001.
- [37] Tleuberdina P.A. Nasirov R. Estimated age of Kazakhstan fossil vertebrates by EPR-radiospectroscopy method // Advances in the Quaternary of Interior asia. Volume of Absrtacts. 9-15 september. Ulan-Ude. 2013. P.60

**РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЯЗКОСТИ НЕФТИ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ
«ПОДГОТОВКА К ИССЛЕДОВАНИЮ СЫРОЙ НЕФТИ» ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИЧЕСКАЯ
ХИМИЯ» В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ**

*Г.К.ШАМБИЛОВА, Г.БАЙМУКАШЕВА, Н.К.АМАНОВ,
А.М.ТУРСИНАЛИЕВА, Б.К.КУСПАНОВА, Р.НАСИРОВ*

Ключевые слова: сырая нефть, пластовая вода, механическая примесь, центрифуга, капилляр.

Резюме. В работе представлены учебно-научные эксперименты по выделению пластовой воды и механических примесей темы «Подготовка к исследованию сырой нефти».

В данной работе также приводятся основы мотивации для вузов.

Поступила 19.02.2014 г.

UDC577.218

FOXP3 GENE VARIABILITY IN FEMALE PATIENTS WITH BREAST CANCER IN KAZAKHSTAN POPULATIONS

A.K. Khanseitova¹, D.D. Mukushkina¹, A.O. Abaildayev¹, Sh.Zh. Talaeva²,
N.A. Omarbayeva, T.S. Balmukhanov¹, N.A. Aitkhozhina¹

1-RSE Aitkhozhin's Institute of Molecular Biology and Biochemistry, Almaty
2-KazRI of Oncology and radiology MH RK, Almaty

Key words: *FOXP3*, breast cancer, population of Kazakhstan.

Abstract. Breast cancer (BC) is the most common cancer among women worldwide. FOXP3 is one of the significant transcription factors involved into suppression of immune response. Forkhead box protein 3 - an X-linked tumor suppressor and immunomodulator - is down regulated in breast cancer. Nowadays it is examined actively in cancer and autoimmune diseases. Expression activity of *FOXP3* gene is correlated with complication of cancer (i.e. dissemination of tumor).

PCR-RFLP was carried out for searching two *FOXP3* gene's SNPs in promoter (rs3761548 and rs3761549) in two main ethnical groups of Kazakhstan – the Kazakhs and Russians. The case-control study was performed for 380 patients with breast cancer and 286 controls in Kazakh ethnic group, and for 241 patients and 247 controls in Russian ethnic group. Association analysis based on Pearson test; the odds ratio (OR) and a 95% confidence interval (95% CI) were used.

All of the examined groups were in HWE. Statistically significant differences between alleles frequencies and genotypes distribution were not observed in both investigated ethnic groups. Thus, for rs3761548 in Kazakh ethnic group $p=0.43$ (alleles), $p=0.69$ (genotypes), for rs3761549 $p=0.32$ (alleles), $p=0.22$ (genotypes). In Russian ethnic group for rs3761548 $p=0.79$ (alleles), $p=0.79$ (genotypes), for rs3761549 $p=0.93$ (alleles), $p=0.71$ (genotypes).

The study results suggest that two investigated *FOXP3* gene's SNPs (rs3761548 and rs3761549) weren't significantly associated with breast cancer risk in examined ethnic groups of Kazakhstan and cannot be used as BC susceptibility markers.

УДК 577.218

ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ ГЕНА *FOXP3* У ПАЦИЕНТОК С РАКОМ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ В ПОПУЛЯЦИИ КАЗАХСТАНА

А.К.Хансеитова¹, Д.Д.Мукушкина¹, А.О.Абайлдаев¹, Ш.Ж.Талаева²,
Н.А.Омарбаева, Т.С.Балмуханов¹, Н.А.Айтхожина¹

1-РГП «Институт молекулярной биологии и биохимии
им.М.А. Айтхожина» КНМОНРК, г. Алматы

2-КазНИИ онкологии и радиологии МЗРК, г. Алматы
khanseitova@mail.ru

Ключевые слова: *FOXP3*, рак молочной железы, популяция Казахстана.

Аннотация: Белок FOXP3 – один из значимых факторов регуляции транскрипции, вовлеченный в супрессию иммунного ответа, который в настоящее время активно изучается при аутоиммунных и

онкологических заболеваниях. Активность экспрессии гена *FOXP3* взаимосвязана с тяжестью протекания онкологических заболеваний (в т.ч. с метастазированием). В различных мировых популяциях проводится поиск ассоциаций полиморфизмов данного гена с риском раком молочной железы (РМЖ).

Методом анализа длин рестрикционных фрагментов полимеразной реакции ПЦР-ПДРФ проведено изучение двух полиморфных сайтов (rs3761549 и rs3761548), расположенных в промоторной области гена *FOXP3* в двух этнических группах (казахская: n=380, контроль n=286; русская: n=241, контроль n=247) женщин больных РМЖ. Для определения ассоциации полиморфизмов с заболеванием был использован тест Пирсона, определено отношение шансов (oddsratio - OR) и 95% доверительный интервал confidence interval (95% CI) для вероятности *p*.

Распределение генотипов в изученных группах соответствует распределению Харди-Вайнберга. Не обнаружено статистически достоверных различий в распределении генотипов и частот аллелей для обоих переменных сайтов, как в казахской, так и в русской этнической группе. Так, для rs3761548 в казахской этнической группе $p=0.43$ (аллели), $p=0.69$ (генотипы), а для rs3761549 $p=0.32$ (аллели), $p=0.22$ (генотипы). В русской этнической группе для rs3761548 $p=0.79$ (аллели), $p=0.79$ (генотипы), а для rs3761549 $p=0.93$ (аллели), $p=0.71$ (генотипы).

Таким образом, ни один из изученных полиморфизмов гена *FOXP3* не является ассоциированным с недифференцированным по подтипам РМЖ как в казахской, так и в русской этнической группе.

Белок FOXP3 (FOXP3 forkheadboxP3) является одним из ключевых факторов регуляции транскрипции. Член большого семейства FOX (forkhead/winged-helix), в котором идентифицировано более 100 вариантов белков в различных группах организмов – от дрожжей до человека, FOXP3 играет большую роль в развитии и функционировании CD4-позитивных/CD25-позитивных регуляторных Т-клеток, вовлеченных в активную супрессию иммунного ответа [1]. В связи с тем, что развитие онкологических заболеваний, как правило, связано с дефектами в нормальной работе иммунной системы, полиморфные изменения в структуре генов, приводящие к нарушениям их нормального функционирования представляют интерес при изучении рака молочной железы (РМЖ) и при поиске маркеров, ассоциированных с данной патологией.

Ген *FOXP3* первоначально был идентифицирован в связи с изучением мутаций, приводящих к летальному аутоиммунным заболеваниям (как у мышей, так и у человека): иммунодефицитной полиэндокринопатии, энтеропатии, X-хромосомно-связанного синдрома, также известного как X-связанный аутоиммунно-иммунодефицитный синдром. Значимость *FOXP3* как X-связанного тумор-супрессорного гена у человека подтверждается превалированием соматических мутаций (36%), делеций гена (13%) и отсутствием ядерного FOXP3, наблюдаемых в большинстве образцов опухолей при РМЖ [2].

Роль гена *FOXP3* в патогенезе неоднозначна: нарушения в его функционировании приводят как к аутоиммунным, так и к опухолевым заболеваниям, которые протекают при противоположных проявлениях функционирования иммунной системы – её усилении при аутоиммунных заболеваниях и ослаблении при онкопатологиях [3]. То есть, повышенная активность экспрессии гена *FOXP3* ассоциирована с аутоиммунными заболеваниями (рассеянный склероз, системная красная волчанка и пр.), когда организм воспринимает собственные клетки как чужеродные, в то время как сниженная экспрессия гена ассоциирована с различными видами рака (организм не в состоянии вовремя избавиться от клеток с агрессивным фенотипом, т.е. активность иммунитета снижена). В настоящее время исследования направлены на поиски ассоциаций полиморфизмов гена *FOXP3* с онкологическими заболеваниями с учетом этнической принадлежности пациентов, поскольку степень ассоциации отдельных SNP в различных этнических группах может значительно отличаться. Данное исследование, определяет вклад некоторых промоторных SNP в развитие заболевания у двух этнических групп Казахстана.

Материалы и методы.

В качестве объекта использованы образцы венозной крови пациенток с клинически подтвержденным диагнозом РМЖ и практически здоровых женщин без онкологических заболеваний по семейному анамнезу казахской и русской национальностей. Забор крови производился у пациентов Казахского НИИ онкологии и радиологии МЗ РК, г. Алматы и Алматинского онкологического диспансера, при информированном согласии больных. Забор образцов крови здоровых доноров проводился в Городском центре крови, г. Алматы.

Исследование осуществлялось на добровольной основе с соблюдением анонимности информированных о целях исследования участников, подтвержденных собственноручной подписью. При формировании контрольной группы производился подбор лиц, приближенный по возрасту лицам опытной группы (элемент метода “matchedpairs”). В данном исследовании использовано всего 618 образцов ДНК пациенток с РМЖ и 533 контрольных образца. Средний возраст больных РМЖ в казахской и русской этнических группах составлял 49,65±10,88 и 53,59±12,04 соответственно. Средний возраст контрольной группы составляет 49,34±7,33 для казашек и 49,80±7,55 для русских женщин.

Выделение геномной ДНК из лейкоцитов крови проводили с использованием наборов фирм “Qiagen” и «Ахуген» (США) в соответствии с рекомендуемыми протоколами. Таq-ДНК-полимераза, маркер молекулярной массы – рUC19/*Kz09*, олигонуклеотидные праймеры и эндонуклеазы рестрикции («СибЭнзим», Россия). Последовательность олигонуклеотидных праймеров подбиралась индивидуально для каждого тестируемого участка с использованием программы Primer 3(v.0.4.0).

Определение однонуклеотидных замен в двух локусах гена *FOXP3*(rs3761549 и rs3761548) проводили с помощью ПЦР-ПДРФ с использованием специфических синтезированных по заказу олигонуклеотидных праймеров и последующим расщеплением амплификата соответствующей эндонуклеазой рестрикции для распознавания сайта замены (*BseI* I и *Pst* I, соответственно). Амплификационная смесь для ПЦР анализа с Таq-полимеразой содержала 60 мМ Трис-НСI (рН 8,5); 25 мМ КСI; 1,5-3,0 мМ MgСI₂; 0,1% Тритон X-100; 10 мМ 2-меркаптоэтанола; 15 нг геномной ДНК; по 2 пМ каждого из праймеров, смесь dNTP (dATP, dGTP, dCTP, dTTP) по 200 мкМ каждого, 1 ед. Таq-полимеразы. Электрофоретическое разделение рестрицированных продуктов ПЦР проводили в 8% полиакриламидном геле при силе тока 100 мА в течение 2-3 часов. Для генотипирования rs3761548 использовались следующие праймеры: F5'-GGCAGAGTTGAAATCCAAGC-3' и R 5'-CAACGTGTGAGAAGGCAGAA-3', приводящие к образованию продукта размером 155 пар нуклеотидов. В результате рестрикции ферментом *Pst* I данный продукт делился на фрагменты размером 71+84 пар нуклеотидов (детекция аллеля С – ancestral allele). Для генотипирования rs3761549 использовались следующие праймеры: F5'-CTGAGACTTTGGGACCGTAG-3' и R 5'-TGCGCCGGGCTTCATCGACA-3', что приводило к синтезу продукта размером 388 пн, содержащего 2 сайта рестрикции для рестриктазы *BseI* I, и делящегося на фрагменты размером 125 и 263 для Т-аллеля, и 80,125,183 для аллеля С (ancestral allele).

Достоверность различий в распределении генотипов и частотах аллелей рассчитывали с помощью критерия Пирсона (χ^2), распределение генотипов в выборках проверяли на соответствие уравнению Харди-Вайнберга (HWE). В качестве индикатора степени связи между наблюдаемыми значениями аллелей и генотипов использовали отношение шансов (oddsratio - OR), доверительный интервал (confidence interval – CI). Использованы программы Microsoft Excel и Statistica 2005.

Результаты и обсуждение.

Оба исследуемых нами полиморфизма (rs3761549 и rs3761548), находятся в промоторной области гена *FOXP3* и активно рассматриваются исследователями в связи с различными видами онкологических и аутоиммунных заболеваний.

Тестирование вариабельности проводили с помощью ПЦР-ПДРФ, как описано в разделе методы. Результаты генотипирования приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 - Данные генотипирования *FOXP3* rs3761548 в казахской и русской этнических группах у пациентов РМЖ и здоровых доноров

<i>FOXP3</i> rs3761548 казахи						
Аллели/Генотипы	Случаи n = 377	Контроли n = 286	χ^2	p	OR	
					знач.	95% CI
A	0.341	0.362	0.63	0.43	0.91	0.73 – 1.14
C	0.659	0.638			1.10	0.87 – 1.38
A/A	0.103	0.122	0.74	0.69	0.83	0.51 – 1.34
A/C	0.475	0.479			0.98	0.72 – 1.34
C/C	0.422	0.399			1.10	0.80 – 1.50

FOXP3 rs3761548 русские						
Аллели/Генотипы	Случаи n = 241	Контроли n = 247	χ^2	p	OR	
					знач.	95% CI
A	0.411	0.419	0.07	0.79	0.97	0.75 – 1.25
C	0.589	0.581			1.03	0.80 – 1.33
A/A	0.149	0.170	0.48	0.79	0.86	0.53 – 1.39
A/C	0.523	0.498			1.10	0.77 – 1.58
C/C	0.328	0.332			0.98	0.67 – 1.43

Таблица 2 - Данные генотипирования FOXP3 rs3761549 в казахской и русской этнических группах у пациентов РМЖ и здоровых доноров.

FOXP3 rs3761549 казахи						
Аллели/Генотипы	Случаи n = 380	Контроли n = 278	χ^2	p	OR	
					знач.	95% CI
C	0.821	0.842	0.97	0.32	0.86	0.64 – 1.16
T	0.179	0.158			1.16	0.86 – 1.55
C/C	0.689	0.705	3.05	0.22	0.93	0.66 – 1.30
C/T	0.263	0.273			0.95	0.67 – 1.35
T/T	0.047	0.022			2.25	0.88 – 5.75
FOXP3 rs3761549 русские						
Аллели/Генотипы	Случаи n = 227	Контроли n = 242	χ^2	p	OR	
					знач.	95% CI
C	0.868	0.870	0.01	0.93	0.98	0.67 – 1.44
T	0.132	0.130			1.02	0.70 – 1.49
C/C	0.762	0.756	0.68	0.71	1.03	0.68 – 1.58
C/T	0.211	0.227			0.91	0.59 – 1.41
T/T	0.026	0.017			1.62	0.45 – 5.80

Как следует из результатов генотипирования, приведенных в таблицах 1 и 2, ни в казахской, ни в русской этнических группах значимых различий в распределении генотипов и частотах аллелей гена FOXP3 не было обнаружено. Значения χ^2 и p отражают минимальную степень различий в распределении генотипов и частотах аллелей, укладывающуюся в пределы статистических отклонений. Распределение генотипов соответствовало равновесию Харди-Вайнберга в обеих исследованных группах.

Поскольку обе исследованные популяции оказались равновесными в контроле, мы сравнили, как различаются частоты аллелей и распределение генотипов в нашем исследовании и других мировых популяциях. В таблице 3 показано распределение частот аллелей и генотипов в различных этнических группах (по данным HarMap) в сравнении с нашими группами. Как видно, распределение частот аллелей и генотипов по обоим изученным полиморфизмам гена FOXP3 в русской группе приближено к группе европейского происхождения, а казахи занимают промежуточное положение между европейцами и азиатами.

Таблица 3 - Распределение частот аллелей и генотипов двух полиморфизмов промотора гена FOXP3 в различных популяциях, в том числе изученных нами

rs3761548, ген FOXP3					
Популяция	A/A	A/C	C/C	A	C
HarMap-CEU (European)	0.292	0.239	0.469	0.412	0.588
HarMap-HCB (Chinese)	0.093	0.209	0.698	0.198	0.802
HarMap-JPT (Japanese)	0.105	0.116	0.779	0.163	0.837
индийцы [8]	0.150	0.820	0.030	0.560	0.440
казахи (данное исследование)	0.122	0.479	0.399	0.362	0.638
русские (данное исследование)	0.170	0.498	0.332	0.419	0.581
rs3761549, ген FOXP3					
Популяция	C/C	C/T	T/T	C	T
HarMap-CEU (European)	0.779	0.133	0.088	0.845	0.155
HarMap-HCB (Chinese)	0.698	0.140	0.163	0.767	0.233
HarMap-JPT (Japanese)	0.698	0.140	0.163	0.767	0.233
индийцы [8]	0.020	0.980	0	0.510	0.490
казахи (данное исследование)	0.705	0.273	0.022	0.842	0.158

русские (данное исследование)	0.756	0.227	0.017	0.870	0.130
-------------------------------	-------	-------	-------	-------	-------

Примечание. CEU – популяция центральноевропейского происхождения; HCB – популяция народности хань, Пекин, Китай; JPT – популяция Токио, Япония

Как было упомянуто ранее, существуют исследования, показывающие, что ген *FOXP3* как супрессоропухолообразования вовлечен в патогенез рака молочной железы [1,4]. В результате исследований последних лет показано, что ген *FOXP3* экспрессируется в эпителиальных клетках нормальных тканей молочной железы, яичников и простаты [5]. Агрессивный рак в эпителии этих тканей часто коррелирует с ненормальной экспрессией *FOXP3*, которая может, как отсутствовать, так и быть сниженной на уровне транскрипта или белка. Возникло представление о том, что недостаток экспрессии нормального *FOXP3* приводит к нарушениям в регулировании экспрессии ряда онкогенов, вовлеченных в развитие, и приводит впоследствии к метастазированию. Согласно последним данным, ген *FOXP3* может участвовать в регуляции экспрессии хемокиновых рецепторов, обеспечивая хемокин-управляемое, тканеспецифическое распространение метастазов при различных видах рака [1]. Кроме того, продукт гена *FOXP3* ингибирует опухолевую прогрессию путем прямого подавления транскрипционной активности двух онкогенов, *HER2* и *SKP2* [5].

Чтобы определить, существует ли взаимосвязь промоторных полиморфизмов гена *FOXP3* с РМЖ в группе *HER2*-отрицательных пациентов, нами была рассмотрена группа больных с трипл-негативным подтипом РМЖ. Для rs3761549 не было обнаружено ассоциации ни в русской, ни в казахской группе. Для rs3761548 ассоциация была выявлена только в казахской группе ($\chi^2=4.37$, $p=0.04$). Тем не менее, об однозначности данной взаимосвязи говорить сложно, поскольку трипл-негативная группа состоит из 23 пациентов и требуется увеличение группы для повышения достоверности результатов.

Другими исследователями также изучается вариабельность промотора данного гена, предположительно оказывающая влияние на его экспрессию. Для некоторых видов заболеваний (преимущественно аутоиммунных) уже обнаружена ассоциация с некоторыми полиморфизмами данного гена [6]. Тем не менее, при исследовании промоторных полиморфизмов гена *FOXP3* у пациенток РМЖ пока не получено достоверных различий в распределении генотипов и частотах аллелей, как в нашем, так и в других исследованиях. Сходные с нашими результаты были получены [7] для различных популяций северного Израиля, где не было обнаружено ассоциаций полиморфизма гена *FOXP3* (rs3761548, rs2294020, rs5906761) с раком молочной железы в различных этнических группах (ашкенази, сефарды и арабы). Также не показано ассоциаций полиморфизмов промотора гена *FOXP3* (rs3761549 и rs3761548) с РМЖ у индийских женщин [8].

Таким образом, несмотря на достаточно большое популяционное разнообразие в частотах аллелей и распределении генотипов, исследования показывают отсутствие ассоциации недифференцированного по подтипам РМЖ и промоторных полиморфизмов гена *FOXP3* в различных популяциях мира. Соответственно, хотя факт участия *FOXP3* в патогенезе РМЖ не оставляет сомнений, промоторные полиморфизмы rs3761549 и rs3761548 не ассоциированы с данным заболеванием как в казахской, так и в русской этнической группе.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Douglass S., Ali S., Meeson A.P., et al. The role of FOXP3 in the development and metastatic spread of breast cancer // *Cancer Metastasis Rev.* 2012. V. 31 (3-4). P. 843-854.
- [2] Zuo T., Wang L., Morrison C. et al. FOXP3 is an X-linked breast cancer suppressor gene and an important repressor of the HER-2/ErbB2 oncogene // *Cell.* 2007. V. 129. P. 1275-1286.
- [3] Redpath M., Bin X., Leon C., van Kempen L.C. et al. The dual role of the X-linked FoxP3 gene in human cancers // *Mol. Oncology.* 2011. V. 30. P. 1-8.
- [4] Ohara M., Yamaguchi Y., Matsuura K. et al. Possible involvement of regulatory T cells in tumor onset and progression in primary breast cancer // *Cancer Immunol. Immunother.* 2009. V. 58(3). P. 441-447.
- [5] Liu R., Wang L., Chen G., et al. FOXP3 up-regulates p21 expression by site-specific inhibition of histone deacetylase 2/histone deacetylase 4 association to the locus // *Cancer Res.* 2009. V. 69. P. 2252 - 2259.
- [6] Oda J.M., Hirata B.K., Guembarovski R.L. et al. Genetic polymorphism in FOXP3 gene: imbalance in regulatory T-cell role and development of human diseases // *J. Genet.* 2013. V. 92(1). P. 163-171.
- [7] Raskin L., Rennert G., Gruber S.B. FOXP3 germline polymorphisms are not associated with risk of breast cancer // *Cancer Genet Cytogenet.* 2009. V. 190(1). P. 40-42.

[8] Jahan P., Ramachander V.R., Maruthi G. et al. Foxp3 promoter polymorphism (rs3761548) in breast cancer progression: a study from India // *Tumor Biol.* 2014 V. 35(4). P. 3785-3791.

REFERENCES

- [1] Douglass S., Ali S., Meeson A.P., et al. The role of FOXP3 in the development and metastatic spread of breast cancer. *Cancer Metastasis Rev.* 2012. V. 31 (3-4). P. 843-854.
- [2] Zuo T., Wang L., Morrison C. et al. FOXP3 is an X-linked breast cancer suppressor gene and an important repressor of the HER-2/ErbB2 oncogene. *Cell.* 2007. V. 129. P. 1275-1286.
- [3] Redpath M., Bin X., Leon C., van Kempen L.C. et al. The dual role of the X-linked FoxP3 gene in human cancers. *Mol. Oncology.* 2011. V. 30. P. 1-8.
- [4] Ohara M., Yamaguchi Y., Matsuura K. et al. Possible involvement of regulatory T cells in tumor onset and progression in primary breast cancer. *Cancer Immunol. Immunother.* 2009. V. 58(3). P. 441-447.
- [5] Liu R., Wang L., Chen G., et al. FOXP3 up-regulates p21 expression by site-specific inhibition of histone deacetylase 2/histone deacetylase 4 association to the locus. *Cancer Res.* 2009. V. 69. P. 2252 - 2259.
- [6] Oda J.M., Hirata B.K., Guembarovski R.L. et al. Genetic polymorphism in FOXP3 gene: imbalance in regulatory T-cell role and development of human diseases. *J. Genet.* 2013. V. 92(1). P. 163-171.
- [7] Raskin L., Rennert G., Gruber S.B. FOXP3 germline polymorphisms are not associated with risk of breast cancer. *Cancer Genet Cytogenet.* 2009. V. 190(1). P. 40-42.
- [8] Jahan P., Ramachander V.R., Maruthi G. et al. Foxp3 promoter polymorphism (rs3761548) in breast cancer progression: a study from India. *Tumor Biol.* 2014 V. 35(4). P. 3785-3791.

А.К.Хансеитова¹, Д.Д.Мукушикина¹, А.О.Абайлдаев¹, Ш.Ж.Талаева², Н.А.Омарбаева, Т.С.Балмуханов¹,
Н.А.Айтхожина¹

1-РГП «Институт молекулярной биологии и биохимии
им.М.А. Айтхожина» КН МОН РК, г. Алматы

2-КазНИИ онкологии и радиологии МЗ РК, г. Алматы
khanseitova@mail.ru

ҚАЗАҚСТАН ПОПУЛЯЦИЯСЫНДА СҮТ БЕЗІ ІСІГІМЕН СЫРҚАТТАНҒАН НАУҚАСТАРДАҒЫ *FOXP3* ГЕНІНІҢ ВАРИАБЕЛЬДІЛІГІ

Кілтті сөздер: *FOXP3*, сүт безі ісігі, Қазақстан популяциясы.

Аннотация: *FOXP3* белогы – транскрипцияны реттеуші маңызды факторлардың бірі болып саналады, иммундық жауаптың супрессиясына қатысады, қазіргі таңда аутоиммундық және ісік ауруларымен байланысы кең ауқымда зерттелуде. *FOXP3* ген экспрессиясының белсенділігі ісік ауруларының даму дәрежесіне байланысты (метастаз). Әртүрлі әлемдік популяцияларда аталмыш ген полиморфизмдерінің сүт безі ісігімен ассоциациясын анықтау жұмыстары жүргізілуде (СБІ).

Рестрикциялық фрагмент ұзындықтарының полиморфизмдік анализі мен полимеразалық тізбектік реакция көмегімен, сүт безі ісігіне шалдыққан екі этникалық топ бойынша (қазақ: n=380, бақылау n=286; орыс: n=241, бақылау n=247) *FOXP3* генінің промоторлық ауданында орналасқан екі полиморфты сайтына зерттеу жұмысы жүргізілді: (rs3761549 и rs3761548).

Полиморфизмдер мен аурудың ассоциациясын анықтауға Пирсон тесті қолданылды, мүмкіншілік қатынасы (odds ratio - OR) және *p* ықтималдылығы үшін сенімділік интервалы (confidence interval - 95% CI) анықталынды.

Зерттеу топтарындағы генотиптердің таралуы Харди-Вайнберг ережесіне сәйкес келеді. Қазақ және орыс этникалық топтарында берілген екі вариабельдік сайттарындағы генотиптердің таралуы мен аллельдердің кездесу жиілігі бойынша статистикалық маңызды өзгергіштіктер анықталмады. Қазақ этникалық тобы бойынша rs3761548 ауданында $p=0.43$ (аллельдер), $p=0.69$ (генотиптер), rs3761549 ауданында $p=0.32$ (аллельдер), $p=0.22$ (генотиптер). Орыс этникалық тобы бойынша rs3761548 ауданында $p=0.79$ (аллельдер), $p=0.79$ (генотиптер), rs3761549 ауданында $p=0.93$ (аллельдер), $p=0.71$ (генотиптер).

Зерттеу жұмысының нәтижесі бойынша Қазақ және орыс этникалық топтарында *FOXP3* геніндегі берілген полиморфизмдердің ешқайсысында да СБІ-ң дифференцияланбаған түрлерімен байланысты ассоциация анықталмады.

Поступила 02.11.2014 г.

MODERN APPROACHES IN PERSONALIZED MEDICINE. NEW STAGE OF DEVELOPMENT OF IMMUNOGENETICS

A. Tarabayeva, B. Bizhigitova, E. Bitanova, A. Shortanbayev,
B. Isayeva, A. Abilbayeva, A. Murtazaliyeva

immunology@kaznmu.kz

S. Asfendiyarov Kazakh National Medical University, Almaty

Keywords: immunogenetics, personalized therapy, monoclonal antibodies, gene polymorphism

Abstract. The priority direction of modern medicine became a personalized approach to the treatment of patients. It became possible on the background of the active development of genetics. Studies of single nucleotide polymorphisms show a high degree of association with the occurrence, course and prognosis of many diseases. Moreover, these studies in this area show that even minimal differences in the genome may be accompanied by different response to therapy.

Modern methods of DNA studies allow us to determine with a high degree of reliability point changes in the nucleotide sequence. Moreover, the results of scientific research are already being used in medical practice.

Genomic Laboratories revealing genetic risk factors for certain diseases have been used currently in medical practice that contributes to their early diagnosis. In addition, the selection of individual drug therapy based on differences in individuals' genes is also being carried out. This allows to individualize the therapy, which promotes more effective treatment of these diseases.

Development of technology for the production of monoclonal antibodies allows to obtain specific antibodies to membrane and soluble protein structures involved in the pathogenesis of various diseases. Thus, it becomes possible to treat cancer, autoimmune, allergic, and some other diseases.

УДК 616-082+575

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННОЙ МЕДИЦИНЫ. НОВЫЙ ЭТАП РАЗВИТИЯ ИММУНОГЕНЕТИКИ

А.С. Тарабаева, Б.Б. Бижигитова, Э.Ж. Битанова, А.А. Шортанбаев,
Ш.Г. Исаева, А.А. Абилябаева, А. Муртазалиева

immunology@kaznmu.kz

Ключевые слова: иммуногенетика, персонифицированная терапия, моноклональные антитела, полиморфизм генов

Аннотация. В данном обзоре представлена информация о направлениях развития персонализированной медицины, основные аспекты диагностики, лечения и профилактики, основанные на достижениях современной генетики. Основное внимание уделено персонифицированной терапии на основе моноклональных антител, что является новейшим направлением в лечении онкологических, аутоиммунных и ряда других заболеваний.

President's message reads, "Kazakhstan - 2050" as one of the key priorities of the nation's health indicated that the development of preventive medicine should be the main instrument for the prevention of diseases. The solution to this problem may be the advances in medical genetics. Decoding the human genome has created real preconditions for the development of personalized medicine.

In 90s of 20th century American scientist Leo Holland suggested the model of patient-oriented diagnostics and treatment, where creation of multifactorial details suppose registration of biological and psychosocial peculiarities of each patient.

The term “personalized medicine” appeared in 1998, in monograph of Keval Jane. New direction is connected with molecular medicine and ensured the development of relevant innovative technologies. According to research by the Boston Consulting Group (BCG) growth rate of personalized medicine by 2020 will amount to 37% annually (1).

Modern personified medicine develops in three classical directions. They are: diagnostics of pathological condition as in clinical so in the first place on pre-clinical stages, its treatment and prevention of pathological conditions.

We consider the development of each of the areas at the present stage.

Personified diagnosis.

This direction is more important in conception of personified medicine. It is realized through searches of biological connections (biomarkers) that show some specific disorder or exposure. By using biomarker molecules processes of cell damage, DNA, RNA, protein precursors which are detected by methods based on nanobiotechnology can be determined (2). In this case, the nanomaterials are used to create biomarkers (3). Examples of such biomarkers may be the so-called quantum dots that are used for identification of early stages of carcinogenesis process (4), and micro-metastases (5), as well as other diseases (6). The use of nanobiotechnology to proteomics, nano proteomic analysis contributes to the creation of modern proteomic database and allows to identify trace amounts of proteins in extremely small volumes of test samples. In the future, nanobiotechnology will allow creating nanoscale devices for rapid screening of biomarkers that identify the stages of development of rarely detected human diseases (2). Thus, nanobiotechnology overcome the limitations of modern methods of molecular diagnostics, contribute to the establishment of a fast, accurate and comprehensive diagnosis and contribute to the integration of diagnostic programs of research with therapeutic activities of the personalized approach to the patient (7).

It is expected that with development of analytical methods practice doctor can understand information about markers in the level of genome, transcriptome, proteome and metabolome.

Regarding personalized genomic characteristics, they allow to determine the nature and origin of the disease or response to certain treatments. For today there is evidence that the presence of even small individual differences in DNA in two patients they can respond to the same drug differently (8).

Human genome researches attract scientists from many countries. For example, for decoding of the genome in 1990, the United States government approved the project "Human Genome". The cost of sequencing the genome of a primate at that time was about \$ 20 million. To reduce the cost of human genome sequencing procedure to \$ 1000 "Personal genome" project was initiated (9).

In just a few years a number of technical problems have been overcome, and the latest innovative technology genome sequencing allows you to quickly and efficiently obtain genomic information (10). It became possible thanks to the innovative technology of decoding DNA molecules during their translocation through the nanopore, placed on a silicon chip (2). For today one of the available for large-scale genomic analysis systems is the platform (454 Sequencing System), which generate hundreds of thousands of high-quality data on the sequence in a few hours. Furthermore, this platform can be the first next-generation sequencing technology, developed for use in clinical conditions (9).

Today there is lots of information about mutation associated with these or other diseases. The most frequent changes in the structure of genes are a single nucleotide polymorphism (SNP). As a rule, to assess the significance of detected individual single nucleotide polymorphisms in the analyzed genes compared their frequency of occurrence between healthy individuals and groups of patients. Today it is defined more than 2,400 identified SNP, was significantly associated with illness.

Modern stage of development of molecular-genetics technology of research considers the regularity connection of individual genetic markers and level of immune reaction of organism. This connection has wide range of severity and condition the differential impact on the course of disease (11, 12, 13 and 14).

Molecular diagnosis demonstrated the most effectiveness of the hereditary form of cancer.

There are lots of works determining personalized genome characteristics connected with oncology. Several authors point out that the genomic profile of biopsy tumor is unique to each patient and reflects both carcinogenic and additional random mutations (15). Specific cancer mutations described in the genomic atlas of cancer - Cancer Genome Atlas (16). However, it is clear that the majority of cancer genes have not been identified yet, which dictates the need for further research (17, 18, 19, 20).

Active research on genetic markers of cancer processes directs the efforts of scientists to search for molecular biomarkers and the development of appropriate test systems. The bases for determination of tumor markers are immunological methods.

The result of great work to identify genetic markers of susceptibility to several diseases, in particular cancer has been the introduction into clinical practice of the relevant oncology tests (to determine the risk of breast cancer - test MammaPrint, OncotypeDx) (18).

At the same time, the possibility of Immunology and Immunogenetics implemented in the art to further personalized treatment of patients with neoplastic disease using monoclonal antibodies.

For example, the identification of polymorphisms (differences) of key genes determines tactics against certain types of cancer. In particular, the efficacy of some types of cancer depends on KRAS mutations in genes, p53, HER2, etc.

Diagnosis pre-symptoms stages can recognize not only rare form of cancer, but some nervous and mental disorders, is now defined only on the basis of clinical symptoms. All of this will be a prerequisite for the development of effective treatments.

As for Molecular Immunology and Immunogenetics, their ability was realized in the study of autoimmune, allergic diseases and immunodeficiencies.

In historical aspects, the immunogenetic studies began long before the formation of the concept of personalized therapy and were devoted to the study of HLA-system.

Thus, for example, the prospects for improving prognosis of rheumatoid arthritis (RA), directly linked to an early diagnosis and appropriate treatment initiated immediately. It is proved that 40 % contributions to the development of genetic systems have to RA gene complex HLA II- class (HLA-DRB1) (21). It is believed that the various variants of genes HLA-DRB1 (01, 04, 10, and 14) encode the synthesis of the amino acid sequence of DR molecules forming the antigen binding groove. These sequences are called "common epitope" (shared epitope). It is assumed that this epitope with high affinity, antigen binding synovial membranes, which leads to the activation of autoreactive clones of T lymphocytes to the articular tissue self-antigens (22). Next to research the relationship associative and the protective effects of HLA genes with respect to the development of RA in representatives of different nationalities with separate variants of genes and haplotypes. In particular, Russian, marker alleles for PA were HLA-DRB1 * 0401, DQA1 * 0301, DQB1 * 0302, and others, while be protective in the development of PA were DRB1 * 11, * 13, * 15, DQA1 * 0102, * 0103 and the other (23). These polymorphisms can be used to pre-symptomatic and differential diagnosis of PA, as well as to create a risk group among close relatives of patients with RA.

A considerable amount of work devoted to genetic determination of allergic diseases (24, 25, 26 and 27). Identified by molecular genetics and immunological studies pathogenetic candidate genes are divided into several groups: antigenic recognition factor genes and hummoral immune responses, inflammatory mediators genes, genes receptors and mediators of hummoral response factors, transcription factors, genes, metabolic genes, including detoxification xenobiotics (25).

It is known that the development of asthma associated with allelic variants of genes HLA-DR13, HLA-DR6, HLA-DR52, HLA-DR4, HLA-DR7 (28, 29). The prognostic and diagnostic value of genetic research has increased with the advent of the possibilities of determining gene polymorphisms of cytokines and their receptors.

At the present stage of development of immunogenetics emphasis in research shifted to the study of cytokine gene polymorphism involved in the formation of inflammation and toll-like receptors. The study of cytokine network activity begins in the 80's of last century. It is proved that the nature and strength of any of the inflammatory process is determined by the relation and interactive regulation of various cytokines that have pro-and anti-inflammatory effects. Actively developing the field of medical genetics at the present stage accumulates information about the relationship of cytokine gene polymorphisms and clinical features of different diseases.

We present only small part of the results of research in this area. For example, studies show that polymorphisms of cytokines and their receptors in the development of allergic diseases are highly professional value TNFA * α allele is associated with an increased risk of developing the disease. At the same time, a group of workers exposed to hazardous inputs, risk factors for developing asthma have been voted genotype IL -4RA * I * I, as well as a combination of genotypes of IL -4RA * I * I-CD14 * C * T

and IL -4RA * I * I - IL -13 * R * R (29).

When analyzing the communication cytokine gene polymorphism with the speed of progression of multiple sclerosis a significant association for rs11086998 polymorphism CD 40 gene (dominant inheritance model) was found (30). Susceptibility to infertility and its associated endometriosis is associated with AA and GA genotype polymorphism G-308A gene TNFA, G allele and the GG genotype of the polymorphic region of T-330G gene IL2, T allele and TT genotype polymorphism C-590T gene IL4 (31).

Similar studies carried out in almost all diseases in the pathogenesis of which pro-and anti-inflammatory cytokines involve. At the same time, national differences in the mutation of a gene predisposing to a particular disease are detected. For example, the Tatars structure of hereditary predisposition to myocardial infarction includes allelic variants of genes TNFA (-308G / A), IL10 (-627S / A). At the same time, the risk of myocardial infarction increased in carriers of genotype TNFA (-308) * G / * G, and demoted from carriers of genotype TNFA (-308) * G / * A. While, the structure of the Russian hereditary predisposition to myocardial infarction includes allelic variants of genes IL6 (-572G / C), IL12B (-1159A / C) and IL1B (+ 3953C / T). At the same time, the risk of myocardial infarction increased in carriers of genotypes IL6 (-572) * C / * C and IL12V (-1159) * A / * A, and lowered in carriers of genotype IL12B (-1159) * A / C *. (32).

At the moment, there are already the possibilities of applying the results of scientific research into practical health care. In particular, genetic laboratories studying gene polymorphisms of pro-inflammatory cytokines in order to identify the risk of infertility are widespread.

Personalized treatment.

According to details of worldwide health organization standard therapy treatment is not effective for 40% of sick people.

Individualized diagnosis of pathological conditions arising involves a personalized selection of medicines. Having identified the genetic characteristics of a patient, the physician selects the most effective and safe drug, its dosage and individual treatment. This approach is applicable in many areas of medicine. It also allows you to reduce the cost of expensive medicines, which in empirical choice may not be appropriate for a given patient.

An example of an individual approach is the treatment of cancer. The relevance of this area due to the high resistance of tumor cells to various chemotherapeutic drugs. One strategy is the use of monoclonal antibodies (33, 34, 35, and 36).

At present there are two types of MAB: simple and conjugated, the therapeutic effect of which is due to an antibody attached substances (radioactive particles, toxins or cytotoxic drugs).

Simple monoclonal antibody different exert their effects on malignant tumor. Some of the antibody binding to the corresponding antigen, is launching a natural \neg governmental mechanisms of immune response, others are not inter \neg Art \neg actually exist in the human immune system. Their effect is realized by binding to antigens that provide cell proliferation or tumor growth. Let us consider some of them.

Rituximab (Rituxan, Mabthera) - chimeric monoclonal antibody having a murine variable region and a human constant region, specifically bound to the CD20 antigen on B lymphocytes and initiate immunological responses that mediate lysis of B-cells.

Alemtuzumab (Mabkempas, Campath) - a humanized monoclonal antibody to the antigen CD52. Used for the treatment of chronic lymphocytic leukemia. Variable Region alemtuzumab connected to CD52 antigen on the surface of lymphocytes and constant region - with Fc-receptors on the surface of cytotoxic cells, which destroy the target, is a cell-mediated antibody-dependent cytotoxicity, and activates the complement system.

The mechanism of action of some MAB is implemented without immune mechanisms.

Trastuzumab (Herceptin) is the first humanized antibody HER2/ neu-receptors belonging to the epidermal growth factor receptors. HER2/neu overexpression in breast cancer tissue is found in 20-30% of patients and is accompanied by a reduction of apoptosis, increased cell proliferation, decreased numbers of estrogen receptors in the tumor decrease the effectiveness of chemotherapy and hormonal therapy.

Bevacizumab (Avastin) presents recombinant humanized monoclonal antibody that selectively bind biologically active vascular endothelial growth factor (VEGF) and it's neutralized, which leads to a

decrease in vascularity and tumor growth inhibition. Its application of 25 different types of cancer including breast cancer, colon cancer, clear cell renal cancer, small cell lung cancer, and melanoma is studied.

Cetuximab (Erbix) - chimeric MAB blocking activation of epidermal growth factor receptor (EGFR). This is used for treatment of colon cancer (in combination with irinotecan), head and neck.

Conjugated monoclonal antibodies are used for the delivery of cytotoxic agents to tumor cells directly, thereby avoiding damage to healthy tissue, solves the problem associated with some weak antitumor effect due to the inability of antibodies to penetrate deep into the fabric of a solid tumor.

As conjugate radioactive particles cytostaticsimmunotoxins. As examples of such antibodies is ibritumomab, tiuxetan (Zevalin) - MAB against CD20, coupled with yttrium-90. They are used for the treatment of relapsed and refractory forms of follicular lymphomas.

Tositumomab (Beksar) - mouse MAB to the antigen CD20, which is attached to a radioactive isotope iodine-131. This is used for the treatment of relapsed follicular lymphoma.

Immunotoxins are obtained by addition to the MAB bacterial (diphtheria toxin, *Pseudomonas aeruginosa* exotoxin A) or plant toxins (ricin A or saporin).

Gemtuzumabozogamicin (Mylotarg) is used in the treatment of acute myeloid leukemia in the elderly people. Mylotarg represents human antibodies to CD33, which is present on the majority of leukemic cells in combination with a toxin calicheamicin.

It should be noted that not only MAB used in oncological practice but also in other areas of medicine. For example, anticancer antibodies constitute 50% of the market volume of selling drugs MAB, 37% of the market occupied by antibodies for the correction of autoimmune / inflammatory disorders, 11% - MAB for the treatment of respiratory diseases, and 2% - for cardio-vascular diseases.

The most used MAT in treatment of autoimmune disorders is the following formulations.

Monoclonal antibodies to TNF-infliximab (Remicade), adalimumab (Humira). These drugs have shown high efficacy in RA. However, in clinical practice, about 30-40% of patients "refractory" to therapy with these agents is less than half - can achieve complete or partial remission, and about a third forced to stop treatment because of the ineffectiveness of the secondary or side effects after 2-3 years of therapy. The causes of this inefficiency are still open.

Also interesting drug Tocilizumab which is MAB to IL-6R and two signaling pathways inhibits IL-6 dependent cell activation. Taking into account the fundamental role of IL-6 in the development of chronic inflammation, it is possible to predict tocilizumab great potential in the treatment of a wide variety of other so-called IL-6-dependent human diseases (SLE, SSD, systemic vasculitis, some forms of malignancy, osteoporosis, asthma, etc.) and their complications.

From the anti-B cell preparations may be mentioned rituximab - MAB to CD20 antigen of B-cells.

Another area of personalized treatment can be called m vaccine development "with a private address." Such vaccines include "vector vaccines" individual cell vaccines and regulation of the immune response using dendritic cells as well as methods of treatment based on autologous stem cells. Such technology is already widely used for the treatment of cardiovascular diseases, cancer, for the needs of regenerative medicine.

Personalized prophylaxis.

Personalized prophylaxis implies a search for genetically "weak points" of the body that lead to the development of a disease, the nature of its flow, resistance to therapy, and other characteristics. There are also some branches in this direction.

One of the determinations of the genetic differences of the human species from other members of the animal world that is the creation of a genetic map of *Homo sapiens*. This need is caused by incomplete knowledge of which genes make one person, and human disease.

Also it is necessary to make up the document of "ideal health" for people of different races (nations) and comparing analyses. These issues are dealt with population genetics.

Also, you need to create individual genetic maps with the definition of hereditary predisposition of the individual to the social disease (immune deficiency states, cancer, endocrine, psychiatric pathology, myocardial infarction, stroke, etc.). The priority in this case is the identification of carriers of mutations of monogenic diseases, and dominant disease with late "debut", such as Alzheimer's, diabetes, hereditary

forms of breast cancer, etc. Also, it is necessary to identify individual susceptibility to the damaging effects of xenobiotics (alcohol, drugs, ionizing radiation, chemical, biological agents, including viruses).

In this way personalized prevention will provide specific recommendations to prevent this disease. These include: early registration, clinical supervision and the use of appropriate methods of detection.

Native scientists are studying the molecular genetic characteristics of various diseases recently. Promising, little -studied trend in this area is the study of the Kazakhs. Genetic markers will have a practical value for the prognosis of formation, characteristics of the course, opportunities for the development of complications and the choice of the most effective personalized therapies. Department of Immunology KazNMU conducting studies to determine the polymorphism of pathogenic significance of cytokines in patients with rheumatoid arthritis in the Kazakh population. Results of the study will form the approaches to the formation of individual algorithms for managing these patients, as well as more effective pre-symptom prophylaxis.

In conclusion, we would like to emphasize the promise of genetic, including immunogenetic studies for the diagnosis, prevention and treatment of many diseases of social importance. In our country the main obstacles for such research and the further application of the results in clinical practice, along with the still high cost of the necessary studies are insufficient training of specialists, the discrepancy between the latest valuable diagnostic and therapeutic possibilities and the ability of practitioners to apply in practice.

REFERENCES

- [1] Jain K.K. The role of nanobiotechnology in drug discovery. *Adv. Exp. Med. Biol.*, 655, 2009, 37–43.
- [2] Archakov A.I., Ivanov Y.D. Analytical nanobiotechnology for medicine diagnostics. *Mol. Biosyst.*, 3(5), 2007, 336–342.
- [3] Розенфельд Л.Г., Москаленко В.Ф., Чекман І.С., Мовчан Б.О. Нанотехнології, наномедицина: перспективи наукових досліджень та впровадження їх результатів у медичну практику. *Укр. мед. часопис*, 5(67), 2008, р. 63–68. (in Ukr.).
- [4] Lee J., Choi Y., Kim K. et al. Characterization and cancer cell specific binding properties of anti-EGFR antibody conjugated quantum dots. *Bioconjug Chem.*, 21(5), 2010, 940–946.
- [5] Makhmoud W., Sukhanova A., Oleinikov V. et al. Emerging applications of fluorescent nanocrystals quantum dots for micrometastases detection. *Proteomics*, 10(4), 2010, 700–716.
- [6] Derfus A.M., Chen A.A., Min D.H. et al. (2007) Targeted quantum dot conjugates for siRNA delivery. *Bioconjug Chem.*, 18(5), 2007, 1391–1396.
- [7] Jain K.K. Applications of nanobiotechnology in clinical diagnostics. *Clin. Chem.*, 53(11), 2007, 2002–2009.
- [8] Willard H.F., Ginsburg G.S. *Genomic and Personalized Medicine*. Academic Press, 2008, 1558 p.
- [9] Davies K. *The \$1,000 Genome: The Revolution in DNA Sequencing and the New Era of Personalized Medicine*. FREE PRESS, New York, 2010, 340 p.
- [10] Mirsaidov U.M., Wang D., Timp W., Timp G. Molecular diagnostics for personal medicine using a nanopore. *Wiley Interdiscip. Rev. Nanomed. Nanobiotechnol.*, 2(4), 2010, 367–381
- [11] Chan I.S., Ginsburg G.S. Personalized medicine: Progress and promise. *Annu Rev Genomics Hum Genet.* 2011., №12, pp. 217-244.,
- [12] Johnson A.D., O'Donnell C.J. An open access database of genome – white association results. *BMC Med Genet* 2009., №10, p. 6.
- [13] Parakhonsky A.P. Communication genetic markers of blood to the level of immunological reactivity. *Modern high-technologies. 2007.-№11.-P.60* (in Russ.).
- [14] Sulskaya Yu.V. Relationship between genetic polymorphism of TLR4, the degree of response to endotoxin of *Escherichia coli* and some immunological parameters in patients with type II diabetes mellitus. *International Journal of Endocrinology*, №1 (33), 2011. p.23-26. (in Russ.).
- [15] Futreal P.A., Coin L. Et all. A gensus of human cancer genes. *Nat Rev Cancer.*-2004.-4(3):177-183
- [16] Garber K. Human cancer genom project moving forward despite some doubts in community.-*J. Nat Cancer Inst.*-2005; 97(18):1322-24
- [17] Chan I.C, Ginsburg G.S. Personalized medicine: progress and promise//*Annu Rev Genomics Hum Genet.*-2011.-№12.-P217-244
- [18] Chapter Six - FOXM1 (Forkhead box M1) in Tumorigenesis: Overexpression in Human, Cancer Implication in Tumorigenesis, Oncogenic Functions, Tumor-Suppressive Properties, and Target of Anticancer Therapy *Advances in Cancer Research*, Volume 119, 2013, Pages 191-419 Inken Wierstra
- [19] Chapter Three - The Transcription Factor FOXM1 (Forkhead box M1): Proliferation-Specific Expression, Transcription Factor Function, Target, Genes Mouse Models, and Normal Biological Roles *Advances in Cancer Research*, Volume 118, 2013, Pages 97-398 Inken Wierstra
- [20] Chapter One - Understanding the Role of ETS-Mediated Gene Regulation in Complex Biological Processes *Advances in Cancer Research*, Volume 119, 2013, Pages 1-61 Victoria J. Findlay, Amanda C. LaRue, David P. Turner, Patricia M. Watson, Dennis K. Watson
- [21] Gorman J., David-Vaudey E., Pai M. et all. Particular HLA-DRB1 shared epitope genotypes are strongly associated with rheumatoid vasculitis. *Arthr. and rheum.*-2004.-Vol.50., №11.-P.3476-3484

- [22] Harney S., Wordsworth B.P. Genetic epidemiology of rheumatoid arthritis. Tissue antigens.-2002.-Vol.60-P.465-473
- [23] Suslova T.A., Burmistrova A.L. et al. Genetic predisposition to rheumatoid arthritis: the role of genes and haplotypes of HLA class II. Immunologiya.-2008.-№3.-p.137-141
- [24] Pai G.B., Kuzmina L.P., Voilokova A.E. The possible role of polymorphism of anti cytokine TNF- α in the pathogenesis of asthma caused by exposure to nickel. Med. genetika.-2006.-№12.-p.36-39
- [25] Denham S., Koppelman G., Blakey J. et al. Meta-analysis of genome-wide linkage studies of asthma and related traits//Respir. Res.-2008.-Vol.9, №1.-P1-38
- [26] Lin Y.C., Lu C.C., Su H.J. et al. The association between TNF, HLA-DR alleles, the IgE-mediated asthma in Taiwanese adolescents. Allergy.-2002.-Vol57, №9.-P831-834
- [27] Gao J., Lin Y., Qiu C. HLA-DRB alleles polymorphism in susceptibility to asthma in Beijing Chinese//Zhonghua Yi Xue Za Zhi.-1998.-Vol78, №8-P.591-594
- [28] Aron Y., Desmazes-Dufeu N., Matran R. et al. Evidence of a strong, positive association between atopy and the HLA class II alleles DR4 and DR7. Clin. Exp. Allergy.-1996.-Vol26, №7.- P.821-828
- [29] Bernstein D.I., Wang N., Campo P. Et al. Diisocyanate asthma and gene – environment interactions with IL4RA, CD14, and IL13 genes. Ann. Allergy Asthma Immunology.-2006.-Vol.97, №6.-P.800-806
- [30] Korobko D.S., Kudryavtseva E.A., Malkova N.A., Filipenko M.L. Communication of cytokine gene polymorphisms with the speed of progression of multiple sclerosis. Journal of Neurology and Psychiatry, 2, 2012; Vol. 2, 9-15 (in Russ.).
- [31] Agarkova T.A., Kublinsky K.S., Menshikova N.S., Naslednikova I.O., Yevtushenko I.D., Agarkova L.A., Novitsky V.V. Polymorphism of cytokine genes in infertility associated with endometriosis basic research, № 8, 2012, 265-270 (in Russ.).
- [32] Tulyakova G.Kh. Cytokine gene polymorphism and susceptibility to myocardial infarction and sudden death. Diss. 2010 (in Russ.).
- [33] Role of IgG Fc Receptors in Monoclonal Antibody Therapy of Cancer Antybody, 2014, P. 239-255. Marije B. Overdijk, Sandra Verploegen, Wim K. Bleeker, Paul W.H.I. Parren
- [34] Conjugation of Anticancer Drugs Through Endogenous Cysteine Residues Methods in Enzymology, Volume 502, 2012, Pages 123-138 Robert P. Lyon, David L. Meyer, Jocelyn R. Setter, Peter D. Senter
- [35] Monoclonal Antibody Therapy of Cancer. The Molecular Basis of Cancer (Third Edition), 2008, Pages 671-678. Juan Gonzales Posada, Arthur E. Frankel.
- [36] Monoclonal Antibodies for Cancer Therapy and Prevention: Paradigm Studies in Targeting the neu/ERBB2/HER2 Oncoprotein Cancer Immunotherapy (Second Edition), 2013, Pages 207-222 Hongtao Zhang, Arabinda Samanta, Yasuhiro Nagai, Hiromichi Tsuchiya, Takuya Ohtani, Zheng Cai, Zhiqiang Zhu, Jing Liu, Mark I.
- [37] <http://vipmed.ru/content/personifitsirovannaya-meditcina-vekovye-traditsii-i-sovremennye-innovatsii/7932>
- [38] <http://www.ras.ru/FStorage/download.aspx?id=039f22b2-4b47-4023-abc9-e11cd4bfb3c2>
- [39] <http://www.med-visit.com/about/lechenie-raka-monoklonalnymi-antite/>
- [40] <http://www.lvrach.ru/2007/06/4535331/>
- [41] <http://www.cirlab.ru/price/554/>

ЖЕКЕЛЕНГЕН МЕДИЦИНАНЫҢ ЗАМАНУИ ЖОЛДАРЫ. ИММУНДЫ ГЕНЕТИКАНЫҢ ДАМУЫНДАҒЫ ЖАҢА КЕЗЕҢ

Кілтті сөздер: иммунды генетика, жекеленген терапия, моноклонды антиденелер, гендердің полиморфизмі.

Түйін: Берілген шолуда жекеленген медицинаның даму бағыттары және замануи генетиканың жетістіктеріне негізделген диагностика, емдеу және алдын алу шаралары туралы ақпараттар берілген. Онкологиялық, аутоиммунды және бірқатар басқа аурулардың емінде қолданатын жаңа бағыттардың бірі - моноклонды антидене негізіндегі жекеленген медицинаға аса назар аударылған.

Авторы:

1. Тарабаева А.С. – к.м.н., доцент кафедрaы общей иммунологии Казахского Национального медицинского университета им. С.Д. Асфендиярова
2. Бижигитова Б.Б. - к.м.н., доцент кафедрaы общей иммунологии Казахского Национального медицинского университета им. С.Д. Асфендиярова
3. Битанова Э.Ж. - к.м.н., доцент кафедрaы общей иммунологии Казахского Национального медицинского университета им. С.Д. Асфендиярова
4. Шортанбаев А.А. - д.м.н., профессор кафедрaы общей иммунологии Казахского Национального медицинского университета им. С.Д. Асфендиярова
5. Исаева Ш.Г. - д.м.н., профессор кафедрaы амбулаторно-поликлинической терапии Казахского Национального медицинского университета им. С.Д. Асфендиярова
6. Абиьбаева А.А. – магистр медицины
7. Мургазалиева А. – интерн Казахского Национального медицинского университета им. С.Д. Асфендиярова

Адрес:

Алматы, ул. Богенбай батыра, 151, учебный корпус №2. 1 этаж
телефон: 8-727-330-7090 (вн.7296), e-mail: immunology@kaznmu.kz

Поступила 21.11.2014 г

REPORTS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
ISSN 2224-5227

Volume 1, Number 1 (2015), 93 – 100

**STUDY OF THE COMPOSITION AND BIOLOGICAL ACTIVITY
OF THE "ALHIDIN" COMPLEX**

K. Rakhimov¹, G. Burasheva², A. Gulyaev³

krakhimov@rambler.ru

¹Institute of pharmacology and toxicology of National academy of sciences Republic of sciences Republic of Kazakhstan,

²Kazakh national university the name of Al- Faraby,

³Nazarbaev University, Center of sciences dealing with life

Keywords: alhidin, camel thorn, antioxidant activity.

Abstract. We studied the composition and antioxidant activity of bioactive complex "Alhidin" derived from the Kyrgyz camel thorn (*Alhagi Kirgisorum Schrenk*). In the study of the influence of "Alhidin" on peroxide hemolysis it was found that it exhibits antioxidant activity comparable to a known antioxidant quercetin. As a result of testing "Alhidin" on the antioxidant activity in the system of oxidative stress in the bacterial culture its marked ability to dampen the formation of lipid peroxidation products is shown.

**ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА И БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ
КОМПЛЕКСА «АЛХИДИН»**

К.Д. Рахимов¹, Г.Ш. Бурашева², А.Е. Гуляев³

¹Институт фармакологии и токсикологии НАН РК,

²Казахский национальный университет им. аль-Фараби,

³Назарбаев Университет, Центр наук о жизни

Ключевые слова: алхидин, верблюжья колючка, антиоксидантная активность.

Аннотация. В работе изучены состав и антиоксидантная активность биологически активного комплекса «Алхидин», полученного из верблюжьей колючки киргизской (*Alhagi Kirgisorum Schrenk*). При изучении влияния «Алхидина» на перекисный гемолиз эритроцитов обнаружено, что он проявляет антиоксидантную активность, сопоставимую с известным антиоксидантом кверцетином. В результате тестирования «Алхидина» на антиоксидантную активность в системе окислительного стресса в бактериальной культуре показана его выраженная способность гасить образование продуктов перекисного окисления липидов.

Введение

Исследования по проблеме старения в XXI столетии во многом определяют научные и технологические приоритеты медицинской и биологической науки в целом. Решение данной проблемы с целью уменьшения риска развития возраст-ассоциированных болезней требует не только рационального и сбалансированного питания, достаточной физической активности, но и применение геропротекторов [1]. Препараты, защищающие от старения и продлевающие жизнь, называются геропротекторами. Они отличаются от лекарств и других полезных веществ тем, что замедляют сам процесс старения и могут увеличивать не только среднюю, но и максимальную продолжительность жизни. Имеющиеся в литературе данные о геропротекторах весьма фрагментарны, противоречивы и часто ненадежны [2]. В настоящее время известно около 20 веществ с доказанной способностью увеличивать продолжительность жизни животных, получивших название геропротекторов [3]. Следует подчеркнуть, что большинство из них проявляют в той или иной степени антиоксидантные свойства [4,5].

Предложение использовать антиоксиданты в качестве геропротекторов основано на свободнорадикальной теории старения [6].

Поиск кандидатов в геропротекторы среди биологически активных субстанций с антиоксидантной активностью ведётся интенсивно в разных областях, но, поскольку уже получены обнадеживающие результаты, приоритетной считается область полифенольных соединений растительного происхождения [7-9].

Кандидатной субстанцией для данного исследования явился биологически активный комплекс (БАК) «Алхидин», который состоит из полимерного проантоцианидина, водорастворимого гетерополисахарида, аминокислот, флавоноидов, микроэлементов. Действующим началом данного фармацевтического средства является полифлаван– полимерный проантоцианидин на основе (+)-катехина, (-)- эпигаллокатехина с С4-С8 (или С6)-формой связи. «Алхидин»представляет собой порошок кремового цвета, без запаха, вязущего вкуса, трудно растворим в воде, не растворим в этиловом, метиловом спиртах, эфире, хлороформе.

Сырьем для получения биологически активного комплекса«Алхидин» служит надземная часть верблюжьей колючки киргизской (*Alhagi Kirgisorum Schrenk*), разрешенной к применению в РК в качестве лекарственного сырья как противовоспалительное, антисептическое, вязущее средство.

Целью настоящей работы явилось изучение компонентного состава и антиоксидантной активность биологически активного комплекса«Алхидин».

Материалы и методы исследования

Объектом исследования является экстракт из надземной массы растения рода *Alhagi*, семейства бобовых верблюжьей колючки киргизской (*Alhagi Kirgisorum Schrenk*).

Количественные определения флавоноидов, полимерного проантоцианидина проведены на фотоколориметре ЛМФ-72 и спектрофотометре СФ-56 «ЛОМО». Фитохимические количественные анализы растительного сырья проведены по известным методикам ГФ РК.

Минеральный состав Алхидина изучали методом рентгенофлюоресцентного анализа с использованием синхротронного излучения.

Аминокислотный состав«Алхидина»исследовали на аминокислотном анализаторе.

Исследование влияния «Алхидина» на перекисный гемолиз эритроцитов

Эритроциты выделяли из крови здоровых доноров центрифугированием в течение 10 минут при 2800 об/мин. Затем эритроциты отмывали от плазмы троекратно в физиологическом растворе (ФР). Полученную эритроцитарную массу разбавляли ФР до получения 5% взвеси по объему.

В настоящем исследовании применяли две модели гемолиза, отличающиеся концентрацией гипохлорита натрия (ГХН) и способом регистрации показателя. В настоящее время перекисный гемолиз эритроцитов (ПГЭ) может рассматриваться как чувствительный лабораторный тест, отражающий структурные и химические изменения мембран, а также степень клеточных дисфункций [10].

«Медленный» гемолиз. Для проведения данного вида ПГЭ эритроциты, предварительно инкубированные с исследуемыми субстанциями в течение 24 часов, троекратно отмывали забуференным ФР. Затем к осадку добавляли 0,075 мМ ГХН (рН 7,8). Полученную взвесь инкубировали в течение 2 часов при 37°С при постоянном перемешивании. В контрольной группе, без исследуемых соединений, ПГЭ составлял более 25%. Степень гемолиза оценивали по содержанию гемоглобина в растворе после осаждения эритроцитов. Концентрацию гемоглобина определяли при помощи набора «Гемоглобин-Ново» («Вектор-Бэст», Россия).

Тестирование «Алхидина» на антиоксидантную активность в системе окислительного стресса в бактериальной культуре

Определение каталазной активности

Определение каталазной активности в периплазматической фракции проводили методом прямой спектрофтоометрии с регистрацией оптической плотности при 240 нм с коэффициентом молярной экстинции $\varepsilon_{240}=43,6 \text{ М}^{-1} \cdot \text{см}^{-1}$ [11].

Определение супероксиддисмутазной активности

Метод основан на определении степени торможения реакции окисления кверцетина. За единицу активности СОД принимается такое количество фермента в 1 мл реакционной смеси, которое вызывает ингибирование реакции окисления кверцетина на 50%.

Анализ одной пробы осуществляется в двух кюветках, в которых к 1 мл реакционной смеси состоящей из 50 мМ ФБ, содержащего 0,25 мМ Трилон Б и 3,5 мкл ТЕМЕД добавляется вода в объеме, обеспечивающем доведение конечного объема до 3 мл. Реакция запускается внесением соответственно 100 и 200 мкл 1 мМ раствора кверцетина в ДМСО. При 406 нм регистрируется оптическая плотность сразу после перемешивания раствора и спустя 20 минут после начала реакции. Окисление 33,3 и 66,6 нмоль/мл кверцетина за 20 минут регистрируется в контрольных пробах не содержащих белка. Полученные разности оптической плотности принимаются за 100%. Используя величины степени торможения реакции окисления кверцетина в пробах с белком рассчитывается количество белка необходимое для 50% торможения окисления 50 нмоль/мл кверцетина. Расчет проводится с учетом гиперболической зависимости степени торможения от концентрации белка в пробе и экспоненциальной зависимости между ингибирующей концентрацией белка и уровнем окисления кверцетина в контрольных пробах.

Определение малонового диальдегида

Определение малонового диальдегида (МДА) проводили в реакции с тиобарбитуровой кислотой по методу М.С. Гончаренко и А.М. Латиповой [12]. Для анализа брали 10 мл взвеси $OD_{440}=10$, центрифугировали при 1500g 10 мин, супернатант сливали. К полученному осадку добавляли 3,7 мл 1% раствора ортофосфорной кислоты, 1 мл 0,6% раствора тиобарбитуровой кислоты в 50% уксусной кислоте. Затем пробы выдерживались в водяной бане при 100°C 45 мин. После охлаждения проб до комнатной температуры в пробы добавляли 3 мл бутанола, затем помещали во встряхиватель на 15 мин для проведения экстракции. Бутаноловую фракцию, полученную при центрифугировании при 1500g в течение 10 мин измеряли при $\lambda=535$ нм и $\lambda=580$ нм против чистого бутанола. При расчете использовали коэффициент молярной экстинкции, равный $1,56 \cdot 10^5 \text{ M}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$, единицы измерения –

Определение белка

Определение белка проводили по методу Лоури [13]. Калибровка проводилась на стандартном БСА (бычий сывороточный альбумин).

Определение показателя AS (anti-stress)

Учитывая особенности регуляции активности каталазы и СОД, направленные на сбалансированную работу данных ферментов был введен дополнительный показатель AS, характеризующий эффективность работы данного ферментного комплекса и сбалансированность регуляции его активности. Показатель AS рассчитывали по формуле:

$$AS = \frac{\frac{kat_{norm}}{SOD_{norm}}}{\frac{kat_{str}}{SOD_{str}}} \times 100\% , \text{ где} \quad (1)$$

kat_{norm} – активность каталазы в норме;

kat_{str} – активность каталазы при стрессе;

SOD_{norm} – активность СОД в норме;

SOD_{str} – активность СОД при стрессе.

В качестве основного объекта исследования использовался бесплазмидный музейный штамм *E.coli* TG1, полученный из коллекции Карагандинского государственного медицинского университета. Окислительный стресс провоцировался увеличением температуры инкубации бактериального штамма до температуры 40°C в течение суток. В среду инкубации одновременно с повышением температуры вносили исследуемые субстраты.

Результаты и обсуждение

Определен 100%-ный состав биологически активного комплекса. «Алхидин» при влажности 10%, содержит полимерного проантоцианидина – 33-35%, водорастворимого гетерополисахарида – 25-27%, аминокислот – 12-14%, флавоноидов – 3-5%, макро- и микроэлементов – 15-17%.

Минеральный состав. Методом рентгенофлуоресцентного анализа (РФА) с использованием синхротронного излучения проведен анализ макро- и микроэлементов золы биологически активного комплекса. В составе «Алхидина» содержится 10 различных минеральных элементов.

Количественная обработка РФА-спектров проведена по методу внешних стандартов. Результаты РФА-спектров трех образцов биологически активного комплекса «Алхидин», полученного из верблюжьей колючки, собранной в различных местах произрастания, приведены в таблице 1. Образец I получен из верблюжьей колючки, собранной в Шымкентской области, образец II – из верблюжьей колючки, собранной в Шелекском районе Алматинской области, образец III получен из верблюжьей колючки, собранной в Куртинском районе Алматинской области.

Таблица 1– Результаты рентгенофлуоресцентного анализа БАК «Алхидин» с использованием синхронного излучения проб

№ п/п	Элементы	Биологически активный комплекс		
		Комплекс		
		I	II	III
1	K	2,0	2,75	2,0
2	Ca	0,16	0,30	0,125
3	Fe	100	244	301
4	Si	17,6	9,55	10,5
5	Zn	46,0	87,0	57,0
6	Br	7,5	7,5	10,0
7	Rb	23,0	9,0	30,0
8	Zr	2,0	0,1	1,1
9	Va	0,1	0,1	2,0
10	Co	0,1	0,1	0,1

Как следует из данных таблицы 1, все три образца «Алхидина» содержат 10 различных элементов, однако содержание их колеблется. В постоянном количестве содержится калий, незначительно отличаются по количеству кальций, бром. Во всех образцах в наибольших количествах содержится цинк, железо.

Таким образом, макро- и микроэлементный состав биологически активного комплекса «Алхидин» зависит от места произрастания верблюжьей колючки киргизской.

Аминокислотный состав. Аминокислотный состав «Алхидина» установлен на аминокислотном анализаторе и представлен следующими аминокислотами: 94мг/100гр.-аланина; 36мг/100гр. - глицина; 42мг/100гр.- лейцина; 28мг/100гр. – изолейцина; 12мг/100гр. – валина; 986 мг/100гр.- глутамата; 8 мг/100гр. – треонина; 65мг/100гр.- пролина; 4мг/100гр. – метионина; 38мг/100гр. – серина; 352мг/100гр. – аспаратата; 8мг/100гр. – фенилаланина; 12мг/100гр.-тирозина; 7мг/100гр. – гистидина; 14мг/100гр. –аргинина; 5мг/100гр. – лизина; 3 мг/100гр. – триптофана.

Флавоноиды. Флавоноиды биологически активного комплекса «Алхидин» выделены и представлены в виде моно- и дигликозидовизорамнетина $C_{22}H_{20}O_{12}$ и $C_{28}H_{32}O_{17}$ (рисунки 2 и 3).

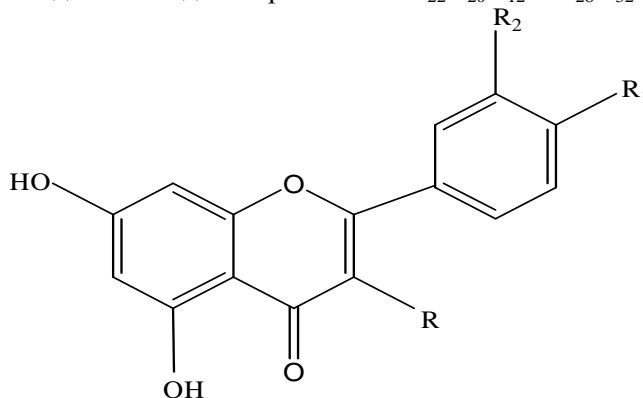


Рисунок 2 – флавоноловыйагликон: R=R₁=R₂=OH - кверцетин; R=R₁= OH; R₂=OCH₃-изорамнетин

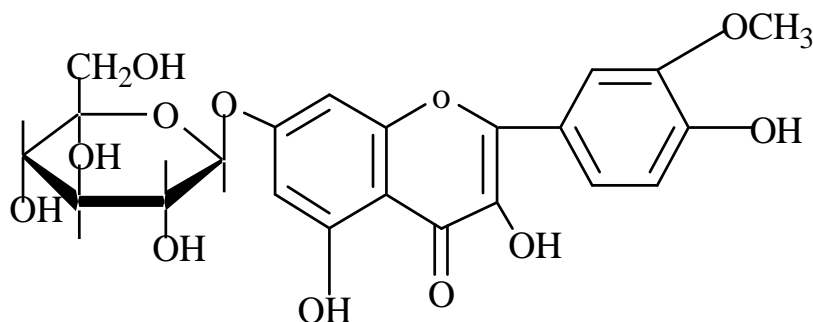


Рисунок 3 – 7-О-β-D-глюкопиранозидизорамнетина

Таким образом, биологически активный комплекс «Алхидин» обладает сложным химическим составом, чем обусловлена многоплановость его биологического действия.

Результаты тестирования «Алхидина» на антиоксидантную активность *in vitro*

Результаты исследования влияния «Алхидина» на перекисный гемолиз эритроцитов

Обнаружено, что после 24 часовой выдержки эритроцитов при 25°C спонтанный гемолиз в контрольной пробе наблюдали приблизительно у 26,8% эритроцитов. В случае экспонирования эритроцитов с исследуемыми веществами –кверцетин (взят в качестве стандарта) и «Алхидин» спонтанный гемолиз составил от 14,0и 14,8%, соответственно. Таким образом, различия по сравнению со значением в контроле составили более 10 % (таблица 2).

Таблица 2 – Степень спонтанного гемолиза в образцах, инкубированных с исследуемыми веществами, $M \pm m$, $n=6$

Проба	Процент гемолиза
Контроль	26,75± 8,10
Кверцетин	14,0±2,60*
Алхидин	14,8±0,17*

Примечание: * – уровень значимости $p < 0,05$

Как видно, «Алхидин» проявляет антиоксидантную активность, сопоставимую с известным антиоксидантом кверцетином.

Результаты тестирования «Алхидина» на антиоксидантную активность в системе окислительного стресса в бактериальной культуре

Окислительный метаболизм изученного модельного штамма в состоянии покоя характеризовался сравнительно активностью ферментов системы АОЗ и умеренным образованием ТБК-зависимых продуктов (табл. 3).

Таблица 3–Показатели активности ферментов системы антиоксидантной защиты и концентрации малоновогодиальдегида при окислительном стрессе *E.coli*

Время, мин	Каталаза (мкМ*мл/сек)	СОД (ЕД/мл)	МДА (мкМ/л)	Суммарный белок (мг/мл)	AS У.е.
Контроль	4,36±0,411	0,390±0,03	3,032±1,2	0,109±0,02	1
0 мин	23,54±1,23*	0,197±0,01*	3,16±0,19	0,058±0,01*	10,6
20 мин	52,03±1,23*	0,41±0,06#	6,57±0,79*	0,110±0,022#	11,3
40 мин	10,17±0,41*	0,32±0,28	5,93±0,04*	0,046±0,009*	2,8
60 мин	9,88±0,82*	0,13±0,01*	7,82±0,23*	0,048±0,010*	6,8
80 мин	10,46±0,001*	0,124±0,01*	5,59±0,60*	0,035±0,007*	7,6
100 мин	7,55±1,64*	0,075±0,05*	5,67±0,56*	0,031±0,006*	8,9
120 мин	6,68±2,87*	0,08±0,01*	7,87±0,15*	0,033±0,006*	6,9

Достоверность различий сравнивалась с контролем: * $p < 0,05$; # $p < 0,1$

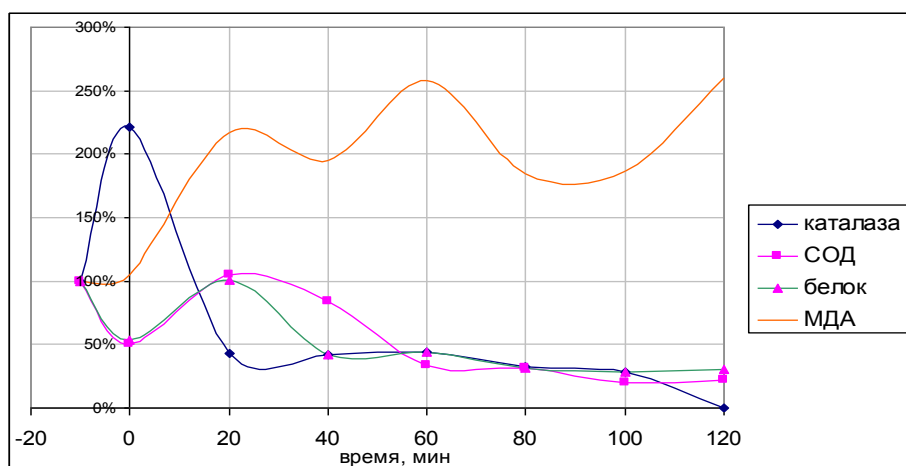


Рисунок 4– Картина окислительного стресса при тепловом шоке клеток *E.coli*

Как видно из представленных данных, реакция ОС начинается непосредственно с момента воздействия стрессора. Практически сразу после прекращения воздействия стрессора наблюдается достоверное повышение каталазной активности, с сохранением тенденции к росту до 40-й минуты. Активность СОД при этом, напротив достоверно снизилась. Что, вероятно, является следствием нарушения трансмембранного транспорта. Подобная картина, вероятно, несет неспецифический защитный характер направленный на ограничение поступления любых ксенобиотиков в клетку. Показатель AS повысился более чем в 10 раз, что является отражением дисбаланса в работе каталазы и СОД. В этот момент идет стремительное накопление активных форм кислорода.

Таким образом, картина нормального окислительного стресса в клетках *E.coli* характеризуется этапностью с активацией в своей начальной фазе ферментов раннего реагирования – каталазы и СОД, достигая своего максимума к 20-й минуте. С 20-й минуты отмечается тенденция к нарастанию ТБК-зависимых продуктов, количество которых фазово-меняясь, остаётся достоверно выше контроля на протяжении всего периода наблюдения. В целом картина ОС не несёт линейной зависимости, однако общий вектор протекания реакции направлен в сторону затухания, которое, по всей вероятности имеет достаточно продолжительный характер.

В качестве стандарта антиокислительного средства использован кверцетин. Данные приведены в таблице 4.

Таблица 4 –Показатели окислительного метаболизма штаммов *E.coli*TG1 на фоне использования кверцетина

Род, вид	Каталаза (мкМ*мл/сек)	СОД (ЕД/мл)	МДА (мкМ/л)	Суммарный белок (мг/мл)
TG1	4,36±0,411	0,390±0,03	3,032±1,2	0,109±0,02
TG1 + кверцетин	8,28±0,92*	1,36±0,07*	1,06±0,73	0,095±0,03

Достоверность различий сравнивалась с контролем: * p<0,05

Как видно, стандартный антиоксидант в бактериальной среде подавляет выброс продуктов перекисного окисления липидов – МДА и повышает активность ферментов антиоксидантной системы – каталазы и супероксиддисмутазы.

Присутствие в системе окислительного стресса бактерий субстанции алхидина проявляется выраженным гашением образования продуктов ПОЛ, в то же время не зарегистрировано значимого изменения в активности ферментов антиоксидантной защиты (таблица 5).

Таблица 5 – Показатели окислительного метаболизма штаммов *E.coli*TG1 на фоне использования алхидина

Род, вид	Каталаза (мкМ*мл/сек)	СОД (ЕД/мл)	МДА (мкМ/л)	Суммарный белок (мг/мл)
TG1	4,36±0,411	0,390±0,03	3,032±1,2	0,109±0,02
TG1 + алхидин	4,27±0,82	0,35±0,04	0,86±0,15*	0,058±0,02*

Достоверность различий сравнивалась с контролем: * p<0,05

Таким образом, «Алхидин» проявляет ярко выраженную антиоксидантную активность в условиях *invitro*, препятствуя спонтанному гемолизу эритроцитов, не уступая по активности известному антиоксиданту кверцетину. Кроме того, в качестве антиоксиданта при тепловом шоке клеток *E.coli* «Алхидин» препятствует образованию конечных продуктов перекисного окисления липидов. Можно утверждать, что известная многоплановость биологического действия «Алхидина» (противовоспалительный, противоопухолевый, ранозаживляющий эффекты) [14] в значительной степени связаны с его первичной антиоксидантной активностью. В связи с этим применение «Алхидина», являющегося по основному фармакодинамическому эффекту антиоксидантом, можно рассматривать как основу для профилактических и терапевтических цитопротекторных мероприятий.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Farage MA, Miller KW, Ajayi F, Hutchins D. Design principles to accommodate older adults. *Glob J Health Sci.* 2012 Feb 29;4(2):2-25
- [2] Vaïserman AM. Geroprotectors: specific action or hormesis? *AdvGerontol.* 2008;21(4):564-9.
- [3] Anisimov VN. Aging and carcinogenesis. *AdvGerontol.* 2002;10:99-125.
- [4] Arutunian AV, Kozina LS. Mechanisms of free radical oxidation and its role in aging. *AdvGerontol.* 2009;22(1):104-16.
- [5] Quideau S, Deffieux D, Pouységu L. Resveratrol still has something to say about aging! *AngewChemInt Ed Engl.* 2012 Jul 9;51(28):6824-6.
- [6] Martin GM. The biology of aging: 1985-2010 and beyond. *FASEB J.* 2011 Nov;25(11):3756-62.
- [7] Giacalone M, Di Sacco F, Traupe I, Topini R, Forfori F, Giunta F. Antioxidant and neuroprotective properties of blueberry polyphenols: a critical review. *NutrNeurosci.* 2011 May;14(3):119-25
- [8] Smoliga JM, Baur JA, Hausenblas HA. Resveratrol and health--a comprehensive review of human clinical trials. *MolNutr Food Res.* 2011 Aug;55(8):1129-41
- [9] Fernández AF, Fraga MF. The effects of the dietary polyphenol resveratrol on human healthy aging and lifespan. *Epigenetics.* 2011 Jul;6(7):870-4.
- [10] Щербаченко И.М., Лисовская И. Л., Любичкий О. Б., Осипов А. Н. Определение осмотической резистентности эритроцитов, модифицированных окислением, как способ оценки активности антиоксидантов // Вестник РГМУ. 2007. № 6 (59). С. 70–75
- [11] Неферментативное взаимодействие продуктов реакции и субстратов в катализе пероксидазой. Хушпультян Д.М., Фечина В.А., Казаков С.В. и др. // Биохимия, 2003, Т 68, вып. 9, с. 1231-1237.
- [12] Медицинские лабораторные технологии и диагностика: справочник. Медицинские лабораторные технологии / Под редакцией проф. А.И. Карпищенко. – Санкт-Петербург: Интермедика, 1999.- 656 с.
- [13] Справочник биохимика. Досон Р., Элиот Д., Элиот У., Джонс К. – М.: Мир, 1991. – 544с.
- [14] Бурашева Г.Ш., Рахимов К.Д., Абилов Ж.А. «Биологический активный комплекс – алхидин и его фармакологическая активность». Алматы. – 2001. - С. 180.

REFERENCES

- [1] Farage MA, Miller KW, Ajayi F, Hutchins D. Design principles to accommodate older adults. *Glob J Health Sci.* 2012 Feb 29;4(2):2-25
- [2] Vaïserman AM. Geroprotectors: specific action or hormesis? *AdvGerontol.* 2008;21(4):564-9.
- [3] Anisimov VN. Aging and carcinogenesis. *AdvGerontol.* 2002;10:99-125.
- [4] Arutunian AV, Kozina LS. Mechanisms of free radical oxidation and its role in aging. *AdvGerontol.* 2009;22(1):104-16.
- [5] Quideau S, Deffieux D, Pouységu L. Resveratrol still has something to say about aging! *AngewChemInt Ed Engl.* 2012 Jul 9;51(28):6824-6.
- [6] Martin GM. The biology of aging: 1985-2010 and beyond. *FASEB J.* 2011 Nov;25(11):3756-62.
- [7] Giacalone M, Di Sacco F, Traupe I, Topini R, Forfori F, Giunta F. Antioxidant and neuroprotective properties of blueberry polyphenols: a critical review. *NutrNeurosci.* 2011 May;14(3):119-25
- [8] Smoliga JM, Baur JA, Hausenblas HA. Resveratrol and health--a comprehensive review of human clinical trials. *MolNutr Food Res.* 2011 Aug;55(8):1129-41
- [9] Fernández AF, Fraga MF. The effects of the dietary polyphenol resveratrol on human healthy aging and lifespan. *Epigenetics.* 2011 Jul;6(7):870-4.
- [10] Shcherbachenko I.M., Lisovskaya I.L., Lyubitsky O.B., Osipov A.N. Determination of osmotic resistance of erythrocytes modified by oxidation, as a way to evaluate the activity of antioxidants. *Herald of the Russian State Medical University.* 2007. № 6 (59). p. 70-75 (in Russ.).
- [11] Non-enzymatic reaction product and reacting the substrates in the catalysis of peroxidase. Hushpulyan D.M., Fechina

**REPORTS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN**

ISSN 2224-5227

Volume 6, Number 6 (2014), 101 – 104

**THE ROLE OF THE FIRST PRESIDENT OF THE REPUBLIC
OF KAZAKHSTAN – NURSULTAN ABISHEVICH NAZARBAYEV,
THE LEADER OF THE NATION, IN FORMATION
OF THE KAZAKHSTAN COSMONAUTICS**

D.A. Kenzhebayev

daulet.0117@rambler.ru

National Defense University named after the First President of the Republic of Kazakhstan –
Leader of Nation of the Ministry of defense of the Republic of Kazakhstan, Astana

Key words: space industry, cosmonautics, Kazkosmos.

Abstract. In the article it is considered the historical value of the First President of the Republic of Kazakhstan – the Leader the Nation Nursultan Abishevich Nazarbayev’s activity for development of space branch in Kazakhstan

УДК 930.85

**РОЛЬ ПЕРВОГО ПРЕЗИДЕНТА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН –
ЛИДЕРА НАЦИИ НУРСУЛТАНА АБИШЕВИЧА НАЗАРБАЕВА
В СТАНОВЛЕНИИ КАЗАХСТАНСКОЙ КОСМОНАВТИКИ**

Д.А. Кенжебаев

daulet.0117@rambler.ru

Национальный университет обороны имени Первого Президента Республики Казахстан –
Лидера Нации, г. Астана

Ключевые слова: космическая отрасль, космонавтика, Казкосмос.

Аннотация. Рассматривается историческое значение деятельности Первого Президента Республики Казахстан – Лидера Нации Нурсултана Абишевича Назарбаева в развитии космической отрасли в Казахстане

Дальновидная и мудрая политика Нурсултана Абишевича Назарбаева, его патриотизм и умение стратегически мыслить позволили нашему государству не только обрести независимость, но и выстроить свой путь к стабильности и процветанию. Отказ Казахстана от ядерного оружия, председательство в ОБСЕ, многовекторная внешняя политика, межэтническое согласие, растущее влияние в Центральноазиатском регионе и мире в целом – вот далеко неполный перечень политических инициатив и достижений Лидера нации. Заслуги его как политического деятеля получили признание не только среди соотечественников, но и широко оценены мировой общественностью.

Нурсултан Назарбаев является лауреатом высших государственных наград многих стран мира, что свидетельствует не только о величине личного авторитета Президента, но и подтверждает факт признания мировым сообществом достижений всего нашего государства [1].

Деятельность Нурсултана Абишевича Назарбаева как руководителя суверенного государства чрезвычайно масштабна и многогранна. Планомерно претворяя в жизнь свою направленную на созидание и процветание страны политику, Лидер нации в своем руководстве, затрагивает все сферы государственной деятельности, уделяя должное внимание таким аспектам развития государства как, например, экономика, промышленность, здравоохранение, образование и национальное единство.

Являясь образцом истинного патриотизма и обладая исключительной способностью к стратегическому планированию, Нурсултан Абишевич уже на заре обретения Казахстаном независимости прилагает максимальные усилия для становления и развития космической отрасли в Республике Казахстан.

Именно благодаря его настойчивости проявленной в ходе переговоров с руководителями космических, военных ведомств России 2 октября 1991 года был осуществлен долгожданный полет в космос первого космонавта – казаха Аубакирова Токтара Онгарбаевича. Это историческое событие положило начало формированию национальной космической программы Казахстана как самостоятельного суверенного государства, которая впоследствии нашла свое воплощение в развитой космической инфраструктуре, функционирующей на сегодняшний день.

Последовательные шаги осуществляемые Казахстаном на пути освоения чрезвычайно высокотехнологичной и наукоемкой сферы государственной деятельности каковой является космическая отрасль не обошлись без необходимости разрешения определенных трудностей, к числу которых можно было отнести такие как, отсутствие квалифицированного обслуживающего персонала, разнесенность объектов ракетно-космической промышленности по территориям постсоветских государств, размеры необходимых финансовых затрат и отсутствие разработанной законодательной базы.

Тем не менее, преодолению указанных препятствий Казахстану способствовало наличие как минимум двух весомых преимуществ: 1-е историческое прошлое (наличие самого пускающего космодрома в мире) и 2-е стремление Лидера нации к становлению Республики Казахстан в качестве космической державы выраженное в поставленных целях, определяемых перспективах развития государства [2], [3], а также в содержании государственных программ [4], [5].

Со времени осуществления полета в космос Аубакирова Т.О. первого космонавта – казаха космическим ведомством нашего государства осуществлена планомерная работа, в результате которой многое на пути освоения космической отрасли уже сделано и, конечно же, многое еще предстоит осуществить.

В числе первых шагов, было определение государственной принадлежности космодрома «Байконур» [6, С.312] и разработка мероприятий по сохранению его работоспособности в создавшихся на момент распада Советского союза условиях [7, С.317]. В последующие годы была сформирована инфраструктура космической отрасли Казахстана [8] и разработана ее нормативно-правовая база [9], [10].

Заложенный таким образом фундамент космической деятельности позволил осуществить и практическую составляющую национальной космической программы, в частности запуск серии казахстанских спутников связи, строительство Национального космического центра, проведение Национальным центром космических исследований и технологий фундаментальных исследований космического пространства [11].

К числу шагов последовательно приближающих Казахстан к звездам можно с уверенностью назвать запуск 30 апреля 2014 года с космодрома «Куру» во Французской Гвиане первого казахстанского спутника дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) высокого пространственного разрешения «KazEOSat - 1» [12].

В перспективе планируемое создание космической системы ДЗЗ позволит Казахстану не только встать на один уровень с развитыми государствами, эксплуатирующими высокотехнологичные средства, но и самостоятельно решать различные задачи самого широкого спектра сфер, в числе которых оборона и национальная безопасность отмечает председатель Казкосмоса летчик-космонавт, Герой России, «Халық Қахарманы» Республики Казахстан, генерал-лейтенант авиации Талгат Амангельдиевич Мусабаев.

Возглавив 13 февраля 2007 года тогда еще аэрокосмический комитет министерства образования

и науки, Талгат Амангельдиевич остается бессменным руководителем космического ведомства Республики Казахстан вот уже более семи лет.

Под его руководством определены стратегические направления развития казахстанской космонавтики, среди которых [13]:

- создание инфраструктуры национальной космической отрасли (проекты создания космической системы связи и вещания, космической системы дистанционного зондирования земли, космической системы научно-технологического назначения, сборочно-испытательного комплекса космических аппаратов и системы высокоточной спутниковой навигации);
- развитие научной и научно-технологической базы космической деятельности;
- мероприятия по развитию кадрового потенциала.

Тем самым Казкосмос принимает все необходимые меры к выполнению задачи, поставленной Главой государства в Послании народу Казахстана "Стратегия "Казахстан-2050" – новый политический курс состоявшегося государства", в котором, в частности, сказано: "К 2030 году Казахстан должен расширить свою нишу на мировом рынке космических услуг и довести до логического завершения ряд начатых проектов" [14].

Все начинается с чьей-либо мечты... Ф.А. Цандер мечтал слетать на Марс, Ю.А. Гагарин – «когда-нибудь повести космический корабль», Т.А. Мусабаев – стать космонавтом...

Анализируя исторические события на пути становления казахстанской государственности, мы приходим к выводу, что основная роль Президента Республики Казахстан – Лидера нации Нурсултана Абишевича Назарбаева в сфере формирования космической отрасли нашего государства заключается в том, что благодаря его энергичной деятельности и мудрому руководству мы обрели непоколебимую веру в свои силы, сохранили космодром «Байконур» в состоянии действующего ракетно-космического комплекса и заложили прочный фундамент для дальнейшего перспективного развития казахстанской космонавтики.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Персональная страница Нурсултана Назарбаева / [Электронный ресурс] // Режим доступа: http://personal.akorda.kz/ru/category/nagradi_drugih_stran
- [2] К конкурентоспособному Казахстану, конкурентоспособной экономике, конкурентоспособной нации! Послание Президента народу Казахстана, г. Астана, 19 марта 2004 года // Казахстанская правда. – 2004. – № 57-58
- [3] Послание Президента Республики Казахстан - Лидера нации Н. А. Назарбаева Народу Казахстана Стратегия «Казахстан-2050» - новый политический курс состоявшегося государства / [Электронный ресурс] // Режим доступа: http://www.akorda.kz/ru/page/page_poslanie-prezidenta-respubliki-kazakhstan-lidera-natsii-nursultana-nazarbaeva-narodu-kazakhstan
- [4] Государственная программа "Развитие космической деятельности в Республике Казахстан на 2005-2007 годы" / [Электронный ресурс] // Режим доступа: http://www.kazembassy.by/econom/prog_cosmos.html
- [5] Государственная программа по форсированному индустриально-инновационному развитию Республики Казахстан на 2010 – 2014 годы / [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://kazcosmos.gov.kz/ru/activities/zakonodatelstvo/zakonodatelstvo-kontejner/9.html>
- [6] Назарбаев Н. Казахстанский путь, – Караганда, 2006 – 372 стр.
- [7] Аэрокосмический комитет (КАЗКОСМОС) Министерство по инвестициям и развитию Республики Казахстан. Официальный интернет ресурс / [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://kazcosmos.gov.kz/ru/>
- [8] Акционерное общество «Национальный центр космических исследований и технологий» / [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://www.spaceres.kz/index.php?uin=1237874336>
- [9] Национальное космическое агентство Республики Казахстан. Сборник международных договоров и нормативных правовых актов Республики Казахстан в области космической деятельности. Выпуск 4 (2003 – 2011 гг.), – Астана, 2012 – 208 стр.
- [10] Жантаев. Ж. Становление и развитие казахстанской космической науки // Космические исследования и технологии. – 2011. – № 1. С. 2.
- [11] Первый казахстанский спутник ДЗЗ на орбите! // Космические исследования и технологии. – 2014. – № 2 (11). С. 2.
- [12] Доклад Председателя Казкосмоса Т. Мусабаева об итогах деятельности Казкосмоса за 2012 год и планах на 2013 год к заседанию расширенной коллегии Казкосмоса с участием Заместителя Премьер-Министра Республики Казахстан К. Келимбетова. "Номад" - информационный портал Казахстана / [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://www.nomad.su/?a=3-201302140027>
- [13] Официальный сайт Президента Республики Казахстан / [Электронный ресурс] // Режим доступа: http://www.akorda.kz/ru/page/page_kazakistan-respublikasynyn-prezidenti-%E2%80%93-elbasy-n-a-nazarbaevtyyn-

REFERENCES

- [1] Personal page of Nursultan Nazarbayev. [electronic resource]. Access: http://personal.akorda.kz/ru/category/nagradi_drugih_stran
- [2] Towards competitive Kazakhstan, competitive economy, competitive nation! Message from the President of Kazakhstan, Astana, March 19, 2004. *Kazakhstanskaya pravda*. - 2004. - № 57-58 (in Russ.).
- [3] Message from the President of the Republic of Kazakhstan - Leader of the nation N.A. Nazarbayev to the people of Kazakhstan Strategy "Kazakhstan-2050" new political course of the succeed state. [electronic resource]. Access: http://www.akorda.kz/ru/page/page_poslanie-prezidenta-respubliki-kazakhstan-lidera-natsii-nursultana-nazarbaeva-narodu-kazakhstan
- [4] The State Program "Development of space activities in the Republic of Kazakhstan for 2005-2007". [electronic resource]. Access: http://www.kazembassy.by/econom/prog_cosmos.html
- [5] State program for accelerated industrial and innovative development of Kazakhstan for 2010 - 2014. [electronic resource]. Access: <http://kazcosmos.gov.kz/ru/activities/zakonodatelstvo/zakonodatelstvo-kontejner/9.html>
- [6] N. Nazarbayev, Kazakhstan's way - Karaganda, 2006 - 372 p.
- [7] Aerospace Committee (Kazkosmos) Ministry for Investment and Development of the Republic of Kazakhstan. The official internet resource. [electronic resource]. Access: <http://kazcosmos.gov.kz/ru/>
- [8] Joint Stock Company "National Center for Space Research and Technology". [electronic resource]. Access: <http://www.spaceres.kz/index.php?uin=1237874336>
- [9] The National Space Agency of the Republic of Kazakhstan. Collection of international treaties and regulations of the Republic of Kazakhstan in the field of space activities. Issue 4 (2003 - 2011) - Astana, 2012 - 208 p. (in Russ.).
- [10] Zhantaev. Zh. Formation and development of Kazakhstan's space science. *Space research and technology*. - 2011. - № 1. p. 2. (in Russ.).
- [11] The first Kazakh satellite remote sensing in orbit! *Space research and technology*. - 2014. - № 2 (11). p. 2. (in Russ.).
- [12] Report of the President of Kazkosmos T. Musabayev on the results of Kazkosmos for 2012 and plans for 2013 for the meeting of the expanded board Kazkosmos with the participation of Deputy Prime Minister of the Republic of Kazakhstan K. Kelimbetov. "Nomad" - the information portal of Kazakhstan. [electronic resource]. Access: <http://www.nomad.su/?a=3-201302140027> (in Russ.).
- [13] The official website of the President of the Republic of Kazakhstan. [electronic resource]. Access: http://www.akorda.kz/ru/page/page_kazakstan-respublikasynyn-prezidenti-%E2%80%93-elbasy-n-a-nazarbaevtyyn-

ҚАЗАҚСТАНДЫҚ ҒАРЫШТЫ ИГЕРУДІ ҚАЛЫПТАСУДАҒЫ ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ТҰҢҒЫШ ПРЕЗИДЕНТІ – ЕЛБАСЫ НҮРСҰЛТАН ӘБІШҰЛЫ НАЗАРБАЕВТЫҢ РӨЛІ

Д.А. Кенжебаев

Қазақстан Республикасының Тұңғыш Президенті – Елбасы атындағы Ұлттық қорғаныс университеті,
Астана қаласы

Аңдатпа. Қазақстан Республикасының Тұңғыш Президенті – Елбасы Нұрсұлтан Әбішұлы Назарбаевтың ғарыш саласының дамуы үшін қызметінің тарихи мағынасы қарастырылады.

Поступила 26.11.2014 г.

REPORTS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
ISSN 2224-5227

Volume 16, Number 1 (2015), 105 – 109

CASE STUDY: ROLE STRAIN EXPERIENCE OF INTERNATIONAL PARENT STUDENTS

Intisar Ambusaidi, Darkhan Bilyalov, Ian Burfoot-Rochford

dbilyalov@nu.edu.kz, iub120@psu.edu

Pennsylvania State University

Key words: role strain, parent students, multiple roles, role conflict, non-traditional student.

Abstract. This article sets to explain how parent students experience and act in relation to role strain in a situated role context of a large public university. The goal is not only to understand the parent students' role strain, but also how they mediate such role strain in the situated social context. Document analysis, observations, shadowing activities, and qualitative interviews used in the study showed that single international students experience the variety of categories of the role strain: the role overload, role contagion and the role conflict [1]. The study further suggests that the key psychological, social, and cultural mediators can play an important role in addressing the role strain.

УДК: 37.065. А613

СИТУАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ: ОПЫТ РОЛЕВОГО НАПРЯЖЕНИЯ СРЕДИ МЕЖДУНАРОДНЫХ СТУДЕНТОВ С СЕМЬЯМИ

Амбусайди Интисар, Билялов Дархан Нурланович, Бурфут-Рочфорд Иан

dbilyalov@nu.edu.kz, iub120@psu.edu

Университет Пенсильвании

Ключевые слова: ролевое напряжение, семейные студенты, многочисленные роли, ролевой конфликт, обусловленный социальный контекст, международные студенты.

Аннотация. Целью данного исследования является изучение феномена конфликта социальных ролей студентов с семьями в контексте ведущего государственного университета. Задачей является не только анализ ролевого конфликта и ролевого напряжения, но и подходы, используемые такими студентами в ситуационном контексте социальных взаимодействий. В исследовании использовались качественные методы сбора (интервью, наблюдения) и анализа данных (метод ситуационного анализа - кейс стади). Дается широкое теоретическое объяснение феномена ролевого конфликта и его компонентов. Новшество исследования состоит в том, что были выявлены психологические, социальные и культурные медиаторы, позволяющие снизить ролевой конфликт.

Introduction

With larger number of parent students attending universities it is important to understand how they perform the demanding multiple roles that result in a “role strain.” The role strain often has negative connotations and our proposed research aims not only at studying how parent students perceive and experience the role strain in their daily lives, but also how they mediate such role strain in the situated social context of a large residence complex on a public university campus.

Literature Review

Role Strain. Role strain and role conflict theory has been often developed within the psychology field; as the ego, the psyche, and mental well-being are often the goals and focus of this research. Role strain has often been linked to such issues as depression, anxiety, and mental hardships bringing forth the tools

and perspectives of psychology [2]. In this study, we will neither make this claim, nor will we speak to the psychological effects of this issue. Instead, we will focus on the lived experience of those undergoing role strains. In 1960 Goode defined role strain as the “difficulty in meeting given role demands.” [3, c. 485] this speaks simply, to both a state of mind but also a process and state, and the process of role strain and the state of multiple role demands will be the focus of our study. Goode further theorized, “an individual’s total role obligations are over-demanding” [3, c. 485] and described five ways an individual attempts to reduce role strain, which he called compartmentalization, delegation, elimination, extension, and barriers to intrusion. To reduce role strain, decisions are made to continue or leave role relationships or to bargain with other stakeholders to meet role demands.

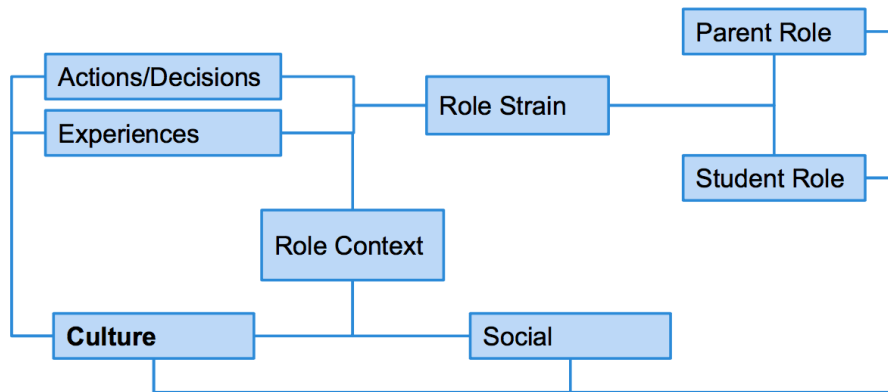
Role strain assumes the confluence of multiple roles and responsibilities [3; 1; 4; 5]. This confluence of roles may take on many forms such as a priest giving non-secular advice, a teacher being a caregiver and disciplinarian, or a police officer being a father and husband [3]. There has been a lot of research discussing the multiple roles and role conflicts that can occur between work and family life, mostly negatively depicted [7]. Then such researchers as Gove (1972), Marks (1977), and Sieber (1974) explained the expansion theory of role strain that implies that additional roles are beneficial [цит. по 6]. The rewards of one role can expand to others. Further, Pearlin (1983) related role strain to stress [цит. по 7]. Baruch and Barnett (1987), Greenberger and O’Neil (1993), and Simon (1997) contended rather than counting the number of roles held when looking at a role strain, what is important are the types of roles, the combination and complementarity of the roles, and how the roles are perceived [цит. по 7]. Not much research focused on added dimensions to role strain, therefore, in our study we aim to investigate how the variability of role context (gender, family composition, age of children, socio-economic status, presence or absence of other adult family members) influences students’ perception of role strain.

A remarkable researcher in this field is Alice Home. She published many papers on role strain [1; 4; 5]. In her studies, she combined qualitative and quantitative methods by employing a self-administered questionnaire and then interviewing few students using a purposive sampling approach. She reported that role conflict was most pronounced between student and parenting roles. Furthermore, in 1997, Home contended that role strain is composed of the variables of role conflict, role contagion, and role overload. Role conflict (simultaneous, incompatible demands from two or more roles) was usually the greatest factor in role strain. Coverman in 1989 stressed that role overload existed “when persons (usually women) simultaneously fulfill multiple roles, such as spouse, parent, and paid worker” [8, c. 967]. Role contagion is described as a preoccupation with one role while fulfilling another, such as worrying about a school assignment while at work or home preparing dinner [8; 1]. Home also found that role conflict was most pronounced between student and parenting roles. This was confirmed in a later study. The perception was that family and student work “just never ends” [1]. Giancola et al., (2009) as cited in Rowland (2010), in a more recent study, found students reported the greatest stressors were school-family conflict [9]. Low incomes, course work, and children under age 13 were all factors in role strain in female students [1; 4; 5].

Yet, the best predictor of role strain is the individual’s own perceptions of role demands. Feldman and Martinez-Ponz (1995) conducted a study, which examined the individual’s perceptions of role strain using the variables of self-efficacy and self-esteem [цит. по 9]. Students reported lower perceptions of role strain when perceptions of self-efficacy and self-esteem were high. Low income became the most significant variable in role strain once perception of role demands was factored out because of time and energy spent to cover expenses are limited [10].

Conceptual Framework

Our case study will be ultimately inductive, but through our initial pilot work, a tentative framework has emerged. Through our pilot work, we began to notice the unique impact of role context, specifically social and cultural characteristics, on participant’s experiences with multiple roles. The literature also highlights how role context may impact role strain, as characteristics such as; family structure, community supports, number of children, etc., can mitigate or exasperate individuals’ feelings of strain and conflict [1]. This was also found in our pilot work, as we saw these social characteristics shape the day-to-day experiences of these parent students, and therefore we will continue to explore this interaction.



Picture 1: conceptual framework of the study

In this study, we hope to understand and dive deeply into how these cultural elements, shape, exasperate or mitigate what the research has defined as role strain, as well how these cultural elements affects the day to day lives of these individuals.

Findings

The pilot study yielded two major findings. The first one is that parent students experience high role strain that results from their multiple roles as a parent, student, spouse, and employee. The second major finding that we suggest could be a focus of the proposed study is that the specific role context in which international students operate can play an important role

Role Strain

The data collected reflects the major components of the Role strain theory used as a conceptual framework for the proposal. Home suggests there are three major aspects that lead to role strain: the role overload, role contagion and the role conflict [1]. These categories emerged consistently throughout interviews, document analysis, and observations and yielded most of the results.

Role overload (insufficient time to meet demands). Role overload led in many cases to sacrifice, which in turn resulted in guilt. Continuous lack of time leads to multitasking and often to compromising the quality of students' learning. Some schedule their classes based on their children's time in school. Others only skim readings while in transport or completely neglect them. Students study while at work, in a public library's children departments and lower their academic goals. Many are not involved in social life and student organizations, those who do often find it challenging to put their social time against the time with their children on the scale.

All of the research participants indicated that education of their children was very important. While schooling allowed students to have more time off children and use it for studying and work, it also posed some significant challenges. This often caused the role overload with overloading the parent role when they had to respond promptly to the school requests.

In many cases, the overload happens on participant's student roles. A nursing student has an academic advisor who resides in Hershey, PA, and she has to travel there every Thursday. The advisor asked the student to move there, but she did not want to leave the Blue Course community, because there were a number of Korean families there.

A student has to drive 12 hours to drop his kids off his parents' house so that he can study for a continuous period of time. He essentially has to exchange 1 hour of driving to 1 hour of studying. It particularly challenges him when he has to write a larger project to work on.

Role contagion (preoccupation with one role while performing another). Role contagion may prohibit one from doing other things even if they want to do them or may result in poor quality of performing the roles. Observations in a public library children's department demonstrated that many of the students experienced role contagion. We observed several women who were trying to work on their iPads and laptops while watching their children play in the library. Others were trying to read fiction books or taking a nap. In most cases, those attempts were not very successful; one mother were frequently distracted by their fighting, quarrelling, and crying children. Another woman had to breastfeed a baby

while trying to read a book simultaneously.

Role conflict (simultaneous, incompatible demands). Role conflicts often resulted from the need to attain to educational, logistic, and emotional needs of children. Even with all the planning that students do to perform their roles, unexpected events can alter the plans completely. Children are prone to get sick, district cancel schools, new pressing activities appear suddenly, and research meetings may be set up at inconvenient times:

Other demands may appear on the academic and workplace. Most graduate students with families have assistantships. One person has to travel to Hershey for her work, another has to teach two classes, others take time off work to attend classes, or prioritize children over their academic lives, resulting at least in one case in a lower grade.

Mediators of the Role Strain

While all of the participants experienced role strain, most of them used coping strategies such as compartmentalization (to avoid role contagion and use time efficiently), calendaring (time-management), delegation (inviting children to help with household tasks), extension (engaging into transactions with community) to mitigate the role strain.

Psychological mediators (self-esteem and self-efficacy). While this was not a focus on the pilot study, it was found that students have a high self-efficacy and self-esteem to cope with their roles. Data suggests that participants grow in their self-confidence in solving problems: *“That’s really difficult for me, but I’m getting better.”*

One of the keys to increased self-efficacy is time management that was consistently mentioned by the research participants. For instance, a single father with two children has three calendars (indicating his, his daughter’s and his son’s activities) on his refrigerator. He refers to the calendars several times during the interview. He says it works well but points at a major limitation of his planning: *“I can only run it week to week I cannot plan too far ahead. You know, I’ve got to make it from Monday to Friday and we will worry about next week next week.”*

The continuous need to fulfill different roles made respondents to be more concentrated. They know exactly what their priority is at any given moment; they try to “compartmentalize” their activities as much as possible.

Social mediator (support seeking). The pilot study supported the literature that indicates family as the primary support in mitigating the role strain. However, it has also found that such social mediator as a community can be strong mediators of role strain. Another source of support comes from the community. The respondents all live in Happy Valley Student Housing, which has many families with children. One of the strategies to seek support among parents are babysitting exchanges with other students. For example, an international female student has an arrangement in which she babysits her neighbor’s two children on a *quit pro quo* basis. This allows her some time to study, especially since the community climate is very children friendly. An American student keeps a list of phone numbers: *“I try to get as many people as I can to help me. If something is coming up, I typically have like three people just in reserve. I have a list of phone numbers. This is where I will go down if something comes out.”*

Community support extends not only in the residence, but also within the university and workplace. An American single mother praises her employer for giving her days off for writing papers, visiting schools for data collection and taking classes during the workday. An international student shares: *“Yeah, I would say having Mindy as my advisor has been probably the most important thing for me. As having someone who understands what it means to be a parent and work on a degree, because she was and so I think that she understands.”*

Cultural mediators. Cultural factors encompassed the relationships within a family, intergenerational support, and support from similar ethnic groups. For example, a Korean student relies on the Korean community support and considers it a major asset of living in the Blue Course Apartment Complex. Her mother does not speak English and acts as the mother to both the student and her two children.

In some cases, international students engage their children in helping with household maintenance issues. This form of delegation is considered normal and a child may be expected to clean the house and help to prepare food: *“Also I am trying to make her to be independent so she can do the laundry and folding things like that.”* Cultural mediators are a promising avenue for the proposed study and needs to be given considerable attention.

Conclusion

Universities continue to enroll a growing number of international parent students, yet knowledge on the experiences and systems of support for these students is limited. Through our pilot study we talked with multiple organizations that work with international students at the university, and none of these programs addressed the unique experiences and needs of international students who are parents. These parent students and their education are ultimately shaped by their multiple roles and responsibilities as well as their cultural context. It is therefore important to understand how these students experience their education, as a means to support this population and the diversity in our community.

REFERENCES

- [1] Home A. M. Predicting role conflict, overload and contagion in adult women university students with families and jobs. *Adult Education Quarterly*. **1998**. V. 48. №. 2. p. 85-97.
- [2] Cooke R. A., Rousseau D. M. Stress and strain from family roles and work-role expectations. *Journal of Applied Psychology*. **1984**. V. 69. №. 2., p. 252.
- [3] Goode W. J. A theory of role strain //American sociological review. **1960**. p. 483-496.
- [4] Home A. The juggling act: The multiple role woman in social work education. *Canadian Social Work Review (Revue canadienne de service social)*. **1993**. p. 141-156.
- [5] Home A. Do universities support multiple role women students. *Proceedings of the 36 th Annual Adult Education Research Conference*. **1995**. p. 183-186.
- [6] Carlson D. S., Kacmar K. M., Williams L. J. Construction and initial validation of a multidimensional measure of work–family conflict. *Journal of Vocational Behavior*. **2000**. V. 56. №. 2. p. 249-276.
- [7] Egan S. B. Role strain in female students in graduate social work education: Culturally competent institutional responses. **2004**.
- [8] Coverman, S. Role overload, role conflict, and stress: Addressing consequences of multiple role demands. *Social Forces*, 67(4). **1989**. p.965-982.
- [9] Rowlands, S. Nontraditional students: The impact of role strain in their identity. Research paper - Masters degree thesis. **2010**. Southern Illinois University Carbondale
- [10] Fairchild, E. Multiple roles of adult learners. *New Directions for Student Services*. **2003**. 102. p. 11-16.

Автор статьи 1: Амбусайди Интисар (Intisar Ambusaidi)

Должность: PhD студент, Колледж образования, Университет штата Пенсильвания. г. Стэйт Колледж, Пенсильвания, 16801. ул. Atherton 214, кв. 12. email: iaa113@psu.edu

Автор статьи 2: Билялов Дархан Нурланович. (Darkhan Bilyalov)

Должность: научный сотрудник, Высшая школа образования Назарбаев Университета, г. Астана, ул. Кабанбай батыра 53, dbilyalov@nu.edu.kz, тел: +1-814-321-4084

Автор статьи 3: Бурфут-Рочфорд Иан (Ian Burfoot-Rochford)

Должность: PhD студент, Колледж образования, Университет штата Пенсильвания. г. Стэйт Колледж, Пенсильвания, 16801. ул. North Allen 231, email: iub120@psu.edu. тел: +1-802-793-2775

Поступила 15.01.2015 г.

**REPORTS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN**

ISSN 2224-5227

Volume 16, Number 1 (2015), 110 – 115

UDC 378.4

**IMPLEMENTATION OF THE BOLOGNA PROCESS
IN THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN**

A.K. Ashirbekov, Z.D. Jumakulov¹,

¹ Nazarbayev University Graduate School of Education, 010000, Astana, Kazakhstan

zakir.jumakulov@nu.edu.kz

Key words: Bologna process, reform, higher education, internationalization, Kazakhstan.

Abstract. European dimension is playing main role in defining the future of national education system of Kazakhstan. It is becoming obvious that there is a need for objective evaluation of requirements posed by transforming the higher education system of Kazakhstan in accordance with principles of Bologna process and its alignment with the government's own intentions in developing the modern system of education. Present paper gives short overview of the current tendencies of internationalization of higher education of Kazakhstan, particularly in the context of implementing the Bologna Process, under the framework of the wider research project titled Advancing best models of internationalization of higher education in Kazakhstan. The content and the conclusions are based on analysis of official documents, review of local and international literature, and on the perceptions of top higher education leaders and international office directors.

УДК 378.4

**РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИНЦИПОВ БОЛОНСКОГО ПРОЦЕССА
В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН**

А.К. Аширбеков, З.Д. Джумакулов¹

zakir.jumakulov@nu.edu.kz

¹ Высшая школа образования Назарбаев Университета, 010000, Астана, Казахстан

Ключевые слова: Болонский процесс, реформы, высшее образование, интернационализация, Казахстан.

Аннотация. Республика Казахстан, определяя будущее национальной системы образования, формирует новую концепцию, в которой европейское измерение приобретает главенствующую роль. В условиях трансформации казахстанской системы высшего образования, в соответствии с принципами Болонского процесса, становится очевидным необходимость взвешенной оценки предъявляемых стране требований на предмет соответствия последних устремлениям государства развивать современную систему высшего образования. Данная статья является кратким обзором текущих тенденций в области интернационализации высшего образования в Республике Казахстан, в частности, в контексте реализации принципов Болонского процесса, проводимом в рамках реализации научного проекта «Развитие моделей лучших практик интернационализации высшего образования в Казахстане». Содержание, а также выводы статьи основаны на результатах исследования нормативных документов, анализе отечественной и зарубежной литературы по исследуемой теме, а также анализе мнений первых руководителей высших учебных заведений, а также руководителей международных отделов казахстанских вузов.

После обретения независимости Республика Казахстан, как и другие постсоветские республики, столкнулась с необходимостью построения собственной системы высшего образования. В первую очередь это формирование новой законодательной и нормативно-правовой базы. В поисках новых подходов подготовки кадров Казахстан принял курс на перенятие западных образцов, в первую очередь введение системы многоуровневой подготовки специалистов по

академическим степеням бакалавриата и магистратуры. Дальнейшим логическим шагом было определение ключевого направления реформирования системы образования по европейской либо по американской модели.

Ключевым вопросом реформирования системы образования можно отметить вопрос унификации учебных планов и программ. В данном аспекте системе высшего образования на всех трех уровнях образования требовалась адекватная времени система организации образовательного процесса, с учетом правил кредитной системы обучения [1, с. 27].

В основу казахстанской модели кредитной системы обучения была принята американская система кредитных часов. Объясняется это более логичной структурой американской кредитной системы, точно определяющей трудоемкость освоения образовательных программ, а также объем контактных часов изучения дисциплины. Согласно результатам четвертой международной конференции "Глобализация образовательного рынка: реформы университетов Центральной Азии", прошедшей в апреле 2004 года, было определено, что в европейской кредитной системе ECTS понятие кредита по двум аспектам образовательного процесса – работа в аудитории и самостоятельная работа, не является стабильным и может варьироваться в зависимости от курса. Такая форма кредитной системы, создавала определенные трудности, что и стало определяющим в выборе Казахстаном американской кредитной системы.

В марте 2010 года на Будапештском форуме министров образования европейских стран, Казахстан подписал Болонскую декларацию, тем самым подтвердив устремления Казахстана войти в европейское пространство высшего образования. Однако стоит отметить, что обществом такое решение принималось не однозначно. Так, с одной стороны, значительная часть работников высшего образования была убеждена в превосходстве советской модели, и что для системы высшего образования имеет смысл возрождать уже проверенные механизмы подготовки специалистов. С другой стороны, сторонники новых реформ утверждают в необходимости тотального реформирования, не отвечающей современным вызовам системы высшего образования [2].

Несомненно, что актуализация научно-образовательного потенциала страны на основе передового международного опыта представляется наиболее перспективным направлением совершенствования системы высшего образования Казахстана. Отметим, что под данным утверждением подразумевается не только процесс трансферта зарубежного опыта, но и его адаптация в соответствии с экономическими и социальными потребностями страны. В качестве препятствия успешного внедрения вышеуказанных принципов Ергебеков М. и Темирбеков Ж. отмечают, что «Болонский процесс стал очередной нефункциональной формальностью...», ссылаясь на то, что Республика Казахстан является подписантом целого ряда международных договоров и конвенций, в том числе конвенции по правам человека, по правам женщин, по правам ребенка и др. Все эти инициативы по мнению авторов реализуются «очень медленно» [3], что в равной степени характерно и для системы высшего образования.

Вместе с тем, анализ национального опроса, проводимого в рамках научного проекта «Развитие моделей лучших практик интернационализации высшего образования в Казахстане», показал, что 56,25% респондентов отметили высокий уровень влияния стратегических устремлений Министерства образования и науки на процесс интернационализации их вуза. Уровень влияния «в некоторой степени» был выбран только в 41,67% случаях. Низкое влияние Болонского процесса на процесс интернационализации своего вуза отметили лишь 2,08%. Отсутствие влияния не отметил никто.

Интервью с руководителями высших учебных заведений также показывает достаточно серьезное влияние национальной стратегии интернационализации на стратегии развития казахстанских вузов:

«Принципы Болонского процесса, реализуемые в системе высшего образования, имеют место и в высших учебных заведениях Казахстана и включают в себя все аспекты, в том числе академическую мобильность...».

Другой респондент отметил, что *«...реализация принципов Болонского процесса, реально является частью интернационализации, в этом нам также помогла международная аккредитация наших образовательных программ по специальности физика, химия, экономика...».*

Объясняя причины актуализации Болонского процесса для казахстанских вузов, один из

респондентов отметил, что «...у нас есть весь международный процесс сейчас, интернационализация именно направлена на реализацию параметров Болонского процесса. Почему, – потому что это приоритетное направление министерства. Подписали Болонскую хартию... нам стратегию же МОН спускает, а там прописано – реализация параметров Болонского процесса, и там есть обязательные параметры, факультативные, рекомендательные. И мы по этим параметрам идем... Это как маяк...».

«Я думаю, интернационализация является очень важной составляющей развития университета...», «...и Болонский процесс, несомненно, является частью интернационализации...».

Интернационализация процесса обучения, а также исследовательской деятельности, как принцип Болонского процесса, также воспринимается как неотъемлемая часть стратегий интернационализации казахстанских вузов: «... это о приглашении зарубежных профессоров в наш университет... У нас также есть программы двойного диплома с университетом Любляны(и др.)...».

«В то же самое время, финансирование (исследовательской деятельности) таких государственных университетов, как наш, (региональный университет) является непостоянным. Некоторые расходы мы не можем включить в бюджет. Министерство не позволяет нам...», «... у нас дилемма как найти средства на исследования, академическую мобильность, поддержку ППС... зарплаты в регионах очень низкие...». То есть наблюдается, как уже отмечалось, разрыв между национальной политикой и возможностями на местах в силу различных причин.

Объясняется это в первую очередь тем, что Болонский процесс как реформа пришел в систему образования в виде целого спектра новых требований и обязательств без детального объяснения конечной цели таких изменений, которая была завуалирована в фразе «Повышение привлекательности казахстанского высшего образования через обеспечение качества образовательных и исследовательских программ, дальнейшую интернационализацию, достижение сбалансированной мобильности, развитие поликультурного общества» [4]. Примечательным примером реализации реформ в системе высшего образования является «Проект совершенствования высшего образования», который реализуется на данный момент в Египте [5]. В рамках совместного финансирования Международного банка реконструкции и развития и Министерства образования Египта в 2002г. был проведен тренинг среди профессорско-преподавательского состава, а также административно-управленческого персонала по обеспечению качества и стратегическому планированию. Таким образом, широкая поддержка и понимание сути реформ было обеспечено до начала их реализации.

Реализация принципов Болонского процесса в РК.

Основным стратегическим документом в нормативно-правовой базе Республики Казахстан, описывающим основные положения дальнейшего продвижения принципов Болонского процесса является «Стратегия академической мобильности в Республике Казахстан на 2012-2020 годы», принятая в марте 2012 года. Программный документ ставит целью к 2020 году сформировать методологическую, нормативно-правовую, научно-методическую базу академической мобильности на основе совершенствования инструментов Болонского процесса, что в итоге позволит гарантировать качество, открытость и прозрачность высшего образования [4].

Миссия документа отражает стремление Республики Казахстан к повышению привлекательности высшего образования, к дальнейшей интернационализации и развитию поликультурного общества. Несомненно, данный документ имеет огромное значение для развития системы высшего образования. Однако стоит отметить необходимость дальнейшего структурирования самого процесса реализации Стратегии интернационализации.

В качестве координатора реализации данной Стратегии при Министерстве образования и науки Республики Казахстан был создан Центр Болонского процесса и академической мобильности (ЦБПиАМ). Согласно Стратегии развития РГП на ПХВ «Центр Болонского процесса и академической мобильности» на 2012 – 2020 годы, ЦБПиАМ – это «подведомственная организация Министерства образования и науки Республики Казахстан, обеспечивающая активное участие Республики Казахстан в ЕПВО и других пространствах высшего образования» [6].

ЦБПиАМ оказывает «содействие надлежащему и полному осуществлению согласованных принципов Болонского процесса в Республике Казахстан на национальном и вузовском уровнях в

целях обеспечения конкурентоспособности системы высшего образования» [6].

Конкурентоспособность системы высшего образования Республики Казахстан в данном контексте будет формироваться за счет унификации казахстанских стандартов высшего образования с европейскими, то есть «надлежащее» исполнение принципов Болонского процесса будет способствовать данному процессу. В теории такая унификация должна будет привести к повышению качества высшего образования Казахстана, а также повысить конкурентоспособность выпускников казахстанских высших учебных заведений на международном рынке труда.

При всех положительных преимуществах Болонского процесса в научном сообществе все еще продолжается полемика по вопросу правильности предложенных Болонским процессом принципов или, так называемых, «...европейских измерений в области высшего образования, особенно в отношении формирования учебных программ...» [7].

В первую очередь речь идет об университетской автономии, отмеченной в постулате Болонской Декларации, декларирующем «полное уважение различных культур, языков, национальных систем образования и университетской автономии» [7]. Некоторые исследователи отмечают, что данное утверждение не может соблюдаться в силу содержания проводимой Европейским Союзом политики в области высшего образования, где Болонский процесс выступает в роли регулятора «образовательной индустрии» [8, с. 5]. Такая трактовка вопроса, несомненно, как итог приведет к подрыву устоев самоуправления университета, что не должно расцениваться как нечто негативное, ведь в первую очередь речь идет о ЕПВО и праве Европейского Союза на собственную образовательную политику.

Однако такая полемика делает сложным восприятие политики реформирования системы высшего образования в Казахстане. С одной стороны, Государственная программа развития образования ставит целью полноценное участие Казахстана в Болонском процессе [9]. С другой стороны, определяет сроки перевода высших учебных заведений страны к автономной форме управления. В определенной перспективе это будет означать отказ страны от государственных стандартов образования и переход к стандартам европейским. То есть, национальный орган управления образованием Казахстана, «надлежаще» выполняя требования Болонского процесса, фактически передаст функцию контроля за академическим процессом органу «наднациональному», в качестве основной задачи которого является утверждение принципа признания дипломов на всем пространстве ЕПВО.

Респонденты отмечают, что новая реформа перевода казахстанских вузов по расширению автономии для региональных вузов не является действительно актуальной, а в некоторой степени и расценивается как бюрократизация процесса управления университетом: «...в этом смысле мы являемся уже давно автономными. Нас оставили один на один с проблемами, мы их решаем... лишний контролирующий орган не даст нам никаких плюсов, никаких преференций, ничего... лишний орган отчетности, элемент контроля...».

Так называемое признание академических степеней на всем европейском пространстве высшего образования, ставится во главу угла всех проводимых европейскими странами реформ. Несомненно, что для Европы решение данного вопроса сегодня является первоочередным. Масштабное разнообразие систем образования в Европейском Союзе создает проблемы для устойчивого развития европейского рынка труда. Здесь Болонский процесс призван унифицировать системы высшего образования европейских стран, тем самым убеждая европейского работодателя в определенной идентичности квалификаций, получаемых в высших учебных заведениях Европейского Союза. В практической плоскости такой эффект будет гарантировать повсеместное развитие мобильности трудовых ресурсов, которая сегодня активно апробируется в рамках процесса развития мобильности академической.

Академическая мобильность в Республике Казахстан.

Согласно Государственной программы развития образования «в целях развития академической мобильности, как одного из принципов Болонской декларации, студенты будут обучаться за рубежом не менее одного академического периода за весь период обучения» [9]. В Стратегии академической мобильности в Республике Казахстан миссия данного документа определена как «повышение привлекательности казахстанского высшего образования через обеспечение качества образовательных и исследовательских программ, дальнейшую

интернационализацию, достижение сбалансированной мобильности, развитие поликультурного общества» [4]. Несомненно, развитие академической мобильности создает благоприятные условия для развития поликультурного общества, однако ее эффективность в развитии процесса обучения, в нынешних условиях, является достаточно спорной. В казахстанской практике нередко имели место случаи, когда университет, получивший финансирование на реализацию программ академической мобильности, в силу отсутствия необходимых международных связей, направлял студентов не на обучение в рамках соответствующей академической программы, а на курсы по обучению иностранных языков.

Заклучение

Вопрос правильности выбора направления совершенствования системы высшего образования Казахстана все еще остается открытым. Очевидно, что элементарный процесс получения знаний, обучения, в силу интернационализации ее составляющих, сегодня становится чрезмерно бюрократизированным и требующим больших финансовых ресурсов. Более того, процесс усложняется тем, что казахстанская образовательная политика, в попытке быть непосредственным участником европейских инициатив развития образования, в некоторой степени актуализировала для себя потребности европейские. С одной стороны, это движение вперед, с другой – казахстанская система высшего образования становится крайне зависимой от рекомендаций, приходящих из Европы. Гипотетическое предположение о том, что Болонский процесс в ближайшей перспективе утратит свою актуальность в Европейском Союзе, может поставить нашу систему образования в крайне непредсказуемую ситуацию. Соответственно, есть необходимость в определении целей и конечных результатов стремлений системы высшей школы Казахстана, учитывая контекст нашей страны, а Болонский процесс должно рассматриваться как стратегия, а как один из инструментов достижения этой цели.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] С.Б. Абдыгappарова, Г.К. Ахметова, С.Р. Ибатуллин, А.А. Кусаинов, Б.А. Мырзалиев, С.М. Омирбаев; Под общ. ред. Ж.А. Кулекеева, Г.Ы. Гамарника, Б.С. Абдрасилова. Основы кредитной системы обучения в Казахстане – Алматы: Казак университети, 2004. – С. 27.
- [2] Sagintaeva A.K. Вызовы Болонского процесса: за и против // Вестник Казахского национального педагогического университета им. Абая, Серия «Социологические и политические науки». – 2011. - № 2(34). – С. 21-32.
- [3] Yergebekov M., Temirbekova Z. The Bologna process and problems in higher education system of Kazakhstan // Procedia - Social and Behavioral Sciences. – 2012. - № 47. – P. 1473-1478.
- [4] Стратегия академической мобильности в Республике Казахстан на 2012-2020 годы. www.naric-kazakhstan.kz 27.06.2014.
- [5] Ramadan F., Zaaba Z., Umemoto K. Quality Assurance of Egyptian Higher Education: A policy Transfer Perspective // Literacy Information and Computer Education Journal. – 2014. - № 2(1). – P. 338-349.
- [6] Стратегия развития РГП на ПХВ «Центр Болонского процесса и академической мобильности» на 2012 – 2020 годы. <http://www.naric-kazakhstan.kz/27.06.2014>.
- [7] Болонская декларация от 19 июня 1999г.
- [8] Moutsios S. The de-Europeanization of the university under the Bologna Process // Thesis Eleven. – 2013. - № 119(1). – P. 22-46.
- [9] Государственная программа развития образования Республики Казахстан на 2011 -2020 годы: утв. 7 декабря 2010 года, № 1118.

REFERENCES

- [1] S.B. Abdygapparova, G.K. Ahmetova, S.R. Ibatullin, A.A. Kusainov, B.A. Myrzaliev, S.M. Omirbaev; Pod obshh. red. Zh.A. Kulekeeva, G.Y. Gamarnika, B.S. Abdrasilova. Fundamentals of credit system of education in Kazakhstan: Kazak universiteti, 2004. P. 27. (in Russ.).
- [2] Sagintaeva A.K. Challenges of the Bologna Process: Pros and Cons. Bulletin of Abai KazNPU, series «Sociological and political science». 2011. - № 2(34). P. 21-32. (in Russ.).
- [3] Yergebekov M., Temirbekova Z. The Bologna process and problems in higher education system of Kazakhstan Procedia - Social and Behavioral Sciences. 2012. - № 47. R. 1473-1478.
- [4] The strategy of academic mobility in the Republic of Kazakhstan for 2012-2020. www.naric-kazakhstan.kz 27.06.2014. (in Russ.).
- [5] Ramadan F., Zaaba Z., Umemoto K. Quality Assurance of Egyptian Higher Education: A policy Transfer Perspective Literacy Information and Computer Education Journal. 2014. - № 2(1). P. 338-349.

- [6] The development strategy for RSE on REJ "Center of Bologna process and academic mobility" for 2012 - 2020. <http://www.naric-kazakhstan.kz/> 27.06.2014. (in Russ.).
- [7] The Bologna Declaration from June 19, 1999. (in Russ.),
- [8] Moutsios S. The de-Europeanization of the university under the Bologna Process *Thesis Eleven*. – 2013. - № 119(1). – P. 22-46.
- [9] The State Programme for the Development of Education of the Republic of Kazakhstan for 2011 -2020: acc. On December 7, 2010, № 1118. (in Russ.).

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНДА БОЛОНИЯ ПРОЦЕССИН ЖҮЗЕГЕ АСЫРУ

Ә Әшірбеков, З.Д. Джумакулов¹

zakir.jumakulov@nu.edu.kz

¹Назарбаев Университеті Жоғары білім беру мектебі

Тірек сөздер: Болон процесі, реформалар, жоғары білім беру, интернационализация, Қазақстан.

Аннотация. Қазақстан Республикасы келешек ұлттық білім жүйесін анықтап, еуропалық өлшемге басымдылық бере отырып жаңа концепцияны құруда. Болон процесінің алғы шарттарына сай Қазақстандық жоғары білім берудің трансформация жағдайында мемлекеттің заманға сай жоғары білім беру жүйесін дамытуға деген талпынысын салмақты таразыдан өткізу мен бағалау керектігі айғақ. Осы мақала Қазақстан Республикасындағы жоғары білім беру интернационализация саласындағы, сондай-ақ "Қазақстандағы жоғары білім беру интернационализация практикасының ең үздік үлгілерін дамыту" атты ғылыми жоба аясында жүзеге асырылған Болон процесінің қағидаттарының ағымдағы тенденцияларына қысқаша шолу болып табылады. Мақаланың мазмұны мен қорытындысы нормативтік құжаттарды зерттеу нәтижелерінде, зерттеген тақырып саласындағы отандық пен шетелдік әдебиеттің талдауында және жоғары оқу орындарының бірінші басшылары мен халықаралық бөлімдердің жетекшілерінің пікірін талдауында негізделген.

Поступила 15.12.2014 г.

**REPORTS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN**

ISSN 2224-5227

Volume 16, Number 1 (2015), 116 – 128

LANGUAGE AS A FORM AND ENVIRONMENT FOR MEANING

A.V. Dovgan
a_dovgan@list.ru

Ukrainian Institute of regulatory information, c. Kiev

Key words: sense, absurd, absurd sense, reality, ontological reality, linguistic reality

Abstract. The article discusses the concepts of meaning and the absurd in the context of the characteristics of their language conversion system as ontological phenomena. The author examines the specifics of this process on the background features of perception and use of language as a means of human communication, and understanding the meaning and absurdity during the communication process. Moreover, it analyzes the specifics, the importance and role of these concepts in the social ontology. Also they were analyzed the fundamental interaction with the meaning of human life, and the dependence of the conditionality of the last of him.

УДК 81:1

ЯЗЫК КАК ФОРМА И СРЕДА ДЛЯ СМЫСЛА

А. В. Довгань
a_dovgan@list.ru

Украинский институт нормативной информации, г. Киев

Ключевые слова: смысл, абсурд, абсурдный смысл, реальность, онтологическая реальность, языковая реальность.

Аннотация. В статье рассматриваются понятия смысла и абсурда в контексте особенностей их конвертации языковой системой как онтологических явлений. Автор исследует специфику такого процесса на фоне особенностей восприятия и использования языка как средства коммуникации человеком, а также понимания смысла и абсурда во время процесса общения. Кроме того, анализируется специфика, значение и роль этих понятий в социальной онтологии. Также проанализировано основополагающее значение взаимодействия со смыслом для человеческой жизни, зависимость и обусловленность последней от него.

Постановка вопроса в общем виде. Любое событие в нашей жизни настолько относительно, насколько относительным является его восприятие, вернее его *осмысленность нашим сознанием*. Однако смысл – не присущее изначально свойство предмета, а лишь тень, ложащаяся на него от нашего сознания в процессе восприятия и осознания. Так, завязывая шнурок на ходу, и поднимая для этого одну ногу, мы ищем точку опоры, которая даст нашему телу состояние относительного покоя, а последний обеспечивает необходимую стабильность, собственно, для совершения действия.

При этом упомянутая «точка относительного покоя» может быть достигнута без внешних воздействий, поскольку «точка опоры» находится не снаружи, а внутри. Таким образом, процессы, связанные с функционированием смысла в социуме (смыслорождение, смыслополагание, смыслораспознавание и прочие), представляются, скорее, продуктом вторичного восприятия, которое полностью нивелирует нелинейную составляющую событий, предметов и прочего окружающей реальности. Ярким примером появления потенциальных лакун нам представляется теория черного лебедя, главными характеристиками которого являются: *аномальность* (поскольку ничто в прошлом его не предвещает), *огромная сила воздействия*, а также *придумывание объяснения случившегося*, что делает событие, сначала воспринятое как сюрприз, объяснимым и

предсказуемым [38, с. 10].

При этом движение человеческой мысли, по сути, является выбором между тем, что есть *в самом человеке* и тем, что *есть в других*. Таким образом, социальность, социализация и прочее – лишь способ обеспечения стабильного существования конкретной индивидуальности (читайте – биологического организма).

Смысл при этом можно рассматривать как еще один вид такой «подстройки»: ведь наше сознание, пусть и лингвистическое по природе, не маркирует явления, предметы и так далее, закрепляя его за ними, а лишь *копирует (усваивает, использует)* чужие маркировки. К примеру, если человеку с самого рождения говорить о сладких устрицах и при условии, что он их никогда не попробует в своей жизни, то последний так и умрет, убежденный в существовании подобного явления во Вселенной.

В этом контексте соотношение абсурда и смысла можно рассматривать, как систему взаимосвязи между *неизвестным* (таким, которое не было доступно для осознания) и *известным* (таким, которое было скопировано с опыта других). При этом как смысл, так и абсурд выступают, скорее, не как дуальные явления, но как свойства, лежащие на одной плоскости, а последнюю весьма трудно назвать плоскостью автономного распознавания смысла. То есть абсурд представляется нам потенциальной возможностью (лишь возможностью!) автономности в осознании действительности; ключем, дающим инструмент для дискредитации навязанных с рождения смыслов, и создающим условие для собственной интерпретации. Последняя, естественно, невозможна в сознании, которое получило базовые установки смысла, а только в том, которое представляет чистый лист – потенциальную возможность автономного смыслопредставления и смыслораспознавания и прочего на основе исключительно *своей* когнитивной системы.

Анализ последних данных и исследований. Понимание языка как формы и среды для функционирования смысла неразрывно связано с вопросом особенностей его природы и взаимодействия с реальностью. Так, исследованиями смысла под тем или иным углом в совершенно разных науках занимались: Д. Абеляр, А. Агафонов, Т. Адорно, Н. Артюнова, Н. Арутюнян, Б. Архипцев, Р. Барт, М. Бахтин, Ф. Бацевич, Р. Бражников, А. Бергсон, Н. Бердяев, Д. Бочвар, А. Бретон, Е. Буренина, В. Бычкова, А. Васильев, С. Великовский, А. Введенский, О. Вдовиченко, М. Виротайнен, Л. Витгенштейн, Г. Гадамер, Ф. Гиренок, Е. Грицанова, Т. Гусакова, Е. Гуссерль, Р. Декарт, Ж. Делез, Д. Деннет, Я. Друскин, М. Дюпонтье, Г. Зиммель, А. Камю, И. Кант, Е. Ключев, О. Коляса, Н. Кондаков, Е. Косилова, А. Кравец, Ж. Лакан, Л. Лозовая, Д. Майборода, М. Марусенкова, Дж. Миль, И. Морозова, В. Новикова, Р. Павилёнис, Е. Падучева, О. Палкевич, М. Панкина, А. Пелипенко, В. Подорога, Г. Померанц, И. Попов, М. Попович, К. Поппер, С. Поцелуев, Е. Река, П. Рикер, С. Рудановская, В. Руднева, Ж.-П. Сартр, Н. Соболева, В. Соковина, М. Стафеецкая, Н. Титова, Н. Урсул, Р. Фабиан, В. Фещенко, М. Хайдеггер, Л. Хлебникова, А. Циммерлинг, В. Чарская-Бойко, Е. Шабалина, Д. Шарль, Я. Шенкман, Л. Шестов, М. Шильман, О. Шпарага, Ю. Шрейдер, А. Эйнштейн, К. Ясперс, М. Ямпольский, М. Яснов и др.

Формулирование целей статьи (постановка задания). *Целью* статьи является рассмотрение языка как формы и среды для смысла в контексте использования индивидуумом последнего для коммуникации. *Предметом* – специфика функционирования смысла в контексте социальной онтологии.

Изложение основного материала. Язык – это не только свобода выражения смысла, но и, прежде всего, степень ограниченности. Понятно, что последнее – его свойство как формы смысла. Таким образом, вполне естественно, что, используя ее (форму), люди упускают специфику упомянутых ограничений, продуцированных его (смысла) основными особенностями, и выстраивают, игнорируя их, свою культуру. Понятно, что все тексты (вербальные и невербальные), составляющие содержательное поле культуры, к которым относятся не только литературные или публицистические произведения, но и любые действия, поступки, в их знаковом или символическом выражении, связанном с понятиями мотива, цели, стимула, степени осознанности и тому подобного, никогда не утрачивают полностью своей значимости [19, с. 38], то есть смысла. Так, в Японии пустой сосуд представляется более ценным, чем наполненный, поскольку второй не имеет той вариативности заполнения смыслом (веществом, предметом и

прочим), которая присуща первому.

Постулируя подобное, мы, в первую очередь, подразумеваем ограничение семантики, бедноту смыслового спектра и подобное любой языковой системы как таковой. К примеру, давая цветовую характеристику веществу (предмета, явления и прочего) с помощью слова «розовая» мы не можем быть уверены, что собеседник/читатель реконструирует в *своем* сознании именно *наш* цвет. Понятно, что специалисты (живописцы, дизайнеры, маляры и другие) способны передать словесно оттенок того или иного цвета более точно, вследствие своей профессиональной специфики, но это все равно не значит, что это будет *тот самый* цвет, о котором мы говорили/писали. То есть увеличение «амплитуды смысла», с целью его приближения и, в конечном счете – отождествления, не приводит к ожидаемому результату. Изначально культура просто не замечает диссистемных новообразований. Она и не может их заметить, ибо не предусматривает и располагает семиотическим инструментарием для их осмысления и описания. Затем, по мере количественного и качественного разворачивания диссистемной сферы, её элементы начинают осмысляться в несобственных, замещённых формах. В этом случае новые элементы осмысляются, как нечто синкретически слитное с уже известными в культуре системными феноменологическими блоками [27]. Таким образом, язык, как средство коммуникации, представляется нам весьма обобщенным (не точным, не объективным, не полным и прочее) способом передачи данных, несмотря на то, что благодаря ему человек познает мир.

Естественно, используя формулы и другое либо говоря простые вещи типа «Я хочу есть» мы довольно четко выражаем и передаем смысл, однако это не касается более тонких и сложных характеристик вещей, явлений и так далее. Бытие, ответственное в той мере, в которой его вопрошают, сбывается именно в языковых формах [19, с. 38], однако формы эти далеки от совершенства. Таким образом, смысл – не то, что окончательно, то есть конечным образом понято, а что требует прогрессии понимания и при этом ее обещает [26, с. 30].

Именно поэтому, как правило, при разрешении вопроса, почему люди понимают определенные вещи, в том числе и усваивают значения различного рода естественных и искусственных знаков некоторым сходным образом, «конвенциональность» используют в качестве объяснительного принципа: мол, значения знаков языковых выражений, функциональные значения предметов определяются принятыми в человеческом сообществе соглашениями [1, с. 68]. Главным из которых является язык как средство общения, а значит и существования. Понятно, что он является основой лингвистического восприятия индивидуумом реальности, выступая краеугольным камнем всей человеческой культуры.

Важно понимать, что культура есть бытие не *внутри*, а в *поле* Смысла. Подмять смысл под себя – это своим же ментальным обиходом его подменить – такова формула бегства/природнения. Ведь сущим, повторим, смысл остается именно в позиции *другое* в его трансцендентности по отношению к *я*. Субъект культуры, таким образом, оказывается перед логически неразрешимой проблемой: природниться к смыслу – но так, чтобы тот остался трансцендентным! Будь это возможно в реальности (а не только в формальной логике), культура скончалась бы, едва родившись. Но и гарантированное, раз и навсегда состоявшееся единение со смыслом, будь таковое (дабы возможно), – оно тоже Культуру за ненадобностью упразднило бы [26, с. 39].

На наш взгляд, *ригидность мышления* (бесконечное повторение мысли по кругу), которое рано или поздно проявляется у любого индивидуума в определенный момент его жизни, возникает как раз потому, что сталкиваются две грани языка как явления: *формы* и *среды*. Последнее, по нашему мнению, происходит оттого, что отдельный индивидуум пытается усвоить несвойственные ему смыслы, созданные другими, и это вызывает естественное отторжение чужого (инородного). В контексте вышеупомянутого, можно сказать, что эти чужеродные смыслы являются культурными, преемственными от других поколений. Таким образом, общество может существовать, только порождая у своих членов чувство священного, воздействуя на них своей высшей по отношению к любому индивидууму сверхличной силой [3, с. 57–58].

Это позволяет нам сделать вывод, что форма – свойство языка приобретать необходимые конкретному индивидууму смысловые очертания, последнее, в идеале, обеспечивает его понимание окружающими; а среда – осознание языка как продукта с определенными характеристиками. Однако это не снимает фундаментального противоречия бытия человека в

культуре – противоречия между *континуальным* характером реальности и психического потока, а также *дискретным* характером мышления. В этом причина принципиальной неадекватности любого языка культуры первичному переживанию, «иррациональному остатку» определенных значений и несводимости *смысла как такового* к этим самым значениям [26, с. 40].

Бытие, попадая в пустоту *Я*, выходит из него в качестве языка того, что именуется и само поименовано. Бытие – это теперь имя бытия. В языке есть место и для небытия в качестве антонима бытия. В пространстве символического нет языка без *Я*, и нет *Я* без языка. Язык без *Я* остался в пределах воображаемого. Поэтому нужно признать заблуждением представление о том, что нет языка без *Я*. Если бы это было так, то тогда бытие было бы языком, на котором говорит *Я*, что нелепо. Для того, чтобы ограничить претензии *Я*, нужно ввести представления о немой речи *Мы*, о воображаемом. Ибо воображаемое мыслится вне связи с языком. Если бы воображаемое было языком, то тогда слова были бы чувствами и эмоциями, что так же нелепо. А это значит, что в мире есть такая сторона, которая может быть передана образами и никогда не может быть передана языком [5, с. 6].

Выше мы уже упоминали, что язык, по-нашему мнению, следует рассматривать в двух ипостасях. Рассмотрим их подробнее: на первый взгляд это разделение не кажется целесообразным и даже, можно сказать, «притянута за уши», однако это не так. «*Язык – как – форма*» означает особенности выражения смысла, не просто в самом широком значении, а, наоборот, в самом что ни есть узком, то есть в языке конкретном, который имеет свои, не обобщенные, традиции передачи знания. «*Язык – как – среда*», в этом контексте, – конкретная реализация передачи смысла с естественным нивелированием его части, происходящая вследствие ограниченности отдельного языка: его фонетического, лексического, грамматического, синтаксического и прочих уровней, а также конкретных особенностей структуры, становления и тому подобного. Таким образом, первое можно сопоставить с сосудом, а второе – с его наполнением. Логично, что *смыслообразовательная способность культуры как памяти* неразрывно связана с феноменом языка, который представляет собой совокупность средств, знаков, форм, символов, текстов, позволяющих людям вступать в диалогические отношения друг с другом [19, с. 38] (понимание языка как средства общения, способствующего выживаемости в обществе отдельной особи).

Существует теория, что жизнь человека – это нескончаемая череда маленьких смертей, в которых он постоянно умирает и рождается. То есть человек существует только в актуальном моменте, в то время, как его предыдущие проявления исчезают. Однако нас в этой гипотезе всегда интересовало другое: если человек, постоянно исчезает и появляется, подобно курсору на строке, то, что происходит в тот краткий миг, когда курсор исчез, но еще не появился? На наш взгляд, продолжая упомянутую идею можно сказать, что курсор, как и человек, не исчезает и не появляется, то есть его существование не соотносено с математической градацией системы *0* и *1*. Вместо этого, курсор присутствует на строке *постоянно* во всех своих визуализациях: просто, подобно непечатаемым символам, его наличие не всегда *очевидно*. Как и курсор, и человек, смысл и абсурд, которые, по сути, являются одним и тем же, поскольку находятся на одной оси восприятия (в одной плоскости, в одной системе и прочем, подобно тому, как вдох и выдох связаны с дыханием) и не могут рассматриваться по отдельности.

Смысл заполняет собой паузу между безлично-природным императивом и его исполнением. Можно сказать, что у энергии императива, прежде лишь кинетической, возникает *потенциальная* составляющаяся. Она-то и есть смысл! Вот почему чаяние субъекта вернуться в «поле» того императива заводит его в семантическое «поле». Так что в позиции «другое» он застаёт уже не натуральный, а ноуменальный мир. Именно последний ему и припоминается как обитель докультурного блаженства [26, с. 38–39]. Не стоит при этом забывать, что упомянутую «паузу» заполняет не только собственно смысл, но и абсурд, выступая той же потенциальной составляющей: разница только в степени реалистичности того или иного проявления, вещи, события и другого в реальности. При этом абсурдные конструкции любого языкового уровня являются результатом неконвенциональной номинации, вследствие чего они расцениваются коммуникантами как маркеры отклонения от стандартной модели общения, как нарушение смысла [42, с. 14].

Коренное отличие мышления и практики человека от психики поведения животного – способность к порождению смыслов. Поток психической активности животного *непрерывен*, и в этом смысле не только параллелен текуче-сплошному континууму реальности, а просто неотделим от него. В силу неких специфических обстоятельств, едва ли определяемых в их эмпирических характеристиках, на завершающих стадиях антропогенеза психика предчеловека совершила *качественный отрыв от самоотождествления пребывания в континууме и перестала в некоторых своих функциональных аспектах* (подчеркнем, далеко не во всех!) *подчиняться природным биоритмическим регуляторам и импульсам* [26, с. 30–31]. Любопытно, что, хотя способность к «отрыву» от насущного, абстрактности мышления, собственно и делает нас людьми – венцом эволюции, возвышая над животными, она же, по мнению психиатров, ведет к нарушениям психической гармонии, таким образом представляя собой очень тонкий баланс между миром физическим и духовным.

Понятно, что человек обречен на поиск смысла, потому что его сознание соткано из смыслов. И эти смыслы мы самостоятельно и произвольно созидаем. В этом приписывании смысла всему – себе, миру, даже самому смыслу – заключена великая свобода человеческого сознания [1, с. 4]. Одновременно это и ловушка: приписывая смысл всему у человека просто нет времени на то, чтобы осознать и осмыслить *все* события, происходящие с ним, и тогда его мозг начинает *шаблонировать* жизненные ситуации, экономя, таким образом, свои ресурсы и повышая производительность ЦНС, адаптируя ее под темп жизни. Так, сочетаемость может рассматриваться и в аспекте сочетаемости смыслов, и как реализация синтагматических ранговых отношений между словами, как возможность и обязательность сочетаемости, как допустимость и недопустимость одних элементов в связи с другими [25, с. 14].

Онтологически смысл остается смыслом именно постольку, поскольку воспринимается субъектом как нечто *иное* по отношению к своей ментальности. Несводимость к ментальному как раз и есть критерий его, смысла, «объективности» или, точнее, бытийности. То есть смысл – это всегда не только «для меня», но и для «другого». Даже будучи имплицитным, не объективированным, смысл всегда предполагает хотя бы возможность социальной коммуникации [26, с. 30]. Таким образом, упомянутое выше свойство смысла, а именно – его чужеродность по отношению к сознанию отдельного индивидуума, дает последнему способность к пониманию (пусть и упрощенную) других и себя другими. Интересно при этом, что для создания и интерпретации лингвистических абсурдных конструкций требуются определенные интеллектуальные усилия. Коммуниканты не действуют в условиях коммуникативного цейтнота. У адресата уходит достаточно много времени и интеллектуальных усилий на выбор нужной формы, а у адресанта – на последующую интерпретацию. При этом от адресата требуются обширные энциклопедические знания, владение необходимой лингвокультурологической информацией, обладание творческим воображением [42, с. 16–17] и прочее.

Любопытным нам кажется проведение аналогии между функционированием языка и жизнью насекомых, в частности, пчел. Если вдуматься, то языковая система имеет очень большое сходство с *интеллектом роя агентов* – относительно новым направлением в области многоагентных систем и искусственного интеллекта, которое изучает возникновение коллективного мышления в группах простых агентов [17]. Конечно же, при этом языковая система имеет *опосредственное сходство* с упомянутым интеллектом, поскольку «простыми агентами» в ней являются, естественно, слова. Главным отличием нам представляется то, что в интеллекте роя агентов само наличие простых агентов подразумевает выполнение ими определенных функций, то есть *онтологическую непосредственность и неумалимость возможных будущих действий*, в то время как в языковой системе само по себе наличие слов не может служить гарантией *лингвистической динамики*. Таким образом, словесное присутствие в реальности служит лишь рычагом для *человеческой интерпретации слов*: конструирования, реконструирования, деконструкции, переосмысления, переоценки и так далее смыслов – главных средств ее познания и функционирования в ней.

Понятно при этом, что дискретная мысль (идея) возникает как обращения переживающей психики к интериризованным агентам смысла – замещающим следам первичным партиципационных ситуаций (подробнее мы рассмотрим ниже). В результате вторичной партиципации к этому заместителю заново устанавливается «смысловой коридор», где от объекта

представления отслаивается иная, то есть *новообразуемая* онтологическая модальность. Таким образом, на какой-то краткий момент объект переживается в его онтологической целостности и проницаемости, подчас даже воссоздается многократно опосредствованная онтология прафеномена [26, с. 39–40].

Основополагающим моментом в осмыслении языковой обусловленности бытия культуры и ее способности к диалогу является *полярность языка*, раскрываемая через оппозицию знак/символ. Значение этого фундаментального способа трансляции информации не исчерпывается его наиболее распространенным определением как знаковой системы. Положение о знаковой природе языка, равно как и бинарной оппозиции: означающее/означаемое, разрабатываемой классической лингвистикой от Ф. де Соссюра до современных французских функционалистов, недостаточно для того, чтобы объяснить особенности репрезентации мира каждой отдельно взятой культуры, неповторимости ее исторического опыта [19, с. 38]. Последнее, к примеру, проявляется в таком явлении как национальная языковая картина мира и, в частности, проблеме лакун (непереводимых и непередаваемых явлений одной культуры на полотне иной).

Языковые знаки в художественном тексте включены в различные системные отношения. Характер функционирования определяет смысловую насыщенность. Вне контекста художественного произведения языковой знак, реализуясь как элемент общезыковой системы, является конвенциональным. В художественном тексте языковые знаки могут выходить за пределы конвенциональности и, в зависимости от значимости, могут быть дифференцированы на иконические знаки, знаки-индексы и знаки-символы [46, с. 70].

Интересно, что поведение пчел, принадлежащих к общественным насекомым, как внутри, так и вне улья обусловлено совокупностью рефлексов или закономерных реакций их организма на те, или иные раздражения [22]. Если перенести эту характеристику на язык, то «раздражителем» представляется конкретная лингвистическая практика, то есть языковая ситуация, которая продуцирует «реакции» и «рефлексы». При этом последние подчиняются *языковым правилам*, а также элементарному *здоровому смыслу* носителя (отметим, что подобный термин кажется нам весьма нечетким, поскольку все зависит от того, что вкладывает в это понятие конкретный индивидуум).

Упомянутый выше интеллект роя агентов, как уже говорилось, является направлением, разрабатываемом на основании поведения в социуме, которое можно наблюдать, к примеру, у муравьев, стаях птиц, косяках рыб и ульях пчел, у которых группа индивидуумов, отдельные возможности которых ограничены, может прийти к общему интеллектуальному решению сложных проблем [17]. Понятно, что в таком значении слова не могут что-либо «решать», однако они обладают той же целостностью, которая обеспечивается *фрактальностью* (самоподобностью) *смысла*, заключенного в одном слове, а последняя, закономерно, раскрывает смысловую организацию языка в целом. Таким образом, слово стает как бы «представителем» всей языковой системы. К примеру, взяв любое слово языка (не заимствованное, а именно принадлежащее ему исконно!) мы сможем: отметить количество гласных и согласных звуков; обратить внимание на мягкость и плавность звучания отдельно взятой лексемы; соотнести слово с определенной группой и так далее, что позволит сделать важные выводы о всей языковой системе. Очень ярко иллюстрирует обозначенную тенденцию Розеттский камень, по письменам которого лингвистам удалось расшифровать египетскую письменность.

Отметим, что такая связь не кажется удивительной, если учесть глубокую вовлеченность, на основании которой каждое слово «вписано» в языковую систему. Так, в общественных популяциях семья предстает в виде постоянного обмена информацией, который позволяет корректировать поведение каждой особи. Семья ведет себя как единое, сбалансированное целое, создавая впечатление, по определению Р. Шовена, некоего *надорганизма* [30]. В этом свете не кажется странным догматизм и, одновременно, сильно развитая гибкость любой языковой системы: ее потенциальная открытость неологизации и «отсеиванию» устаревших слов и прочему. При этом логично, что подобно тем же пчелам, любая языковая система весьма четко программируется в жестко очерченных границах, то есть ее существование зависит от других семей [30]. Таким образом, естественными являются заимствования слов, диалектность и тому подобное – те явления, которые связаны с близостью географического положения; культурных, экономических,

эстетических связей и прочего.

При этом важно учитывать, что на язык влияет не только его «семья», но и то *антропоцентричное начало*, которое является для него базисным, поскольку он создан людьми для людей. Показательным в этом плане является момент самоопределения человека, который, как и остальные ключевые моменты, безусловно, отразился в любом языке. Так, если специфика социальной формы отражения заключается в «продолженности» *Другого* в психическом мире субъекта отражения, очевидно, что и свою собственную личность человек определяет в процессе самоотражения [1, с. 112]. Как правило, для человека характерным является определение себя через *биографическую стратегию*, то есть он позиционирует себя в контексте прошлого, собственных переживаний, чувств и воспоминаний. Принципиально иной является *партиципативная стратегия* построения персональной идентичности человека, суть которой не только в соотношении себя с определенной группой, но и выстраивании противопоставления с другими группами. К примеру: я – брюнет, а значит не блондин и тому подобное. Исходя из изложенного, можно сделать вывод, что язык является средством и биографической, и партиципативной стратегий, поскольку в первой он представляется главным средством фиксации прошлого (на бумаге, в блоге, в ЖЖ и прочем), а во второй – лакмусовой бумагой, которая выявляет инородные, чуждые смыслы, последние при этом способствуют социализации индивидуума, его коммуницированию с другими.

По мнению американского энтомолога К. Пассино, пчелиный рой, вылетающий из улья в поисках нового жилья, действует как единый мозг, причем отдельные пчелы исполняют роль его нейронов [32]. Язык можно воспринять потенциальным аналогом такого мозга, поскольку слова изначально содержат внеположенную информацию о потенциальном комбинировании смыслов, а последнее является *фрактализацией* оногo в рамках отдельного слова. Действительно, изменение собственной позиции или характера поведения в условиях реального или представляемого (в данном случае это не имеет значения, так как реальное дано субъекту только как свое отражение) субъектом давления со стороны другого человека или группы людей возможно в том случае, если те, кто влияет на изменения мнения, социальных установок или паттернов поведения человека, действительно представлены в его субъективном мире [1, с. 114]. Показательно, что те же агенты в рое частиц имеют очень простое поведение: они стремятся превзойти достижение соседних частиц и улучшить собственные. Таким образом, эмерджентное свойство данной системы состоит в исследовании оптимальных участков многомерного пространства поиска [21, с. 84], а эмерджентное свойство языка – в скрытом информировании о потенциальных массивах многоаспектного смысла. При это важно понимать, что смысл может быть только целостен, только целостность может иметь смысл [1, с. 58].

Пчелы ищут новое место для улья, отправляя несколько разведчиков для поиска возможных потенциальных мест. Вернувшись, разведчики выполняют специфический танец, который в кодах передает направление к найденному новому месту. Сила танца пчелы указывает на степень приоритета конкретного места. Как только достаточно разведчиком проголосует за одно и то же место, весь рой перемещается [17]. Примерно то же можно наблюдать в развитии языка, которое происходит двумя путями: *естественным* и *искусственным*. Первый, подобно «танцу» и «голосованию» у пчел представляется нам органичным движением языковой системы на пути ее эволюции, а второй – насильственными изменениями языковой ткани, исходя из предпочтений отдельных социальных групп. Показательной в этом контексте нам кажется ситуация с буквой «ё» в русском языке, которая, в свое время, вызвала бурную дискуссию в российском обществе.

Социальное также невыводимо из психического, как и психическое из биологического. Но в такой же мере, как биологическая жизнь является необходимым (но не достаточным) условием возникновения психики в онтогенезе, психическая (читайте: познавательная) активность есть обязательное условие для установления социальных отношений и социального самоопределения [1, с. 117].

Наиболее четко механизмы функционирования смысла в языке, по-нашему мнению, можно проследить с помощью сравнения его с эхолокационной системой бабочек. Так, параметры любого локатора представляют собой взаимосвязанную систему, например, при увеличении дальности действия одновременно растут требования к точности определения угловых координат. Время

переработки в ЦНС пространственной эхолокационной информации, которое определяет общий латентный период запуска последующей моторной программы, должно весьма существенно зависеть от R , так как среднестатистическое количество предметов, попадающих в сферу чувствительности локатора, увеличивается пропорционально R^3 . Очевидно, что неоправданное увеличение действия может привести к резкому усложнению процессов обработки и запоминания поступающей информации и тем самым к снижению производительности всей системы в целом [16, с. 68]. Таким образом, язык, бесспорно, также представляет собой взаимосвязанную систему, в которой, при элементе многозначности, множественности смыслов происходит рост требований к их *ситуативной интерпретации*. То есть время определения в ЦНС *смысловой локальной информации*, определяющее латентный период запуска последующего осознания, зависит от упомянутой R , так как в этом процессе участвуют не только распознаваемые смыслы, но и *смыслы фоновые*, которые служат лакмусовой бумагой для интерпретации искомого смысла. Среднестатистическое количество таких фоновых смыслов, попадающих в сферу смыслораспознавания и смыслополагания, увеличивается пропорционально R^3 . При этом понятно, что чем большей является *амплитуда вариантивности смысла*, тем больше времени индивидууму придется потратить на интерпретацию искомого, заложенного изначально.

В системах, основанных на поведении роя, индивидуумы взаимодействуют друг с другом и окружающей средой. При этом рой изначально использует те формы децентрализованного управления и организации для достижения своих целей. К примеру, муравьи общаются только косвенно, через окружающую среду, оставляя на пройденных ими путях пахучее вещество, называемое феромоном, которое улавливают другие особи. Основываясь на этих косвенных связях, колонии муравьев отыскивают кратчайшие пути между источником пищи и гнездом даже в случаях изменения окружающей среды и неудачи отдельных муравьев [17]. В этом контексте автор текста (вербализованого или графического) неизбежно рассматривается как элемент языковой системы, который конвертирует традиционные формы и способы смыслопостроения, смыслораспознавания и прочего с целью внедрения последних в свой текст. Логично, что при этом «феромоном», оставляемым автором, является смысл его текста, а также стилевые и внелингвистические особенности его функционирования.

Именно поэтому любой лингвист рассматривает языковую систему как открытую, то есть склонную к постоянным мутациям структуры и смыслов, изначально в ней заложенных. Подобно пчеле, слово постоянно меняет стиль и качество, «цвет» своего «поведения». А языковая «колония», представленная десятками тысяч разномастных и разноцветных по своему физиологическому состоянию и восприимчивости слов, всегда может исполнить любую смыслоповеденческую арию, отреагировать на любую ситуацию, на которую наличествуют ответные ноты в хранящейся в ней поведенческой памяти ее вида [30] (языка). Таким образом, любое событие или вещь становятся элементами памяти культуры, передаваясь от поколения к поколению, посредством их словесного выражения. Под любым, даже внелингвистическим явлением, может быть обнаружена его языковая основа, поскольку когда-то она была названа [19, с. 38].

При этом любопытной нам представляется тенденция любого языка к дифференциации: *территориальной* (диалектность); *культурной* (субкультуры); *специализированной* (жаргонизмы) и так далее. Эту тенденцию можно назвать «роением языка», то есть расхождением его смысловых сосредоточий на несколько вариантов. Таким образом, сохраняется видимая целостность языка, не смотря на явный элемент *автономизации* и даже *федерализации смысла*. На наш взгляд, «роение» естественно для языка именно по той причине, что язык – это целое и поэтому отдельные слова не могут «прожить» вне его. Так пчелы, свившиеся в рой, могут на одном и том же запасе меда прожить в девять-десять раз дольше, чем каждая в одиночку [22].

Роение – это естественное размножение пчелиных семей, оно обусловлено рядом причин: накоплением в семье молодых пчел и в связи с этим – переизбытком пчел-кормилиц, которые и могут составить основу будущего роя, снижением яйценосности матки, увеличение числа не занятых работой пчел, сокращением поступления в улей нектара и пыльцы [33]. В языке «роение» происходит примерно по тем же причинам: отдельные регионы, культурные и специализированные его пласты и прочее развиваются все активнее, начиная выходить за рамки привычной

нормативности языка. Последнее, естественно, создает благодатную почву для *ветвления смысла*, что и продуцирует упомянутое явление.

В настоящее время все больше возрастает интерес к методам стохастической оптимизации и их роли в решении современных задач из самых разных областей науки, техники и экономики. Особенностью стохастических методов является недетерминированное поведение, позволяющее решать сложные задачи, для которых неэффективны точные методы. Примерами таких методов являются генетический алгоритм, методы роя частиц и роя пчел, муравьиный алгоритм, имитация отжига и другие [18]. Успешность методов стохастической оптимизации в языке обусловлена упомянутыми выше стабильностью и мобильностью языковой структуры, логика и особенности которых носят характер недетерминированности, нелинейности, а значит – должны изучаться именно с применением упомянутых методов.

Так, увеличение длины роя сопровождается повышением точности поиска с одновременным увеличением его длительности. Важным преимуществом рассмотренного метода поиска глобального экстремума является его робастность, то есть он сохраняет работоспособность на достаточно сложных поверхностях отклика, а также при наличии стохастической составляющей в измеряемом значении функции отклика [41]. При этом под «откликом» в языке стоит понимать успешное «считывание» отдельным индивидуумом заложенного смысла. Понятно при этом, что, как правило, упомянутое «увеличение длины роя», то есть объема воспринимаемого текста, делает интерпретацию его смысла все более узнаваемой для индивидуума.

Выводы. Для человека естественно иметь связь с физическим миром, который его окружает: в первую очередь потому, что это способствует его выживаемости как биологической особи, которой необходимо питаться, согреваться, охлаждаться и тому подобное.

С позиций эволюции, наличие сознания (происхождение слова которого весьма показательно «со знание», то есть – «со знанием») является весомым достижением, прежде всего, потому, что это ключ к абстрактному мышлению, а последнее – уникальная возможность «приподняться» над своими физическими и физиологическими потребностями, увидеть картину в целом. В конце концов, это надежное средство удовлетворить их превентивно, не дожидаясь настоящей необходимости в оном.

Таким образом, язык можно представить в качестве венца абстрактного мышления, средства категоризации и предметизации мира. Последнее при этом означает репрезентацию мира, но не физическую знаковую передачу. То есть смысл – это всегда внелингвистическая сущность, которая импортируется, превращаясь в сущность языковую – сему, последнюю можно разобрать и проанализировать с помощью инструментария языка.

Конфигурация отношений между словами и вещами выстраивается так, что в мире становится все больше знаний и все меньше смысла. Само это обстоятельство позволяет говорить о существовании антисознания в современном мире [5, с. 83]. Однако это не является главной тенденцией сосуществования смысла и языка: корневой, на наш взгляд, является проблема соотношения вещи и знака, поскольку, говоря человек забывает об универсальном характере языка и подразумевает, что слушатель воспримет именно *тот* смысл, который он вложил, но это не так. У слушателя свое уникальное слово- и смыслоощущение, по канонам которого он интерпретирует чужую или формирует свою речь.

Культура, таким образом, оказывается ни чем иным, как субъектом, достигающим своей цели (которые, отметим, не всегда и не во всех случаях совпадают с целями человека) Человек стремится к трансцендированию, а культура – к саморазвертыванию и заполнению своего *эйдоса (паттерна)*, что и может в известном смысле объяснять, и саму бесконечность, и бесконечную трагичность человеческого бытия [28]. То есть культура представляется не только продуктом системы смыслов, составляющих человеческое бытие, но и явлением смысла создающим. Это дает нам право говорить про *самопроизводимость культуры* посредством продуцирования новых смыслов.

ЛИТЕРАТУРА

[1] *Агафонов А. Ю.* Человек как смысловая модель мира. Прологомены к психологической теории смысла. Самара: Издательский дом «БАХРАХ – М», 2000. – 336 с.

[2] *Андреева Е.* Исследование эффективности алгоритмов роя пчел для решения обратной задачи

- радиолокационного подповерхностного зондирования : [электронный ресурс] // TSI : Transporta Un Sakaru Instituts. – Электрон. данные. – Режим доступа: http://www.tsi.lv/sites/default/files/editor/science/Research_journals/Res_Tech/2012/V2/section2.pdf. – Название с экрана.
- [3] *Васильев А.* Меморализация и забвение как механизмы производства культурного единства и разнообразия // *Фундаментальные проблемы культурологии: сб. ст. по материалам конгресса / отв. ред. Д. Л. Спивак.* – М.: Новый хронограф: Эйдос. Т. 6.: Культурное наследие: от прошлого к будущему, 2009. – С. 56–68. – Библиогр.: 22 назв.
- [4] *Вдовиченко О. В.* Онтологические основания абсурда в контексте экзистенциальной философии // *Вестник ОГУ.* – 2008. – № 7 (89). – С. 70–74. – Библиогр.: 14 назв.
- [5] *Гиренок Ф.* Абсурд и речь. Антропология воображаемого. М.: Академический Проект, 2012. – 237 с.
- [6] *Гиренок Ф.* Удовольствие мыслить иначе. М.: Академический Проект, 2008. – 235 с.
- [7] *Гиренок Ф. И.* Ускользящее бытие. М., 1994. – 220 с.
- [8] *Естественные алгоритмы. Алгоритм поведения роя пчёл* : [электронный ресурс] // Хабрахабр. – Электрон. данные. – Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/104055/>. – Название с экрана.
- [9] *Карпенко А. П., Селиверстов Е. Ю.* Глобальная оптимизация методом роя частиц на графических процессорах : [электронный ресурс] // АГОРА: служба автоматизации создания, размещения и поддержки интернет-страниц конференций. – Электрон. данные. – Режим доступа: http://agora.guru.ru/abrau2009/pdf/188_NSSI_2009_Abrau-2009.pdf. – Название с экрана.
- [10] *Карпов В. Э.* Управление в статических полях. Постановка задачи // «Интегрированные модели и мягкие вычисления в искусственном интеллекте». Сб. науч. трудов VII-й Международной научно-практической конференции (Коломна, 20–22 мая 2013 г.). В 3-х томах. Т. 2. – М.: Физмалит, 2013. – С. 730–739. – Библиогр.: 11 назв.
- [11] *Кирилова К. И.* Культурология в вопросах и ответах. М.: ТК Велби, Изд-во «Прспект», 2004. – 208 с.
- [12] *Косилова Е. В.* Формализация прагматики смысла : [электронный ресурс] // *Философский факультет. Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова.* – Электрон. данные. – Режим доступа: http://new.philos.msu.ru/uploads/media/Aspecty_III_read.pdf. – Название с экрана.
- [13] *Коляса О. В.* Игровый абсурд як спосіб виявлення комічного у постмодерністському художньому тексті // *Філологія XXI століття: теорія, практика, перспективи: матеріали III Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції / за заг. ред. В. М. Дрьоміна.* – Одеса: Національний університет «Одеська юридична академія», 2014. – С. 30–33. – Библиогр.: 4 назв.
- [14] *Кравец А. С.* Абсурд как нарушение смысла : [электронный ресурс] // eLIBRARY.LT. – Электрон. данные. – Режим доступа: http://www.ebiblioteka.lt/resursai/Uzsienio%20leidiniai/Voronezh/hum/2004-02/hum0402_21.pdf. – Название с экрана.
- [15] *Кравец А. С.* Структура смысла: от слова к предложению : [электронный ресурс] // eLIBRARY.LT. – Электрон. данные. – Режим доступа: http://www.ebiblioteka.lt/resursai/Uzsienio%20leidiniai/Voronezh/hum/2001-01/hum0101_05.pdf. – Название с экрана.
- [16] *Лапин Д. Н.* Эолокационная система бабочек. М.: Наука, 2005. – 206 с.
- [17] *Мартенс Д., Басенс Б., Фаусетт Т.* Интеллект роя агентов для работы с данными : [электронный ресурс] // ArtSoc : лаборатория искусственных обществ. – Электрон. данные. – Режим доступа: <http://www.artsoc.ru/digest/agent-oriented-models/index.php?ID=163>. – Название с экрана.
- [18] *Матренин П. В.* Разработка приложений для визуализации методов стохастической оптимизации : [электронный ресурс] // Scientific World. – Электрон. данные. – Режим доступа: <http://www.sworld.com.ua/konfer29/99.pdf>. – Название с экрана.
- [19] *Морозова И. В.* Память, язык и осознание в диалоге культур // *Известия Саратовского университета.* – 2006. – Т. 6 Сер. Философия. Психология. Педагогика. – Вып. 1/2. – С. 37–43. – Библиогр.: 10 назв.
- [20] *Новикова В. Ю.* Хаос / Космос vs. абсурд / смысл в системе языка // *Культурная жизнь юга России.* – 2012. – № 4. – С. 71–73. – Библиогр.: 13 назв.
- [21] *Олейник А. А.* Мультиагентный метод оптимизации с адаптивными параметрами // *Штучний інтелект.* – 2011. – № 1. – С. 83–90. – Библиогр.: 12 назв.
- [22] *Особенности поведения роевых пчел* : [электронный ресурс] // Пчелиный рой. – Электрон. данные. – Режим доступа: http://roi.4hs.ru/?Podgotovka_k_vyvodu_iz_ulmzya:Osobennosti_povedeniya_goevyh_pchel. – Название с экрана.
- [23] *Павилёнис Р. Й.* Проблема смысла: современный логико-философский анализ языка. М.: Мысль, 1983. – 286 с.
- [24] *Палкевич О. Я.* Мир кондетерминированого смысла: абсурд // *Вестник Иркутского государственного лингвистического университета.* – 2009. – № 1. – С. 124–128. – Библиогр.: 13 назв.
- [25] *Панкина М. Ф.* Десемантизация как способ развития значения слова: монография. Воронеж: изд-во «Истоки», 2012. – 122 с.
- [26] *Пелипенко А. А.* Дуалистическая революция и смыслогенез в истории: учебное пособие. М.: МГУКИ, 2007. – 434 с.
- [27] *Пелипенко А.* Культура как субъект в зеркале смыслогенеза : [электронный ресурс] // Kremyakov.ru. – Электрон. данные. – Режим доступа: kremyakov.ru/library/046.rtf. – Название с экрана.
- [28] *Пелипенко А.* Смыслогенез и структуры сознания : [электронный ресурс] // Kremyakov.ru. – Электрон. данные. – Режим доступа: <http://www.kremyakov.ru/library/045.rtf>. – Название с экрана.
- [29] *Поведение пчел* : [электронный ресурс] // ZOODRUG.ru : энциклопедия животного мира. – Электрон. данные. – Режим доступа: <http://www.zoodrug.ru/topic2192.html>. – Название с экрана.
- [30] *Поведение пчел властный язык популяций* : [электронный ресурс] // Энциклопедия пчеловодства – библиотека пчеловода. – Электрон. данные. – Режим доступа: <http://paseka.pp.ru/rasteniya-i-pchely/323-povedenie-pchel-vlastnyj-yazyk-popolyacij.html>. – Название с экрана.

- [31] Поведение пчел и состояние пчелиной семьи : [электронный ресурс] // ООО «Калинка» Производство ульев в Санкт-Петербурге и Москве. – Электрон. данные. – Режим доступа: http://www.kupi-uley.ru/povedenie_pchel.php. – Название с экрана.
- [32] Разум пчелиного роя : [электронный ресурс] // Наука и жизнь. – Электрон. данные. – Режим доступа: <http://www.nkj.ru/archive/articles/14914/>. – Название с экрана.
- [33] Роевые пчелы : [электронный ресурс] // Bee-med.info : пчеловодство для начинающих. – Электрон. данные. – Режим доступа: <http://bee-med.info/stati/roenie-pchel>. – Название с экрана.
- [34] Севастьянова Н. Нечеловеческие медиа: как общаются насекомые и что такое интеллект пчелиного роя? : [электронный ресурс] // Теории и практики Москвы. – Электрон. данные. – Режим доступа: <http://theoryandpractice.ru/posts/2221-nechelovecheskie-media-kak-obshchayutsya-nasekomye-i-chto-takoe-intellekt-pchelinogo-roya>. – Название с экрана.
- [35] Соковнина В. В. Языковая игра в современной литературе нонсенса (на примере рассказа Дж. Леннона) // Новые подходы к изучению семантики. – Екатеринбург, 2012. – С. 69–74. – Библиогр.: 3 назв.
- [36] Соловьев Е. В. Использование роя частиц для формирования состава мультиверсионного программного обеспечения : [электронный ресурс] // Конференции СФУ. – Электрон. данные. – Режим доступа: <http://conf.sfu-kras.ru/sites/mn2012/thesis/s012/s012-012.pdf>. – Название с экрана.
- [37] Река Е. В. Абсурдность мира и человеческого существования в концепции Альберта Камю // Молодой учёный. – 2013. – № 9. – С. 484–487. – Библиогр.: 8 назв.
- [38] Талей Н. Н. Черный лебедь. Под знаком непредсказуемости. М.: КоЛибри, 2009. – 528 с.
- [39] Титова Н. Г. Лингвистический абсурд как алогичная языковая субстанция в русском и английском энигматическом тексте : [электронный ресурс] // Филология и культура: журнал. – Электрон. данные. – Режим доступа: <http://philology-and-culture.kpfu.ru/?q=system/files/C%20112-115.pdf>. – Название с экрана.
- [40] Троянов А. М. Особенности использования SWARM технологий при планировании загрузки вычислительных ядер в многопроцессорных вычислительных системах : [электронный ресурс] // Портал магистров ДонНТУ. – Электрон. данные. – Режим доступа: <http://masters.donntu.edu.ua/2013/fknt/dobrov/library/article9.htm>. – Название с экрана.
- [41] Тытюк В. К., Михайленко А. Ю., Тытюк П. В. Об одном робастном алгоритме поиска глобального экстремума : [электронный ресурс] // Електромеханічні й енергозберігаючі системи. – Электрон. данные. – Режим доступа: <http://ees.kdu.edu.ua/wp-content/uploads/2013/04/76.pdf>. – Название с экрана.
- [42] Урсул Н. В. Лингвистический абсурд как явление вторичной номинации в современном английском языке : автореф. дис. ... на соискание науч. степени канд. филол. наук : 10.02.04 – Германские языки. Санкт-Петербург, 2013. – 19 с.
- [43] Урсул Н. В. Языковая игра в абсурдном тексте (на материале стихотворения Л. Кэрролла «Jabberwocky») // Европейский журнал социальных наук. – 2012. – № 8. – С. 141–153. – Библиогр.: 13 назв.
- [44] Ходашинский И. А., Синьков Д. С. Применение гибридного квантового алгоритма роящихся частиц для идентификации параметров нечетких аппроксиматоров : [электронный ресурс] // Информатика и системы управления: научный журнал. – Электрон. данные. – Режим доступа: http://ics.khstu.ru/media/2013/N36_06.pdf. – Название с экрана.
- [45] Цветухина Е. А. Феномен амбивалентности в бытии человека : дис. ... на соискание науч. степени канд. филос. наук : 09.00.13 – Философская антропология, философия культуры (философские науки). Омск, 2014. – 162 с.
- [46] Шабалина Е. Н. Деформация как знак объективизации подтекста (на материале художественных текстов) : дис. на соискание науч. степени канд. филол. наук : 10.02.19 – Теория языка. Пермь, 2014. – 215 с.

REFERENCES

- [1] Agafonov A.Yu. Man as a semantic model of the world. Prolegomena to the psychological theory of meaning. Samara: publ. house "Bahrah - M", 2000. - 336 p. (in Russ.).
- [2] Andreeva E. Study of the effectiveness of a swarm of bees algorithms for solving the inverse problem of subsurface sensing radar: [electronic resource] TSI: Transporta Un Sakaru Instituts. - Electron. data. - Mode of access: http://www.tsi.lv/sites/default/files/editor/science/Research_journals/Res_Tech/2012/V2/section2.pdf. - Title from the screen. (in Russ.).
- [3] Vasiliev A. Memorialization and oblivion as the mechanisms of production of cultural unity and diversity. Fundamental problems of cultural studies: Coll. of art. on materials of Congress. Ed. D.L. Spivak. - M.: The new chronograph: Eidos. V. 6.: Cultural heritage: from past to future, 2009. - P. 56-68. - Bibliography.: 22 titles. (in Russ.).
- [4] Vdovichenko O.V. Ontological Foundations of the absurd in the context of existential philosophy. Bulletin of OSU. - 2008. - № 7 (89). - p. 70-74. - Bibliography.: 14 titles. (in Russ.).
- [5] Girenok F. Absurd and speech. Anthropology imaginary. M.: Academic Project, 2012. - 237 p. (in Russ.).
- [6] Girenok F. Pleasure to think differently. M.: Academic Project, 2008. - 235 p. (in Russ.).
- [7] Girenok F.I. Elusive being. M., 1994. - 220 p. (in Russ.).
- [8] Natural algorithms. The algorithm of behavior of bees swarm: [electronic resource] // Habrahabr. - Electron. data. - Mode of access: <http://habrahabr.ru/post/104055/>. - Title from the screen. (in Russ.).
- [9] Karpenko A.P., Seliverstov Ye.Yu Global optimization of particle swarm on graphics processors: [electronic resource]. AGORA: Service of automate creation, distribution and support of web pages conferences. - Electron. data. - Mode of access: http://agora.guru.ru/abrau2009/pdf/188_NSSI_2009_Abrau-2009.pdf. - Title from the screen. (in Russ.).
- [10] Karpov V.E. Management in static fields. Statement of the problem. "Integrated models and soft computing in artificial intelligence." Coll. scientific. works of the VII-th International Scientific and Practical Conference (Kolonna, May 20-22, 2013).

In 3 volumes. V. 2. - M. : Fizmalit, 2013. - p. 730-739. - Bibliography. : 11 titles. (in Russ.).

[11] Kiramova K.I. Cultural questions and answers. M. : TC Welby, Publishing House of the "Prospectus", 2004. - 208 p. (in Russ.).

[12] Kosilova E.V. Formalizing pragmatic sense: [electronic resource]. Faculty of Philosophy. Moscow State University named after M.V. Lomonosov. - Electron. data. - Mode of access: http://new.philos.msu.ru/uploads/media/Aspecty_III_read.pdf. - Title from the screen. (in Russ.).

[13] Kolyasa O.V. Game absurd as a way of highlight of funny in postmodern дшеуќфкн еучею Filologiya XXI stolittya: theory, practice, perspectives: materials of the III Internat. scientific-practical internet-conference. Ed. V.M. Dromina. - Odessa: National university "Odessa law academy", 2014. - P. 30-33. - Bibliogr. : 4 titles. (in Russ.).

[14] Kravets A. Absurd as a violation of meaning: [electronic resource] // eLIBRARY.LT. - Electron. data. - Mode of access: http://www.ebiblioteka.lt/resursai/Uzsienio%20leidiniai/Voronezh/hum/2004-02/hum0402_21.pdf. - Title from the screen. (in Russ.).

[15] Kravets A.S. Structure of meaning from words to offer: [electronic resource]. eLIBRARY.LT. - Electron. data. - Mode of access: http://www.ebiblioteka.lt/resursai/Uzsienio%20leidiniai/Voronezh/hum/2001-01/hum0101_05.pdf. - Title from the screen. (in Russ.).

[16] Lapshin D.N. Echolocation system of butterflies. M. : Nauka, 2005 - 206 p. (in Russ.).

[17] Martens D., Basens B., Fausett T. Swarm agents intelligence to work with the data: [electronic resource]. ArtSoc: Laboratory of artificial societies. - Electron. data. - Mode of access: <http://www.artsoc.ru/digest/agent-oriented-models/index.php?ID=163>. - Title from the screen. (in Russ.).

[18] Matrenin P.V. Application development for the visualization methods of stochastic optimization [electronic resource]. Scientific World. - Electron. data. - Mode of access: <http://www.sworld.com.ua/konfer29/99.pdf>. - Title from the screen. (in Russ.).

[19] Morozova I.V. Memory, language and consciousness in the dialogue of cultures. Bulletin of the University of Saratov. - 2006. - V. 6 Ser. Philosophy. Psychology. Pedagogy. - Vol. 1/2. - p. 37-43. - Bibliography. : 10 titles. (in Russ.).

[20] Novikova V.Yu. Chaos / Cosmos vs. absurd / meaning in the language system. Cultural life in southern Russia. - 2012. - № 4. - p. 71-73. - Bibliography. : 13 titles. (in Russ.).

[21] Oleinik A.A. Multiagent optimization method with adaptive parameters. PIECE intelekt. - 2011. - № 1. - p. 83-90. - Bibliogr. : 12 titles. (in Russ.).

[22] The behavior of bees swarm: [electronic resource]. a swarm of bees. - Electron. data. - Mode of access: http://roi.4hs.ru/?Podgotovka_k_vyrodu_iz_ulmzya:Osobennosti_povedeniya_roevyh_pchel. - Title from the screen. (in Russ.).

[23] Pavilionis R.I. Problem of meaning: a modern logical-philosophical analysis of language. M. : Thought, 1983. - 286 p. (in Russ.).

[24] Palkiewicz O.Ya. World of condetermined sense: absurd. Bulletin of Irkutsk State Linguistic University. - 2009. - № 1. - p. 124-128. - Bibliography.: 13 titles. (in Russ.).

[25] Pankina M.F. Desemantization as a way of meaning of the word: a monograph. Voronezh: Publishing House "Origins", 2012. - 122 p. (in Russ.).

[26] Pelipenko A.A. Dualistic revolution and meaning-genesis in history: a tutorial. M. : MGUKI, 2007. - 434 p. (in Russ.).

[27] Pelipenko A.A. Culture as a subject in the mirror of meaning-genesis: [electronic resource]. Kremlyakov.ru. - Electron. data. - Mode of access: kremlyakov.ru/library/046.rtf. - Title from the screen. (in Russ.).

[28] Pelipenko A.A. Meaning-genesis and structure of consciousness: [electronic resource]. Kremlyakov.ru. - Electron. data. - Mode of access: <http://www.kremlyakov.ru/library/045.rtf>. - Title from the screen. (in Russ.).

[29] The behavior of bees: [electronic resource]. ZOODRUG.ru: Encyclopedia of the animal world. - Electron. data. - Mode of access: <http://www.zoodrug.ru/topic2192.html>. - Title from the screen. (in Russ.).

[30] The behavior of bees imperious language of populations: [electronic resource]. Encyclopedia of beekeeping - Library beekeeper. - Electron. data. - Mode of access: <http://paseka.pp.ru/rasteniya-i-pchely/323-povedenie-pchel-vlastnyj-yazyk-populyacij.html>. - Title from the screen. (in Russ.).

[31] The behavior of bees and bee colony condition: [electronic resource]. Ltd. "Kalinka" Production of hives in St. Petersburg and Moscow. - Electron. data. - Mode of access: http://www.kupi-uley.ru/povedenie_pchel.php. - Title from the screen.

[32] Mind of swarm: [electronic resource]. Science and Life. - Electron. data. - Mode of access: <http://www.nkj.ru/archive/articles/14914/>. - Title from the screen.

[33] Swarming bees: [electronic resource]. Bee-med.info: beekeeping for beginners. - Electron. data. - Mode of access: <http://bee-med.info/stati/roenie-pchel>. - Title from the screen.

[34] Sevastyanova N. Nonhuman media: how to communicate with insects and what is swarm intelligence? [Electronic resource]. Theory and Practice of Moscow. - Electron. data. - Mode of access: <http://theoryandpractice.ru/posts/2221-nechelovecheskie-media-kak-obshchayutsya-nasekomye-i-cto-takoe-intellekt-pchelino-roya>. - Title from the screen.

[35] Sokovnina V.V. Language game in the modern literature of nonsense (for example, the story of John. Lennon). New approaches to the study of semantics. - Ekaterinburg, 2012. - P. 69-74. - Bibliography. : 3 titles.

[36] Soloviev E.V. Using particle swarm in formation of multiversion software: [electronic resource]. Conference SFU. - Electron. data. - Mode of access: <http://conf.sfu-kras.ru/sites/mn2012/thesis/s012/s012-012.pdf>. - Title from the screen.

[37] Reka E.V. Absurdity of the world and human existence in the concept of Albert Camus. Young scientists. - 2013. - № 9. - p. 484-487. - Bibliography. : 8 titles.

[38] Taleb N.N. Black Swan. Under the sign of unpredictability. M. : Colibri, 2009. - 528 p.

[39] Titova N.G. Linguistic absurd as illogical language substance in Russian and English enigmatic text: [electronic resource]. Literature and Culture: the magazine. - Electron. data. - Mode of access: <http://philology-and->

culture.kpfu.ru/?q=system/files/C%20112-115.pdf. - Title from the screen.

[40] Troyanov A.M. Features of SWARM technology in planning download cores in multiprocessor computing systems [electronic resource]. portal DonNTU. - Electron. data. - Mode of access: <http://masters.donntu.edu.ua/2013/fknt/dobrov/library/article9.htm>. - Title from the screen.

[41] Tytyuk V.K., Mikhaylenko A.Yu., Tytyuk P.V. A robust algorithm for global extremum search: [electronic resource]. Elektromechanichni th energozberigayuchi Sistemi. - Electron. data. - Mode of access: <http://ees.kdu.edu.ua/wp-content/uploads/2013/04/76.pdf>. - Title from the screen.

[42] Ursul N.V. Linguistic absurd as the phenomenon of secondary nomination in modern English: Author. dis. ... For obtaining scientific. PhD degree. Philology. Sciences: 10.02.04 - German languages. St. Petersburg, 2013. - 19 p.

[43] Ursul N.V. Language game in the absurd text (based on Lewis Carroll's poem «Jabberwocky») // European Journal of Social Sciences. - 2012. - № 8. - p.141-153. - Bibliography.: 13 titles.

[44] Khodashinsky I.A., Sinkov D.S. Application of hybrid quantum algorithm swarming particles to identify the parameters of fuzzy approximators: [electronic resource]. Informatics and control systems: a scientific journal. - Electron. data. - Mode of access: http://ics.khstu.ru/media/2013/N36_06.pdf. - Title from the screen.

[45] Tsvetukhina E.A. Phenomenon of ambivalence in being human: dis. for obtaining scientific. PhD degree. Philosophy. Sciences: 09.00.13 - Philosophical Anthropology, Philosophy of Culture (philosophical sciences). Omsk, 2014. - 162 p.

[46] Shabalina E.N. Deformation as a sign of objectification subtext (on the basis of literary texts): dis. for obtaining scientific. PhD degree. Philology. Sciences: 10.02.19 - Language Theory. Perm, 2014. - 215 p.

A.V. Dovgan
a_dovgan@list.ru

head of department of library and information systems,
candidate of philological science

Ф.И.О.: Довгань Алексей Валентинович;

Название статьи: «Язык как форма и среда для смысла»;

Наименовании организации: Украинский институт нормативной информации;

Город: Киев;

Тіл пішін ретінде және элеуметте мағына үшін

Сведение об авторе:

***ученая степень:** кандидат филологических наук ;

***ученое звание:** – ;

***адрес:** страна – Украина, индекс – 04112, улица – Елены Телиги, дом – 11, квартира – 62 ;

***место работы:** Украинский институт нормативной информации ;

***телефоны:** домашний – (044) 458 – 49 – 20, мобильный – (067) 258 – 82 – 69 ;

***факс:** – ;

***e-mail:** a_dovgan@list.ru .

Поступила 22.11.2014 г.

**REPORTS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN**

ISSN 2224-5227

Volume 16, Number 1 (2015), 129 – 136

**TO THE QUESTION OF THE INFLUENCE OF WORLD VIEW ON
THE FORMING AND DEVELOPMENT OF THE SPIRITUAL CULTURE****Z.K. Ayupova¹, D.U. Kussainov²**
zaure567@yandex.ruKazakh national university named after Al-Farabi, Almaty¹
Kazakh national pedagogical university named after Abai, Almaty²

Key words. world view, world research, components of consciousness, spiritual culture, folklore, epic, aesthetics, syncretism of the thinking, nomadic civilization, mythology of Kazakhs.

Abstract. World view is an important part of the human mind and the basis of its belief, faith. The term “world view” is denoted by a complex system of a person's views of the world that are shared by the members of its social group (generation of the country, social classes, religious communities, etc.). World view is characterized by the complexity of perception of the world, as well as the presence of the evaluation component.

Human world view develops in the course of his/her socialization and active life as a member of one team and the general public. Socialization processes involve the absorption of the individual values and social norms accepted in a given culture, and the formation of an individual system of values and standards of behavior in a particular country, and the world community as a whole. They become the most important filter of perception, awareness and understanding of human reality, assimilation of their laws and norms of behavior.

Over time, process of accumulation of emotive, evaluative judgments about world and their classification, person develops stable system of views on his/her world peaceful. As in the basis of formation of outlook there were shared values of social community, world of its members will be similar, because every society creates its own values, which influence on public opinion.

In philosophical science it is usually distinguished the following types of outlook: everyday, religious, scientific, humanistic. If say short, everyday (everyday) worldview is formed spontaneously, as a result of direct life experience of almost any human.

УДК 340.21

**К ВОПРОСУ О ВЛИЯНИИ МИРОВОЗЗРЕНИЯ НА
ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ ДУХОВНОЙ КУЛЬТУРЫ****З.К. Аюпова¹, Д.У. Кусаинов²**
zaure567@yandex.ruКазахский национальный университет им. аль-Фараби¹
Казахского национального педагогического университета им. Абая²

Ключевые слова: мировоззрение, мирозерцание, компоненты сознания, духовная культура, фольклор, эпос, эстетика, синкретичность мышления, кочевая цивилизация, мифология казахов.

Аннотация. Мировоззрение является важнейшей составляющей частью духовного мира человека и основой его убеждений, веры. Термином «мировоззрение» обозначается сложная система взглядов человека на мир, которые разделяются членами его социальной группы (поколения, страны, социального класса, религиозной общины и т.д.). Для мировоззрения характерна комплексность мировосприятия, а также наличие оценочной составляющей, выражающейся в определенном отношении людей к окружающей действительности. Кроме того, большое значение имеет место, которое занимает он в этом социуме.

Мировоззрение человека складывается в процессе его социализации и активной жизнедеятельности как члена отдельного коллектива и общества в целом. Процессы социализации предполагают усвоение индивидом ценностей и социальных норм, принятых в данной культуре, и формирование на их основе

индивидуальной системы ценностей и эталонов поведения в отдельно взятом государстве, и в мировом сообществе в целом. Именно они становятся важнейшим фильтром восприятия, осознания и понимания человеком реальной действительности, усвоения их законов и норм поведения. Эта индивидуальная система ценностей и норм является показателем восприятия любых объектов, явлений, процессов. При этом индивидуальный опыт человека, яркие значимые события его жизни могут вносить коррективы в сложившиеся фильтры восприятия. С течением времени, в процессе накопления эмоционально окрашенных, оценочных суждений об окружающем мире и их систематизации, у человека складывается устойчивая система взглядов на мир – его мировоззрение. Так как в основе формирования мировоззрения лежали общепринятые ценности какой-либо социальной общности, мировоззрение ее членов будет сходно, потому что каждое общество формирует собственные ценности, которые влияют на общественное мнение.

В философской науке обычно выделяют следующие виды мировоззрения: обыденное, религиозное, научное, гуманистическое. Если сказать вкратце, то обыденное (житейское) мировоззрение формируется стихийно, являясь результатом непосредственного жизненного опыта практически любого человека.

Мировоззрение любого народа является основой духовной культуры и показывает уровень мышления определенного этноса. Одним из основных источников мировоззрения и его системного формирования является фольклор. В казахском устном народном творчестве одним из высших его достижений выступают героические и лирико-бытовые эпосы. Они довольно немало исследованы в художественном, поэтическом плане, где рассматриваются проблемы противоречия, символика природы и человеческих отношений, бытовая символика, вопросы хаоса и гармонии, традиции, обряды при рождении, свадьбе, похоронах и т.п. Одной из философских работ довольно ёмко, но не слишком объёмно, описывающих эти вопросы, является книга Каракузовой Ж. и Хасанова М.Ш. «Космос казахской культуры» [1]. В учебнике проф. Сегизбаева О.А. казахскому фольклору посвящена отдельная глава из четырёх подразделов. Немало и других исследований преимущественно советского периода.

Но нового, свободного от марксистско-ленинских догм, видения национального пока мало. Особенно недостаточно разработаны методологические проблемы фольклористики, включающие мировоззренческие вопросы. Наиболее примечательной работой в этом плане являются исследования казахских учёных, объединённых в сборник «Кочевники, Эстетика» [2]. Методологическим вопросом фольклористики, прежде всего, констатирует односторонность изучения казахского фольклора.

Истории мировой фольклористики известны многочисленные школы и методы исследования, – говорит Конратбай Т., – которые можно классифицировать вокруг двух доминирующих направлений, связанных с познавательной природой героического эпоса: поэтического и исторического. В русской фольклористике эти два начала функционируют равнозначно, в казахском же эпосоведении преобладает лишь поэтическое изучение, «игнорирующее, – по его словам, – не только историзм, но и этические истоки этноса» [3, С.62]. Однако отмечается упущение историко-познавательной природы казахского героического эпоса, совершенно новое научное направление, которое до сих пор не разрабатывалось фольклористикой в теоретико-методологическом и мировоззренческом аспекте, а потому весьма актуально.

Конратбай Т., думается, слишком резок в своём критическом настрое, считая, что поэтическое направление с его историко-сравнительным и типологическим методами исследования привели эпосоведение к научному застою, основную причину которого он соглашается видеть в одностороннем художественно-познавательном подходе к изучаемому объекту. Наряду с двумя им выделяемыми направлениями, связанными с познавательной природой героического эпоса – поэтическим и героическим, возможно, и существует ещё одно направление, которое в общей совокупности, на наш взгляд, можно назвать как мировоззренческо- философское и философско-эстетическое. В частности, вышеприведённая книга Каракузовой Ж. и Хасанова М. интенсивно насыщена мировоззренческими, философскими и эстетическими проблемами и их интерпретацией. Таковым же является сборник «Кочевники. Эстетика». Хотя в его названии из наук приведена только эстетика, фактически почти все статьи в нем построены, прежде всего, на философском, мировоззренческом анализе. Особо можно выделить из них статьи: «Мирхан Каратаев. Природа эстетического в казахском героическом эпосе» [4], «Эльвира Шакенова. Художественное освоение мира» [5] «Канат Нурланова. Символика мира в традиционном

искусстве казахов» [6] и др.

Но у Конратбая Т. есть свои аргументы резкой критики поэтического направления эпосоведения и застоя в последнем. Он говорит, что отдельные казахские фольклористы все ещё придерживаются мнения, будто героический эпос- явление не только художественное. В этом, конечно же, на наш взгляд, нет ничего плохого, нет недостатка, художественные явления самодостаточны во многих аспектах, в том числе- мировоззренческом, философском, эстетическом и культурологическом. Но, как считает Конратбай Т., односторонняя художественность приводит к тому, что на этой почве все ономастические наименования, встречающиеся в эпосе, считаются вымыслом, отдаленным от историко-этнического процесса. С этим в некоторой степени он соглашается. Действительно, не все образцы казахского фольклора соотносимы с историко-этническим процессом. Однако в героическом эпосе нетрудно обнаружить и следы этнической истории, которые должны быть изучены с позиции принципа историзма в науке.

С этих же позиций, естественно, выделяются структурные элементы системы- исторические и этнические элементы мировоззрения.

Но, как отмечается в анализируемой нами статье, всё ещё остаётся не изученной этногеографическая номенклатура казахского эпоса, содержащая многочисленные сведения историко-этнического порядка. Это обстоятельство особо ощущается при попытке научного освоения ономастики. Не только содержательная сторона (мотивы, сюжеты) должна быть объектом научного изучения, но и антропонимы, этнонимы и топонимы. Многие личные имена, не говоря уже об исторических и географических местностях, попадают в эпос под непосредственным влиянием этнического (а не эпического) сознания [3, С.63].

Все перечисленные факторы и явления имеют большое значение для формирования, функционирования и развития различных элементов системы мировоззрения- этнического, исторического, художественного, нравственного и др. Если они нами ещё слабо изучены или вовсе не изучены, то это вовсе не значит, что их не было или они были слабо развиты.

Важно также заметить, что в казахской фольклористике, - продолжает критику Конратбай Т., - до сих пор не рассматривалась проблема сознания и самосознания, являющаяся составной частью героического эпоса. Между тем, именно в казахском эпосе немало сведений об индивидуальных и коллективных формах сознания. Первая из них наблюдается при описании героических деяний отдельных батыров, а вторая проявляется в виде этнического сознания всего племени [3, С.66].

Эти формы сознания также значительными частями входят в систему мировоззрения. И не совсем прав автор критики, говоря о том, что они до сих пор не рассматривались. Философы и историки философии занимаются этими проблемами довольно оживлённо. Кроме вышеназванных работ, можно привести: «Абдильдина Р.Ж. Человек и его место в традиционной казахской культуре» [7], «Касымов Р. Компоненты национального самосознания» [8], «Аязбекова С. Космогоническая мифология казахов» [9] и немало других.

Шакенова Э. пишет: «Познание мира достигает в эпосе высокого универсализма, видения во всей полноте, гармонии противоречия, борьбы стихии и совершенства явлений». В нем распространен приём «двойных понятий, в которых своеобразно раскрывается дуализм мира, борьба в нём противоположных начал... Мир выступает в завершенной целостности всюду развитого добра и зла, чередующегося света и мрака. Жажда познания никогда не оставляла человечество. Для кочевых народов стремление к новому, дуализм- естественное состояние, в котором пребывают поколения из века в век. Они не посвящают природе отдельные произведения, специальные жанры, поскольку она для них не фон, рама для кочевья, не перечень увиденных картин, а неотъемлемая, органичная, очень значимая часть жизни» [5, С.78-79].

Какое полное и глубокое понимание эпоса, его существенных мировоззренческих граней, органично вписывающихся в общую систему и жизни, и духовной культуры! Далее она отмечает, что борьба с природой и доверие к ней, наслаждение её целостностью, естественностью- в переплетении этих основных тенденций развивалось казахское традиционное искусство на длительном этапе. Легенды, притчи, подчиняющие природу в фантазии человека, его вымысле, целостно охватывающих и объясняющих её, перестают быть основной формой художественного постижения мира и возрождаются на новой основе. Мифологичность, обобщение вместе с чертами незнания закономерностей мира, суеверием несли в себе стремление к универсальности,

целостности, смелому обобщению [5, С.93].

Эпос и мифология всё более сменялись индивидуальным видением мира. Чем разнообразнее становилось овладение миром, его живописно-пластической красотой, тем больше в познании преобладало богатство субъективного, индивидуального восприятия. Эти метаморфозы мировоззрения ещё более обогащали его и усложняли его системно-структурную организацию, постепенно разделялось мировоззрение на общественное, групповое, индивидуальное.

Каратаев М. отмечает, что характерное для эпоса каждого народа своеобразие зарождается в глубокой древности, когда развивается мифология. своеобразие народного эпоса состоит в том, что он зародился в условиях первобытнообщинного строя, он развивался и углублялся в процессе формирования и развития народа. касаясь генезиса эпоса, он приводит слова Мелетинского Е.М. об «идеологическом синкретизме» эпоса, т.е. идеологической и жанровой нерасчленённости. Синкретизм нашел специфическое выражение в первобытной мифологии [4, С.128-129].

Следует подчеркнуть, что синкретическое мышление и познание много общего имеет, по нашему мнению, с мировоззренческой рефлексией. То и другое представляют систему со сложной структурой. Структурные элементы их сходны по общим параметрам, содержанию и методам формирования. Чисто научных, научно-философских знаний, видимо, было в них немного, но зато было много мудрости и того, что называют умом. Классик античной философии Гераклит смело говорил: «Многознание не научает быть умным, иначе бы оно научило Гесиода и Пифагора, а также Ксенофана... Мудрость заключается только в одном: признать разум как то, что управляет всем при помощи всего» [10, С.45].

Слова Гераклита о многознании и мудрости приводятся в нашей литературе редко и почти совсем не анализируются. Культ знаний, начавшийся с Нового времени в Европе, объявление XX столетия веком науки, XXI века- начавшейся эпохой информатизации, привели к тому, что некорректно выпячивать высказывания о соотношении знания, ума, мудрости, разума. Если разум «управляет всем при помощи всего», то и роль науки и научной философии снижается до уровня «одни в ряду всех», «рядовые- не лучше, а может быть, и не хуже других», а роль мировоззренческих явлений повышается, поскольку в них объединяется многое из «всего».

Эти вопросы следовало бы обсуждать более тщательно, поскольку и слова Гераклита, возможно, оспариваемы, и об уме, мудрости и разуме неизбежны многообразные толкования, тем более, когда идёт речь о их мировоззренческих и ценностных содержаниях и значениях.

Как ещё пишет Каратаев М., именно в героическом эпосе достигается полная диалектическая взаимосвязь формы и содержания. В нем эти противоположности до такой степени взаимно проникают друг в друга, взаимосвязаны, что внешнее (форма) оказывается исключительно обнаружением внутреннего (содержание). Это отношение Гегель называл «существенным, реализующим идею как прекрасное» [4, С.152], неразрывное единство и взаимосвязь элементов и в данном пункте роднят героический эпос с системой мировоззрения и по содержанию, и по ценностному выражению.

Мировоззренческие проблемы первого творения, гармонии и хаоса, жизни и смерти, добра и зла, прекрасного и безобразного, возвышенного (героического) и низменного и т.д. составляют содержание казахских мифов, легенд, эпосов, всего богатейшего устного народного творчества, которое не случайно очень образно и метко Хасанов М. и Каракузова Ж. называли «Космос казахской культуры». «Во всех казахских эпических сказаниях явно прочитывается одна и та же космогоническая картина мироздания. Божественное начало олицетворяется в предках, создающих из Хаоса Жизнь. С этими представлениями связаны у казахов и почитание старших, и поклонение культу предков», пишут они [1, С.13]. Лица казахов как бы обращены всегда назад, в прошлое. Молодежь воспитывалась на почитании старших. И, если Америка известна, как молодая нация, культивирующая детство, то казахи культивируют предков, умерших. Значит ли это, что нация, живущая прошлым, обречена на вырождение? А возможно, многие сочтут утрату традиций одним из показателей такого исчезновения народа. Но народ, по Гумилеву Л.Н., не исчезает, не отработав свою программу на Земле. По мнению Хасанова М. и Каракузовой Ж., казахи её ещё не отработали, т.к. только сейчас идёт формирование самосознания народа, который должен научиться понимать ценность своей культуры. Только тогда, считают они, будет закончен процесс самосознания и самопознания истины, настанет высший предел Гармонии, и народ исчезнет или

перейдёт на новый виток саморазвития [1, С.13-14].

Нурланова К.Ш. придаёт большое значение одному из элементов мировоззрения-миросозерцанию. «Созерцание как способ формирования отношения к миру и с миром лежит в основе казахской традиционной мировоззренческой культуры». Важно отметить такую качественную особенность, что созерцание, будучи способом постижения, притяжения Вселенной в целом, лежит в широком смысле и в основе философского отношения к жизни, бытию. Созерцание как традиционная культура_формирования отношения к миру и с миром имеет многоуровневые содержательности» [6, С.210].

Очень много новых мыслей в этом высказывании. Особо выделяются специфические виды культуры- мировоззренческие виды культуры, созерцание, как традиционная культура и как способ постижения- притяжения Вселенной. Эти категории культуры, естественно, нуждаются в особом исследовании, наряду, скажем, с экологической культурой, которой также Нурланова К. уделяет большое внимание и которая непосредственно связана с системой традиционного мировоззрения. Все эти понятия, несомненно, имеют большое ценностное содержание и ждут своих исследователей.

О созерцании в функциональном отношении Нурланова К. пишет, как о мироотношении, способе освоения природы, Вселенной, которые выражаются в отношениях общения. Здесь и имеются в виду и созерцание Вселенной, как бесконечности (Бухар - жырау), и восприятие её красоты, не подавляющей своей грандиозностью, но возвышающее- вдохновляющее (Казтуган) и слушание- слышание музыки сфер Вселенной в её бесконечном движении (Аль-Фараби). Не менее важно, соответственно, значение реально-практического способа построения своих отношений с миром Вселенной как взаимообщение [6, С.210-211]. Всё это также характеризует мировоззрение в целом и обогащает его систему в целостности.

Чем же привлекательно для современного человека традиционное миропонимание, мироотношение, - задаётся вопросом Абдильдина Р.Ж., и приводит сначала в ответ слова российского учёного Бахтина М.М.: «Космическое, социальное и телесное даны здесь в неразрывном единстве. И это целое- весёлое, благостное» [7, С.52].

Далее конкретизируя и дополняя, она формулирует другие грани мировоззрения в традиционной казахской культуре. Это- целостность, единство, гармония, представление о мире, как о вечном неготовом, незавершённом, становящемся, как об умирающем и рождающемся одновременно, как о двутелом мире, где смерть, рождение, верх, низ переплетены, переходят друг в друга.

Сказанное в двух последних абзацах это, по существу, синергетический взгляд, мировоззрение учения Синергетики, получившее большое развитие и распространение в странах Востока. Учение происходит от духовного слова «синергия» - со-энергетичность, соединение разных энергий: небесной и земной, божественной и человеческой- двух планов бытия. С точки зрения синергетики, новизна наступающей ситуации в том, что изжила себя система тотального противостояния, дуализма, пройдя через искус отрицания отрицания, существования одного за счёт другого, - силовой вариант истории [11, С. 90].

В соответствии с этим можно сказать, что в традиционном казахском мировоззрении «бессмертие народа ощущается в неразрывном единстве с бессмертием всего становящегося бытия, сливается с ним. Человек живо ощущает в своём теле и в своей жизни и землю, и другие стихии, и солнце, и звёздное небо. Следовательно, эти космичность, целостность, гармоничность безвозвратно теряет цивилизованный человек, следуя по пути «односторонней серьёзности», просвещения, практицизма, реализма» [7, С.52].

В связи и наряду с этим большое место в казахском традиционном мировоззрении казахов занимали космогонические представления. Космогонической мифологии казахов посвящена статья Аязбековой С. «Каждый народ в процессе этногенеза с неизбежностью ставит вопрос о первотворении, - пишет она. Возникающая при этом космогоническая мифология не только формирует представление людей о сотворении мироздания, но и определяет особенности всей последующей, развертывающейся в веках, картины мира этноса... Первородящая вселенная казахов удивительно животворяща и гармонична, а акт первотворения в мифологии казахов связывается не с образом Хаоса, а с образом Тенгри- образом Гармонии» [9, С.71].

В основе космогонической мифологии выступает описание главных параметров Вселенной-времени и пространства как основных условий человеческой жизни. Выявляя свою «универсально-бытийную» (Хамидов А.А.) природу данной категории в различных мирах о Первотворении определяют свойства универсализма, которые, в свою очередь, по словам Аязбековой С., диктуют повторяемость мифологических мотивов. Этот универсализм также органично соотносим с системностью мировоззрения и с его ценностным значением. Несколько иначе трактует этот вопрос проф. Сегизбаев О.А.: «Все мифы и легенды о космических и природных силах носят, как правило, антропоморфный характер, являются антропоморфными» [12, С.43].

Вообще, казахский фольклор в силу своей объёмности даже в мировоззренческом плане не может быть сколь-нибудь полно рассмотрен в одной статье. Мифология подробно анализируется в монографии знаменитого российского мыслителя XX века Лосева А.Ф. [13], к этому исследованию мы рассчитываем не однажды обращаться и далее.

Если казахскую традиционную культуру Хасанов М. и Каракузова Ж. соотносят с космосом, то большей сферой последнего является мировоззрение казахских акынов и жырау XV-XVIII вв. Их мировоззрение подробно анализируется Сегизбаевым О.А. [12, С.113-161]. К этому анализу также относятся оговорки, приведённые нами выше.

Этот огромный пласт культуры и мировоззрения ранее был в немалой мере исследован в поэтико-художественном, нравственно-эстетическом, религиоведческом планах на казахском и русском языках в книгах, монографиях и статьях. Основные из них: «Үш ғасыр жырлайды» [14]; «Магауин М. Кобыз и копые» [15]; «Бес ғасыр жырлайды: XV-XX вв.» [16]; «Поэты пяти веков» [17]; ещё- Магауин М.М. Поэты пяти веков: «Казахская поэзия XV-начала XX веков» [18], «Казахская поэзия XV-начала XX вв.» [19].

Бесценная и бессмертная сокровищница и кладезь вдохновения идей прекрасного, доброго, непреходящей мысли, мудрость, знание и многое-многое другое содержится в наследии поэтов и жырау пяти веков. Акыны и жырау, сами составляя несколько эпох в казахской духовной культуре и развитии мировоззрения, являются источником казахского Просвещения – особого этапа славы и гордости казахской культуры, истории.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Каракузова Ж.К., Хасанов М.Ш. Космос казахской культуры. – Алматы: Евразия, 1993. – 79 с.
- [2] Кочевники. Эстетика: Познание мира традиционным казахским искусством. – Алматы: Ғылым, 1993. – 264 с.
- [3] Конратбай Т. Познавательная природа казахского эпоса. Методологические вопросы фольклористики // Мысль. – 2001. – № 12. – С.62-66.
- [4] Каратаев М. Природа эстетического в казахском героическом эпосе. В сб. Кочевники. Эстетика: Познание мира традиционным казахским искусством. – 270 с.
- [5] Шакинова Э. Художественное освоение мира. – 270 с.
- [6] Нурланова К.Ш. Символика мира в традиционном искусстве казахов. – 270 с.
- [7] Абдильдина Р.Ж. Человек и его место в традиционной казахской культуре // Известия МН АН РК. Серия общ. наук. – 1997. – № 3. – С.51-60.
- [8] Касымова Р. Компоненты национального самосознания // Мысль. – 2002. – № 3. – С.22-28.
- [9] Аязбекова С. Космогоническая мифология казахов // Мысль. – 1998. – № 12. – С.71-74.
- [10] Материалисты древней Греции. – М.: Гос.изд-во полит. лит., 1955. – 238 с.
- [11] Григорьева Т.П. Синергетика и Восток // Вопросы философии. – 1997. – № 3. – С.90-102.
- [12] Сегизбаев О.А. История казахской философии. От первых архаичных представлений древних до философии развитых форм первой половины XX столетия. – Алматы; Ғылым, 2001. – 456 с.
- [13] Лосев А.Ф. Философия. Мифология. Культура. М.: Политиздат, 1991. – 525 с.
- [14] Үш ғасыр жырлайды. – Алматы: Жазушы, 1965. – 678 б.
- [15] Магауин М. Кобыз и копые. Повествование о казахских акынах и жырау XV-XVIII веков. – Алма-Ата: Жазушы, 1970. – 160 с.
- [16] Бес ғасыр жырлайды: XV-XX вв. – Алматы: Жазушы, 1984. – Т.1. – 256 б.
- [17] Поэты пяти веков. – Алматы: Жазушы, 1993. – 294 с.
- [18] Магауин М. Поэты пяти веков: казахская поэзия XV- начала XX веков. – Алматы: Жазушы, 1993. – 347 с.
- [19] Казахская поэзия XV- начала XX вв. – Алматы, 1993. – 363 с.

REFERENCES

- [1] Karakuzova Zh.K., Khasanov M.Sh. Space of Kazakh culture. -Almaty: Eurasia, 1993. - 79 p. (in Russ.).

- [2] Nomads. Aesthetics: The knowledge of the world of traditional Kazakh art. - Almaty: Gylym, 1993. - 264 p. (in Russ.).
- [3] Konratbay T. Cognitive nature of the Kazakh epic. Methodological issues of folklore. Mysl. - 2001. - № 12. - p.62-66. (in Russ.).
- [4] Karatayev M. Nature of aesthetics in the Kazakh heroic epic. In the coll. Nomads. Aesthetics: The knowledge of the world of traditional Kazakh art. - 270. (in Russ.).
- [5] Shakenova E. Artistic mastery of the world. - 270 p. (in Russ.).
- [6] Nurlanova K.Sh. The symbolism of the world in the traditional art of the Kazakhs. - 270 p. (in Russ.).
- [7] Abdildina R.Zh. A man and his place in the traditional Kazakh culture. News MN AS RK. Series Social sciences. - 1997. - № 3. -p.51-60. (in Russ.).
- [8] Kasymova R. Components of national identity. Mysl. -2002. - № 3. - p.22-28. (in Russ.).
- [9] Ayazbekova S. Cosmogonic mythology of Kazakhs. Mysl. -1998. - № 12. - p.71-74. (in Russ.).
- [10] The materialists of ancient Greece. - M.: St. publ. of pol. lit., 1955. -238 p. (in Russ.).
- [11] Grigorieva T.P. Synergetics and East. Problems of Philosophy. -1997. - № 3. - p.90-102. (in Russ.).
- [12] Segizbayev O.A. The history of the Kazakh philosophy. From the first to the archaic representations of ancient philosophy developed forms the first half of the XX century. - Almaty; Gylym, 2001. - 456 p. (in Russ.).
- [13] Losev A.F. Philosophy. Mythology. Culture. M.: Politizdat, 1991. -525 p. (in Russ.).
- [14] Ush ғасыр зhyrlaydy. - Almaty: Zhazushy, 1965. - 678 b. (in Kaz.).
- [15] Magauin M. Kobyz and spear. The narrative of the Kazakh Akin, and zhyrau XV-XVIII centuries. - Alma-Ata: Zhazushy, 1970. -160 p. (in Russ.).
- [16] Bes ғасыр зhyrlaydy: XV-XX centuries. -Almaty: Zhazushy, 1984. - Vol.1. -256 p. (in Kaz.).
- [17] Poets of five centuries. - Almaty: Zhazushy, 1993. - 294 p. (in Russ.).
- [18] Magauin M. Poets of five centuries: Kazakh poetry XV- early XX centuries. - Almaty: Zhazushy, 1993. - 347 p. (in Russ.).
- [19] Kazakh poetry of XV- early XX centuries. - Almaty, 1993. - 363 p. (in Russ.).

*Ayupova Zaure Karimovna, Doctor of Law,
Professor of the Chair of International law
of the Department of International relations of Kazakh national university named after Al-Farabi, Almaty
Kussainov Daurenbek Umirbekovich, Doctor of Philosophy,
Professor of the Chair of socio-humanitarian disciplines
of Kazakh national pedagogical university named after Abai, Almaty*

TO THE QUESTION OF THE INFLUENCE OF WORLD VIEW ON THE FORMING AND DEVELOPMENT OF THE SPIRITUAL CULTURE

Аюпова Зәуре Кәрімқызы, заң ғылымдарыны докторы, Әбу Насыр аль-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің халықаралық қатынастар кафедрасының профессоры, Алматы қаласы
Құсайынов Дәуренбек Өмірбекұлы, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университетінің әлеуметтік-гуманитарлық пәндер кафедрасының профессоры, Алматы қаласы

ДҮНИЕТАНЫМНЫҢ РУХАНИ МӘДЕНИЕТТІҢ ҚАЛЫПТАСУЫ МЕН ДАМУЫНА ТИГІЗЕТІН ӘСЕРЛЕРІ МӘСЕЛЕЛЕРІНЕ

АҢДАТПА

Дүниетаным адамның рухани әлемінің маңызды құрамдас бөлігі болып есептеледі оның наным-сенімі мен көзқарастарының негізін құрайды. «Дүниетаным» термині адамның қоршаған әлемге деген күрделі көзқарастар жүйесін белгілейді, олар әртүрлі әлеуметтік топтармен әлеуметтік жүйелерінде (ұрпақтарында, елдерінде, әлеуметтік топтарда, діни қоғамдастықтарда) өзіндік ерекшеліктерге ие. Дүниетаным үшін дүниені қабылдаудың комплекстік сипаты тән, және баға беру қасиеттері де басты қажеттік, олар адамдардың қоршаған ортаға деген қатынастарын белгілейді. Сонымен қатар дүниетанымда әр адамның әлеуметтік құрылымдағы алатын орны да ерекше маңызға ие.

Адамның дүниетанымы оның қоғамдық қатынастарында, әлеуметтік белсенді іс-әрекеттерінде қалыптасады, оған ұжым және жалпы қоғам тікелей әсер етеді. Әлеуметтену процессі әрбір индивидпен қоғамдағы қалыптасқан әлеуметтік нормаларды, мәдениет талаптарын, құндылықтар әлемін, өзін-өзі ұстау әдептерін игеру арқылы жүзеге асады, олар әрбір мемлекетте және дүниежүзінде көптеген ерекшеліктерге ие. Осы факторлар адамға қоршаған ортадағы болып жатқан құбылыстарды қабылдағанда өлшем ретінде қызмет етеді. Әрбір адамның жеке қасиеттері дүниетаным қалыптасуына өзіндік түзетулер еңгізіп, ерекшелендіріп, түрлендіріп, байытып, жетілдіріп отырады. Бұл жерде жеке тұлғаның әлеуметтік белсенділігі мен өмір тәжірибелері оның дүниетанымыдық мүмкіндіктеріне тікелей әсер ете отырып, оның өміріндегі болған әрбір процесстер, іс-әрекеттегі жасаған қимылдары оған ерекше өрнектер жасап белгілі бір

бірегейлік дәрижеге ие етеді. Жеке тұлғаның дүниетанымы мен көзқарастарының негізінде жалпы қоғамның дүниетанымы, құндылықтары, қоғамдық сана, қоғамдық болмыс қалыптасады. Сондықтанда, белгілі бір қоғамда өмір сүріп жатқан азаматтардың көптеген көзқарастары ұқсас болып, белгілі бір дәрежеде қоғамдық пікірлер қалыптасады, олар қоғамдық сананың басты бір бөлігін құрайды.

Философия ғылымында жалпы қабылданған түсініктер бойынша дүниетанымның төмендегідей түрлері бар: қарапайым-күнбе-күнгі, діни, ғылыми, гуманистік. Қысқа айтатын болсақ, қарапайым күнбе-күнгі дүниетаным түрі стихиялық түрде әрбір адамның өмірінде оның өмір тәжірибесі барысында қалыптасады.

Тірек сөздер. Дүниетаным, әлемді қабылдау, сананның компоненттері, рухани мәдениет, фольклор, эпос, эстетика, ойлаудың синкреттілігі, көшпенділер өркениеті, қазақтардың аңызы.

Резюме. В данной статье проводится культур-философский анализ влияния мировоззрения на формирование и развитие духовной культуры на примере казахской культуры. В статье обосновывается понятие «мировоззрение» как основа и базис любой духовной культуры и показываются ее особенности в казахском фольклоре и эстетике кочевников. При таком подходе возможно более полное обеспечение и раскрытие смысла и содержания мировоззрения как основы всей духовной культуры человечества. Авторы тщательно изучили труды казахстанских исследователей философии культуры в этой области.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. Ф.И.О. Аюпова Зауре Каримовна, доктор юридических наук, профессор кафедры международного права факультета международных отношений КазНУ им.аль-Фараби, стипендиат Программы Фулбрайт Правительства США, стипендиат государственной стипендии Правительства Республики Казахстан «за выдающийся вклад в развитие науки и техники на 2014-2015 годы».

2. Наименование ВУЗа: Казахский национальный университет им.аль-Фараби.

3. Контактные данные: 050020, Республика Казахстан, г.Алматы, ул.Тайманова, 222, кв.16. Телефон: +7 7272 386 76 77. Мобильный: +7 701 345 9346

4. e-mail: zaure567@yandex.ru

5. Ф.И.О. Кусаинов Дауренбек Умирбекович, доктор философских наук, профессор кафедры социогуманитарных дисциплин исторического факультета КазНПУ им.Абая

6. Наименование ВУЗа: Казахский национальный педагогический университет им.Абая.

7. Контактные данные: 050020, Республика Казахстан, г.Алматы, пр.Достык, 111/2, кв.27. Телефон: +7 7272 264 14 78. Мобильный: +7 701 423 41 54

8. e-mail: zaure567@yandex.ru

Поступила 26.01.2015 г.

**REPORTS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN**

ISSN 2224-5227

Volume 16, Number 1 (2015), 137 – 142

**THE ROLE OF THE STATE IN THE IMPLEMENTATION
OF INNOVATIVE POLICIES AND MECHANISMS
OF FORMATION OF INNOVATION POLICY****A.T. Kokenova, A.Z. Issabekov**

aiganymk@mail.ru

International humanitarian and technical university, Shymkent, Kazakhstan

Key words: innovative policy, innovative process, technological process, state support of innovative activity, national economy, competitiveness.

Abstract. In the article the role of the state in implementation of innovative policy for industrial and innovative development of the country, the state support of innovative activity is investigated. Also the ways of improvement of mechanisms of formation of innovative policy, factors stimulating industrial and innovative development of production are considered.

ӘОЖ 332.14:005(574)

**ИННОВАЦИЯЛЫҚ САЯСАТТЫ ЖҮЗЕГЕ АСЫРУДАҒЫ
МЕМЛЕКЕТТІҢ РОЛІ ЖӘНЕ ИННОВАЦИЯЛЫҚ САЯСАТТЫ
ҚАЛЫПТАСТЫРУ МЕХАНИЗМДЕРІ****А.Т.Көкенов, А.З. Исабеков**

Халықаралық гуманитарлық техникалық университеті, Шымкент, Қазақстан

Тірек сөздер: инновациялық саясат, инновациялық процесс, технологиялық процесс, инновациялық қызметті мемлекеттік қолдау, ұлттық экономика, бәсекеқабілеттілік.

Аннотация. Мақалада елдің индустриалды-инновациялық дамуын іске асыру мақсатында жүргізілетін саясатты жүзеге асырудағы мемлекеттің ролі зерттелген. Сонымен қатар инновациялық саясатты қалыптастыру механизмдерін жетілдіру жолдары қарастырылған.

Инновациялар мен жаңалықтар экономиканың құлдырауына төтеп беріп, ғылыми-техникалық прогресстің белсенді түрде дамуына жағдай жасап, ұлттық экономиканың тиімділігі мен бәсекеге қабілеттілігін жоғарлатады. Сондықтан бүкіл дүние жүзінде мемлекет тарапынан инновацияларды тиімді басқару мен ұйымдастыруға ереше көңіл бөледі.

Барлық дамыған, дамушы елдерде мемлекет инновациялық салаға қаржылай түрде, ұйымдастыру процесіне көмек көрсету арқылы қолдап отырады. Көптеген елдер тәжірибесі көрсеткендей, экономиканың күрт құлдырауы, қаржы дағдарысы кезінде де мемлекет инновациялық қызмет саласын қолдап, дамытып отыруы қажет.

Қазір мемлекет инновациялық процестердің координаторы, ынталандырушысы ролін атқарып жатқанда, ғылыми-техникалық саясаттың негізгі тапсырмалары мынадай:

- ғылыми-техникалық және инновациялық саланы заңды шаралар негізінде қорғау, қолдау;
- өнеркәсіп пен ғылым арасындағы байланысты күшейту, инновацияларды өндіріске енгізуді жылдамдату;
- ғылыми-технологиялық зерттеулерге, инновациялық процестерге мемлекет тарапынан қаржыландыру жолдары мен формаларын ұйымдастыру, инвестициялар бағыттауды қолдау, ынталандыру;
- ғылыми-технологиялық даму бағытын реттеу, перспективті, стратегиялық салалардың

дамуына жағдай жасау;

- ғылым саласындағы білім беру, мамандандыру мәселелерін шешу, жоғарғы оқу орындарын, ғылыми институттарды, лабораторияларды қолдау;
- мемлекеттік экономика, мемлекеттік диффузиясы мен технологиялар трансфертін күшейту, отандық өнім өндірісін шетелдік бәсекелестерден қорғау.

Іс жүзінде ғылыми зерттеулер мен инновациялық процестерді мемлекеттік қолдаудың негізгі кең тараған 3 әдісі бар:

1. ғылыми зерттеулерге мемлекеттің тікелей қатысуы
2. қайтарымсыз негізде субсидиялар бөлу
3. ғылыми-техникалық зерттеулер мен тәжірибелерге, инвестиция бөлген жеке бизнеске салық жеңілдіктерін ұсыну.

Индустрия салаларының құрылымын қайта құру-экономикалық өсудің деңгейіне қарай өзгеріп отыратын маңызы экономикалық және ғылыми-техникалық артықшылықтарды қалыптастыруға және еліміздің әлемдік шаруашылыққа ену қажеттелігі мен шарттарын өзгертуге мүмкіндік береді. Дәл қазіргі кезеңде мемлекетіміз үшін төмендегідей басымдықтарға негізделетін индустриялық құрылымды қайта құру үлгісі аса тиімді болып табылады:

- экспортқа бағытталған салалардағы, әсіресе, металлургия және отын-энергетика индустрияларындағы соңғы өзгерістерді жасау;
- өндіруші саланың индустриядағы үстемдігін жою;
- өндіріске энергия мен ресурстарды үнемдейтін технологияларды енгізу;
- ғылыми сыйымды және аз капиталсыйымды салаларды дамыту.

Осындай артықшылықтар негізінде индустрияны дамыту үшін өндірістің тиісті технологиялық құрылымдарын қамтамасыз етуге қатысты үрдістерге мемлекеттің белсене араласуы қажет. Себебі индустрия құрылымын қайта құру технологиялық дамудың келешегімен тығыз байланысты болып келеді. Мемлекеттің бар күшін қай технологиялық құрылысты дамытуға бағыттайтыны ел экономикасының өркендеуіне және Қазақстанның жаңа технологиялық шыңға шығуына өзіндік септігін тигізеді.

Инновациялық процестерді реттеу мақсатында мемлекет инновациялық қызметке тікелей түрде де, жанама түрде де қолдау көрсетеді. Инновациялық қызметті тікелей реттеу ғылым мен техниканы дамытудың басыңқы бағыттарын таңдау және осал технологиялардың тізбегін анықтау, жобаларды мемлекеттік бюджеттен нысаналы түрде қаржыландыру және мемлекеттік емес құрылымдар іске асыратын жобалар мен бағдарламаларды қосымша қаржыландыру, инновациялық қызметтің инфрақұрылымын қалыптастыру және басқалар негізінде жүзеге асырылады.

Инновациялық қызметті көтермелеудің жанама шаралары фискалдық әдістерді пайдалануды (жеңілдікпен салық салу, жедел амортизация, жекелеген нарықтарды, салаларды реттеу), зияткерлік меншікті жасау, беру және қорғау саласындағы нормативтік құқықтық реттеуді, сондай-ақ ғылыми білімдерді коммерциялауға қатысатын құрылымдардың қызметі үшін жайлы жағдайлар қалыптастыруды қамтиды.

Экономикалық дамыған елдерде жоғары білікті менеджерлерді, оның ішінде күрделі бизнес-жобаларды және ғылыми-технологиялық сипаттағы бағдарламаларды басқару саласындағы жобалық менеджер-мамандарды дайындауға ерекше назар аударылады. Биліктің жергілікті органдарының мемлекеттік қызметшілерін дайындау және қайта дайындау, менеджмент пен инновациялық кәсіпкерлік саласындағы фирманың қызметшілерін оқыту мәселелеріне де көп мән беріледі.

Жоғары дамыған елдердің тәжірибесі көрсететіндей білікті менеджерлер, инновациялық жобаның табыстылығына кепіл болып табылады. Бұл елдерде инновациялық қызмет саласындағы мамандарды даярлау оқу орындарында білім алумен ғана шектелмейді және ғылыми-технологиялық әзірлемелерді енгізумен айналысатын корпорациялар мен фирмаларда тренингпен айналысады. Мұндай тәсіл әлемдік деңгейдегі сертификаттары бар инновациялық жобаларды басқару жөніндегі мамандарды даярлауды жүзеге асыруға мүмкіндік береді.

Еуропа одағының әртүрлі елдерінде инновациялық сала үшін кадрларды даярлау кезінде айрықша белгілі ерекшеліктерге ие өз ерекшелік аспектілері мен факторлары бар екенін де атап

өту қажет.

Германиядағы кәсіби білімге қатысты мемлекет саясаты көп жағдайда әлеуметтік бағыттылығымен сипатталады. Үкімет жоғары оқу орындарында олардың өз инновациялық кәсіпорындарын құру үшін қажетті дағдыларды болашақ оқу орнын бітірушілерде қалыптастыруға бағытталған бағдарламаларды қолдайды. Нидерланды мен Бельгияда халықаралық ғылыми-техникалық бағдарламаларға тең қатысу мүмкіндігінің осы елдер үшін қамтамасыз ететін оқу орнын бітірушілердің жоғары біліктілік деңгейіне қол жеткізуге назар аударылады.

Ұлыбританияда инженерлік мамандықтардың беделін оқитын жастар арасында қалыптастыруға жәрдем көрсетіледі. Соңғысы машина жасау мен электроника саласындағы шетелдік алдыңғы қатарлы шетелдік фирмаларды аумаққа кең тартуға бағытталған саясатпен айқындалады. Франциядағы кадрларды дайындаудағы мемлекеттің қатысу үлгісі де қызығарлық. Бұл елде кадрларды дайындауға шығыстар өсімінің 25% салықтардан босатылады. АҚШ-тың, Жапонияның, Оңтүстік Кореяның және басқа да өнеркәсіпті дамыған елдердің тәжірибесі көрсеткендей инновациялық экономиканың негізін нақ инженерлік қызмет құрайды [1,2]

Осымен байланысты инновациялық қызмет үшін инженерлік білімді жетілдіру және инженерлерді дайындау жөніндегі АҚШ-тың тәжірибесіне назар аударуға болады. АҚШ-та инженерлік кадрларды дайындау “мемлекет-университеттер-инженерлік орталықтар-өнеркәсіп (жергілікті бизнес)” жүйесі бойынша жүзеге асырылады. Экономиканың қажеттіліктерін қанағаттандыруға бағыт ұстау және бюджет мүмкіндіктеріне сәйкес келу, оның ішінде инженерлік еңбектің беделін көтеру үшін университеттер, мектеп және жоғары оқу орындары білімдерін федералдық үкіметтің қолдануын кеңейту негізгі басымдықтар болып табылады.

Атап айтқанда өткен ғасырдың 80-ші жылдары АҚШ инженерлік кадрлардың тоқырауы проблемасымен бірінші рет соқтығысқан кезде жоғарғы оқу орны білім беру жүйесіне мемлекеттік бюджеттен қаржыландырылатын арнайы бағдарламалар енгізілді. Инновациялық әлеуетті күшейтуге бағытталған осы бағдарламалар шеңберінде бірқатар университеттерде жергілікті бизнестің қажеттіліктерімен байланысты жекелеген инженерлік пәндерді терең зертеудің арнайы орталықтары құрылды. Бұдан өзге мемлекет нарыққа инновацияларды жылжытуға жәрдем ететін “инженерлік инкубаторларды” жоғарғы оқу орындарының жанында құру жөніндегі бағдарламаларды да қаржыландырды.

Сонымен, мемлекеттің негізгі тапсырмасы - Республиканың ғылыми-техникалық потенциалының жойылуына төтеп беретін, оның дамуына ықпал етуші кәсіпорындардың инновациялық қызметін белсенді, бәсекеге қабілеттілігіне ие ететін, оны дүниежүзілік ғылыми техникалық интеграцияға қосатын жаңа ғылыми-техникалық және инновациялық саясатты басқару жүйесін қадағалап, оның тиімді жүзеге асуын қамтамасыз ету қажет.

Республикамыздың нарықтық қатынасты даму жолындағы ұлттық экономикамыздың стратегиялық маңызы бар өзекті мәселелеріне отандық ғылыми сыйымды өндірістер мен дамушы салаларды дамыту, бәсекеге қабілетті өнім шығаруға негізделген және мемлекетіміздің ғылыми-техникалық, өндірістік әлеуетін сақтау мен дамыту арқылы ұлттық бәсекеге қабілеттілік пен экономикалық қауіпсіздікті қамтамасыз ету.

Постиндустриалды кеңістікте технологиялық прогресстің маңызды факторларының бірі - мемлекеттің инновациялық саясаты болып отыр. Бұны экономикасы мықтап дамыған технологиялық дамудың жоғарғы сатысында тұрған мемлекеттерде нарық субъектілерінің инновациялық белсенділігі мен экономикалық өсім арасындағы шартты байланыс дәлелдеп отыр. Ұлттық экономикада ғылыми сыйымдылығы жоғары және жоғарғы технологиялық салалардың болуы, олардың ішкі нарық пен әлемдік деңгейдегі бәсекелік артықшылықтары бар өнім шығару қабілеттері түбінде ұлттық өндірістің бәсекеге қабілеттілігі мен ұлттық инновациялық жүйенің басты факторы бола алады.

Көздеген бәсеке ауқымына қарай инновациялық саясат сәйкесінше әртүрлі деңгейлерде - ұлттық, корпоративті, аймақтық, фирма, тауар төңірегінде жүргізілуі ықтимал. Аймақтық және ұлттық деңгейде бизнестің бәсекеге қабілеттілігін кешенді түрде бағалау жүйесінде олардың жүргізіп отырған инновациялық саясатына ерекше назар аударылады. Әлемдік деңгейде өнеркәсіп салаларындағы ғылыми зерттеулерге, ғылымға, жаңа технологиялық және инновациялық өнімге

деген инвесторлардың салымының жылдан жылға артуы бәсекеге қабілеттілікті дамытудағы өндірісті инновациялық тұрғыда дамытудың рөлі тереңдеп отырғанның белгісі.

Мемлекеттің негізгі инновациялық саясаты келесі шараларды қамтуы тиіс:

- инновациялық шаралардың экономикалық, құқықтық және ұйымдастырушылық негіздерін қалау;

- өндіріс тиімділігі мен ішкі нарықтағы тауар өндірушілердің өнімдерінің бәсекеге қабілеттілігін технологиялық жаңалықтар енгізу негізінде арттыру;

- кәсіпкерлердің инновациялық белсенділігін көтеру және инновациялық іс-әрекеттерді асыруға бөлінген мемлекеттік қаржыларды тиімді қолдану;

- отандық инновациялық өнімді халықаралық нарықта өткізуде қолдау және Республикадағы өнімнің осы түр бойынша экспорттық әлеуетті арттыру.

Жаңа инновациялық саясат іске асқаннан кейін келесі нәтижелерді күтуге болады:

- өндірістік жүйедегі ресурстарды қолданудың тиімділігін арттыра отырып, бәсекелік артықшылықтың ерекше түрі мен ұлттық экономиканы жетілдіруде құрылымдық өзгерістер енгізу;

- халықтың әл-ауқатын, өмір сүру деңгейінің жақсаруы.

Мемлекет ғылыми және инновациялық салаларда өз саясаты мен басымдықтарын қалыптастырады. Бұл жерде ғылыми-техникалық және инновациялық саясатты ажырату қажет. Бірінші жағдайда мемлекет жаңа ғылыми білім алу мақсатын көздейді. Ал инновациялық саясаттың мақсаты - жеке және қоғамдық қажеттіліктерді қанағаттандыратын инновацияларды құру мен тұтыну.

Мемлекеттік инновациялық саясатты құрудың ұйымдастырушылық формасы ғылыми-техникалық, инновациялық және экономикалық потенциалдың әртүрлі сфералары үшін жауапты министрліктер мен ведомстволардың жиынтығы, сондай-ақ ғылыми қызмет субъектілерінің қоғамдық ұйымдары мен инновациялық өнімді тұтынушылар. Инновациялық саясаттың мақсаттары мен инновациялық сфераның нақты жағдайын салыстыру мемлекеттік басқару органдарымен, инновациялық қызмет субъектілерімен және жекелеген мамандармен жүзеге асырылады.

Қазақстанда ғылымды несиелеу, яғни ғылымның ЖІӨ-гі үлесі 0,3 %-дан аспай отыр [3], ал ЮНЕСКО дамушы мемлекеттерге ғылыми зерттеу жұмыстарына жұмсалатын шығындар ЖІӨ-нің 1%-нан кем болмауын ұсынады. Қазақстанның стратегиялық мүдделеріне қарай 2010 ж. ғылымды қаржыландыру ЖІӨ-нің 2%, ал 2015 ж. 2,5-3% жеткізу қажет. Еуропалық одақ өзінің барлық мүшелеріне ғылымға салынатын қаржы үлесі ЖІӨ-нің 2,5%-дық үлесін нұсқап отыр. Ғылыми-техникалық өнімдер нарығын зерттеу нәтижелері бойынша өнеркәсіп, құрылыс, көлік, байланыс және ауыл шаруашылық салаларындағы 2146 сұрастырылған мекемелердің тек 16,5% ғана болашақта инновациялық процесс негізінде жаңа өнім түрлерін шығаруды жоспарлап отыр екен [4]. Егер отандық өндірушілер тарапынан инновациялық селқостық жалғаса беретін болса, онда өнімнің шығындары сапа, қызмет көрсету параметрлері бойынша ішкі және сыртқы нарықта бәсекеге қабілетті өнім өндіру мүмкіншіліктері шектеледі. Өйткені нарықтағы жаңа өнімнің сапасы мен бағасы, технико-технологиялық параметрлері бәсекеге қабілеттіліктің басты анықтаушысы. Инновациялық саясаттың іске асуының белсенділігі негізі қаржы мәселесіне, оларға деген экономикалық қажеттілікті анықтайтын нарықтық сұранымға, бәсекелік ортаның дамуына, ғылыми-техникалық әлеуеттің дамуы, тұрғындардың менталитеті, олардың білімі мен мәдени деңгейі және сыртқы экономикалық байланыстарға тәуелді. Бұлардың әрқайсысы инновациялық процесстерге тікелей немесе жанама түрде әсер етіп отырады.

Егер дамудың ішкі механизмдері мен сыртқы құралдары инвестициялық негіздер мен инновациялық жандандырумен ерекшеленсе, онда ұзақ мерзімді және динамикалы экономикалық өсімге қол жеткізуге болады. Сондықтан Республикамызда келесі мәселелерді шешу қажеттілігі тұр:

- отандық тауарлар мен өндірушілердің бәсекеге қабілеттілігін арттыру;

- бәсекеге қабілеттіліктің әртүрлі деңгейлеріндегі мекемелердің даму механизмдері;

- технологиялар мен менеджменттегі, яғни ұйымды кәсіби басқарудағы инновацияның атқаратын рөлдерін дамыту мәселелері;

- отандық кәсіпорындардың бәсекеге қабілеттілігі мен инновациялық белсенділігін

арттырудағы институционалдық факторларды жетілдіру.

Бәсекеге қабілеттілікті және экспортқа бағытталған өңдеуші салаларды дамыту мен жетілдіру ұлттық экономикамыздың шикізаттық бағытын алмастырып, тұрақты даму жолына түсуге кең мүмкіндіктер туғызады. Сонымен қатар, Республикамыздың Дүниежүзілік сауда ұйымына (ДСҰ) кіруі қарсаңында өндірісті диверсификациялау мен инновациялық саясатты қарқынды түрде іске асыру қажеттілігі тұр. Өндіруші салалардың қарқынды түрде дамуы отандық экономиканың шикізаттық бағыттарымен шартталып отырғандығы мұнай, газ, түсті және қара металлдарға әлемдік нарықтың оңтайлы конъюнктурасына байланысты болып отыр. Қазақстандағы экспорттық секторында ұлттық экономиканың модернизациясына елеулі ықпалы болмай, керісінше, ұлттық экономиканың экспорттық секторға қарай бағытының басымдығы ішкі және сыртқы нарықтардағы өнімдердің бәсекеге қабілеттілігін төмендетіп отыр. Өнеркәсіптің өңдеуші салаларындағы бәсекеге қабілеттіліктің төменгі деңгейі ДСҰ-на кіруде бірқатар қиыншылықтар туғызуы ықтимал. Сондықтан қосымша құны жоғары дайын өнім мен жоғарғы технологиялық өнімдердің әлемдік нарығына шығуда өңдеуші салаларды да жедел түрде инновациялық бағытқа бұру қажеттілігі өзекті мәселеге айналып отыр.

Ішкі нарықтағы өндірістік әлеуеттің тиімділігін арттыру мақсатында өндіріс факторларын қолданудың рационалдығын көтеру, негізгі қорларды жаңартуға, өндіріске жана және жоғарғы технологияларды енгізу, өнім сапасын әлемдік стандарттарға дейін көтере отырып, ДСҰ-на кіру барысында маңызы артып отырған мәселе - өнімнің ішкі және сыртқы нарықтағы бәсекеге қабілеттілігін көтеруге бағытталған болуы тиіс.

Мемлекетімізде инновациялық және техникалық прогресстің тежелуі немесе баяу қарқынмен дамуы әлемдік нарықтың шикізаттың көзі болып қала беруіне соқтықтырады. Ал мұндай болашақ технологиясы жетік дамыған мемлекеттерге тәуелді еткізіп, прогресстің соңғы сатыларында жүруге итермелейді. Отандық өндірушілер мен тұтынушылардың қандай да бір тауар түрі бойынша сыртқы нарыққа тәуелділігі түбінде мемлекеттің халықаралық бәсекедегі орнын төмендетіп, оларды сатып алудан түскен қосымша құн мен валюталық түсімдер шет елдік бәсекелестердің өндірісі мен технологияларын жаңартуға жұмсалады.

Өндірістің индустриалды-инновациялық тұрғыда жедел дамуын талап етіп отырған шаруашылықтың қазіргі жағдайында келесі факторларды ескеру қажет:

- институционалды тұрғыда тиімді қызмет атқаруға қабілетті жеке меншік секторын қалыптастыру;
- өндірістік тұрғыда импорттың орнын алмастыру мен инновациялық саясаттарды алға қоя отырып, ішкі нарықтағы өндірушілердің өнімдері мен сапасын және бәсекеге қабілеттілігін арттыру;
- ресурстық тұрғыда инвестициялық жедел амортизация саясаттарын қалыптастыру мен еңбек ресурстарының тиімділігін көтеру;
- ұйымдастыру-басқару шаралары бойынша мемлекеттік стратегиялар мен өндіріс арасындағы мүдделерді үйлестіру.

Инновациялық қызметті мемлекеттік қолдау ҚР-ның заңдылықтарына сәйкес келесі негізгі формаларда жүзеге асырылады:

- инновациялық даму басмыдықтарын анықтау және инновациялық бағдарламаларды жасау;
- мемлекеттік инновациялық саясатты жүзеге асыру үшін инвестиция тартуды қамтамасыз ететін қажетті ұйымдастырушылық және экономикалық жағдайлар құру;
- инновациялық инфрақұрылымды қалыптастыру;
- мемлекеттік бюджеттен мақсатты қаржыландыру;
- бәсекелік қабілетті өндірістерді құруға мемлекеттің қатысуы;
- мемлекеттік тапсырыс бойынша құрылған инновациялық өткізудің кепілдендірілген нарықтарын қамтамасыз ету;
- отандық инновациялардың сыртқы нарықтарға қозғалысы.

Қорыта келгенде, экономикалық тұрғыда дамыған мемлекеттер қатарына жоғарғы технологиялы өнімдер нарығында бәсекеге түсе алатын елдерді жатқызуға болады. Ал тиімді ұлттық инновациялық жүйе бәсекеге қабілетті ұлттық экономиканы құру мен қалыптастырудың басты механизмі. Дұрыс өңделген инновациялық саясат индустриалды-инновациялық дамудың

жетекші тізгіні ретінде отандық ғылыми сыйымды өндірісті дамыту мен бәсекеге қабілетті ұлттық экономиканың негізгі құралы бола алады.

ӘДЕБИЕТ

[1] Г.Ә. Жармахан. Қазақстан Республикасының инвестициялық саясаты және оның дүниежүзілік нарықтағы бәсекелестік қабілеттілігі. Қазақстан Республикасының бәсекеге қабілеті: жағдайы, мәселелері және даму артықшылығы. Халықаралық ғылыми тәжірибелік конференцияның материалдары. Астана 2005ж-362б.

[2] Н.Т. Кальбаева., Г.М.Есенова. Қазақстан Республикасындағы инновациялық процестердің даму ерекшеліктері. Орталық Азия одағының ұлттық экономика жүйесінің мүмкіншіліктері мен интеграциялық болашағы. Халықаралық конференцияның материалдары. Түркістан 2005ж-332б.

[3] А.Н.Токсанова. Финансирование инновационных проектов и методы их оценки. Конкурентоспособность экономики Республики Казахстан: состояние, проблемы и приоритеты развития. Материалы Международной научно-практической конференции Астана 2005ж-307б.

[4] Р.А. Лутфуллаева. Реализация инвестиционной политики в регионе. Национальные экономические системы в центрально-азиатском союзе: возможности и перспективы интеграции. Материалы Международной научно-практической конференции Астана 2005ж-338б.

[5] Государственная поддержка развития инновационной деятельности за рубежом. Выводы для Казахстана. Аналитический обзор, 2009

REFERENCES

[1] A. Zharmakhan. Investment policy of the Republic of Kazakhstan and its competitiveness in the world market. Competitiveness of the Republic of Kazakhstan: state, problems and features of development. Materials of the international scientific and practical conference. Astana 2005 – 362p. (in Kaz.).

[2] N. T. Kalbayeva., G. M. Esenova. Features of development of innovative processes of the Republic of Kazakhstan. Possibilities of national economic system of TsAS and integration prospect. Materials of the international conference. Turkestan 2005 – 332p. (in Kaz.).

[3] A. N. Toksanova. Financing of innovative projects and methods of their assessment. Competitiveness of economy of the Republic of Kazakhstan: state, problems and priorities of development. Materials of the International scientific and practical conference Astana 2005-307p. (in Russ.).

[4] R. A. Lutfullayeva. Realization of investment policy in the region. National economic systems in the Central Asian union: opportunities and prospects of integration. Materials of the International scientific and practical conference Astana 2005-338p. (in Russ.).

[5] State support of development of innovative activity abroad. Conclusions for Kazakhstan. State-of-the-art review, 2009 (in Russ.).

РОЛЬ ГОСУДАРСТВА В ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ИННОВАЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ И МЕХАНИЗМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ

А.Т.Кокенова, А.З.Исабеков

Международный гуманитарно-технический университет, Шымкент, Казахстан

Ключевые слова: инновационная политика, инновационный процесс, технологический процесс, государственная поддержка инновационной деятельности, национальная экономика, конкурентоспособность.

Резюме. В статье исследуется роль государства в осуществлении инновационной политики в целях индустриально-инновационного развития страны. Также рассматриваются пути совершенствования механизмов формирования инновационной политики.

Поступила 26.01.2015 г.

**REPORTS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN**

ISSN 2224-5227

Volume 16, Number 1 (2015), 143 – 148

**KAZAKHSTAN ECONOMIC GROWTH THROUGH
A PRISM OF NATURAL RESOURCE MANAGEMENT****N.B. Shamuratova, K.N. Tasyanbekova, B.B. Bermukhambetova**

Naza_1@mail.ru

Key words: raw material, oil, natural facility, facility, material, green economy.

Abstract. In the article typical for republic terms of the economic growing, through raw materials sectors is considered. The Economic growing is realized in particular with growing of GDP connected with conjuncture of the world prices on oil. In the same way new approaches in management of natural resource for Kazakhstan must be harmonized with principle of the "green economy", which is provided not only for improvement of the growing of the economy but also growing of the world economy as a whole. That is a central to globalizations future.

УДК 330.15

**РОСТ ЭКОНОМИКИ КАЗАХСТАНА ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ
УПРАВЛЕНИЯ ПРИРОДНЫМИ РЕСУРСАМИ****¹Шамуратова Н.Б.,²Тастанбекова К.Н.,³Бермухамбетова Б.Б.**¹ Филиал РГКП «Института Экономики» Комитета Науки МОН РК² Казахская инженерно-техническая академия, Астана³ Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина, Астана**Ключевые слова:** сырье, нефть, природные ресурсы, ресурсы, материал, зеленая экономика.

Аннотация. В статье рассматриваются характерные для республики черты экономического роста через сырьевые секторы. Экономический рост осуществляется, в частности, с ростом ВВП, осуществляется в связи с конъюнктурой мировых цен на нефть. Также рассматривается, что новые подходы в управлении природными ресурсами для Казахстана должны быть гармонизированы с принципами «зеленой экономики», которая предусматривается не только для улучшения роста экономики, но и роста мировой экономики в целом, что является основой для глобализации будущего.

Казахстан демонстрирует характерные для сырьевых систем, рост своей экономики. За последние 20 лет ВВП страны возрос в 17,8 раза при увеличении производства нефти в 3 раза. Достигнув среднедушевого дохода ВВП в 12 тыс. долларов США, Казахстан был зачислен в число 50-ти быстроразвивающихся стран. За эти годы экономика страны в полной мере ощущала все кризисные факторы, связанные с конъюнктурой мировых цен на нефть. Относительное снижение объемов добычи нефти были связаны с глобальными кризисами 1994, 1998 и 2008 годов. При этом казахстанской экономике удалось удержаться от более глубоких рецессий только благодаря использованию накоплений национального Нефтяного фонда. За 2008- 2010 кризисные годы из фонда были направлены 19 млрд. долларов для сохранения финансово-банковской системы и базовых социальных программ страны. Объем Национального фонда, составляющий 53,265 млрд. долларов, прогнозируется, достигнет в 2015 году 100 млрд. долларов. Доля нефтегазового сектора превышает 20% ВВП и 40% в государственных доходах.

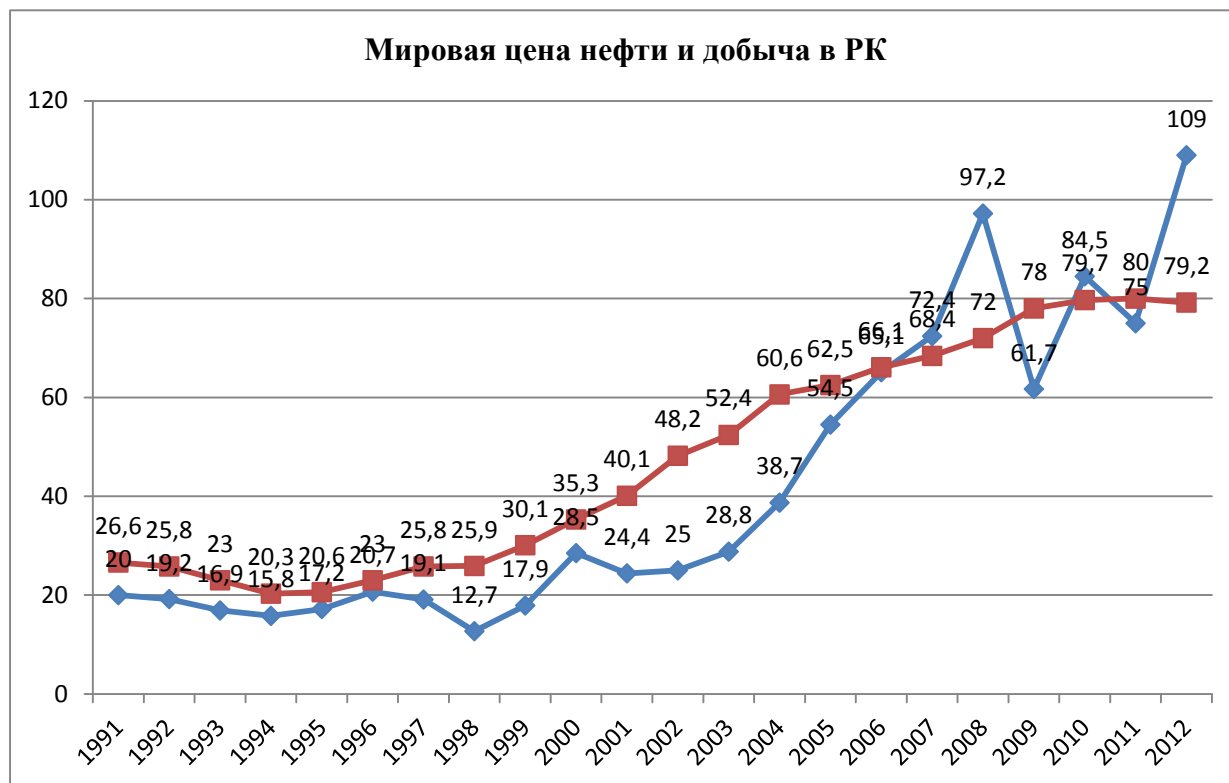


Рис. 1 – Добыча нефти в РК и мировые цены.

В сентябре 2013 года для мировой и казахстанской нефтяной отрасли произошло знаковое событие - консорциум North Caspian Operation Company (NCOС) приступил к добыче нефти на гигантском месторождении «Кашаган», которое расположено в северной части Каспийского моря. Извлекаемые запасы нефти на месторождении составляют 4,8 миллиарда тонн нефти, а совокупные запасы углеводородов — 38 миллиардов баррелей. По данным Международного энергетического агентства, Казахстан по разведанным запасам нефти занимает 10-е место (39,8 млрд. баррелей), по уровню нефтедобычи – 17-е, по объему разведанных запасов газа и газового конденсата - 15-е место в мире (3 трлн. куб. м), по запасам энергетического угля (34 млрд. тонн) и объему добычи - 9-е место в мире [1]. При этом энергоёмкость ВВП РК почти в 7 раз выше среднего уровня стран, входящих в ОЭСР. Основные причины: высокая энергозатратность производств и низкие показатели эффективности электроэнергетических предприятий. Не в последнюю очередь на энергорасточительство влияние оказывают неадекватно низкие тарифы на электроэнергию, которые в 6 раз ниже, чем в Дании.

Однако высокие цены на нефть и природный газ могут оказывать негативное воздействие на общее развитие экономик, особенно развивающихся стран. Дефицит ликвидности и сужение сферы кредитования, вызванные финансовым кризисом, могут замедлить экономический рост. Соответственно, уменьшится спрос на энергию, в результате чего начнут падать цены на нефть и газ, и это приведет к свертыванию крупных инвестиционных проектов, а для ресурсозависимых экономик ее долговременный спад [4]. Эти процессы неизбежно повлияют на расклад в энергетике, изменят структуру энергобаланса и систему взаимоотношений. Поэтому Казахстану необходимо корректировать парадигму приоритетов энергетического развития, генерировать новые национальные и региональные стратегии энергетического сотрудничества.

В начале рыночных реформ в Казахстане государство выпустило из рук стратегическое управление природно-ресурсным комплексом. Это обернулось резким ослаблением роли геологического сектора и неэффективным управлением национальным природно-ресурсным потенциалом, рядом других негативных последствий [1]. К сожалению, за эти годы в стратегии природопользования главенствующими остаются прежние принципы: ресурсное расточительство,

низкая самооценка экономического потенциала минеральных ресурсов, превалирование финансовых интересов частных недропользователей над национальными, игнорирование социальными и экологическими последствиями природопользования. Главное проявление проблем заключается в неэффективном и неконкурентном использовании минерального сырья и водных ресурсов. Если в отношении нефти, газа, угля и урана характерна избыточность, то в использовании водных ресурсов растет дефицит.

Потребности в нефти и газе в долгосрочном плане будут расти. Казахстану принципиально важно переосмыслить отношение к своим природным богатствам. Он намерен использовать ресурсы как важное стратегическое преимущество для обеспечения экономического роста, масштабных внешнеэкономических проектов. Несомненно одно, энергетический сектор Казахстана обладает значительным потенциалом, руководство страны принимает грамотные и масштабные решения по вопросам переработки сырьевых ресурсов, введению передовых инженерных технологий, по диверсификации поставок на мировые рынки. Более важно ответить на другой вопрос: каков оптимальный уровень добычи для Казахстана нефти и газа? Учитывается ли экономическая необходимость, когда ставиться планка добычи в 200 млн. тонн?

Важно научиться правильно ими управлять, накапливая доходы от их продажи в казне, и самое главное - максимально эффективно трансформировать природные богатства нашей страны в устойчивый экономический рост [2]. Здесь показателен пример США, где обширные запасы нефти и природного газа остаются неразработанными. По данным Бюро по управлению земельными ресурсами Министерства внутренних дел США (US Bureau of Land Management, US Department of the Interior), до сих пор не подлежат лицензированию на разработку 60% американских недр, содержащих нефтегазовые месторождения, в том числе нефтяных месторождений – 62%, газовых – 41% [3].

Сырьевые запасы, и, в частности, энергоресурсы, должны перестать быть базовым источником доходов государства, но должны поддерживать рост многоотраслевой национальной экономики. Политика в сфере энергетики должна быть переориентирована на последовательность, устойчивость и экологическую безопасность эксплуатации энергоресурсов. Необходимо сохранить долгосрочный экспортный потенциал нефтяных ресурсов, развивать возобновляемые источники энергии, а также обеспечить энергоэффективность. Если нация хочет пользоваться доходами от сырьевых ресурсов через 35 лет, то готовиться к этому нужно уже сейчас, необходимо разработать специальную стратегию - определить приоритеты, партнеров, чтобы распланировать всю работу на все предстоящие годы [2].

В рамках Стратегии государства «Казахстан-2050» Правительством одобрен проект концепции эффективного управления природными ресурсами и использования доходов от сырьевого сектора. Выделены 8 приоритетных целей - дальнейшее изучение природных ресурсов, поиск и учет новых месторождений, наращивание темпов добычи и поставки на мировые рынки природных ресурсов для использования высокого мирового спроса в интересах страны и обеспечение внутреннего рынка горюче-смазочными материалами отечественного производства. Также предусматривается создание условий для привлечения иностранных инвестиций только на условиях применения современных технологий добычи и переработки сырья, а также создания новейших производств. Важным приоритетом является развитие производства альтернативных видов энергии, внедрение добывающими предприятиями экологически безвредных производств, создание стратегического «резерва» углеводородного сырья и оптимальное управление доходами от сырьевого сектора.

Казахстан - вододефицитная страна. На сегодняшний день она сталкивается с локальным дефицитом водных ресурсов, влияющим на рост сельского хозяйства и объемы сброса воды в окружающую среду, что приводит к деградации озер, рек и экосистем. Показателен феномен озера Арал. Чрезмерный забор воды для сельскохозяйственных нужд превратил четвертую в мире по величине озеро-море в бесплодную пустыню. Объем озера сократился с 708 до 75 кубокилометров, а соленость воды возросла в 7 раз. От прежнего моря остались три отдельных водоема, которые поделены между Казахстаном и Узбекистаном (Рисунок 2).



Рисунок 2. Контурсы Арала - методом космического зондирования (1989 г, 2008г.)

Водные ресурсы Казахстана подвержены внешним рискам намного больше, чем в других странах. Зависимость от трансграничных рек из Китая, России, Узбекистана и Кыргызстана, которая составляет 44 % притока поверхностных вод. Водные ресурсы страны подвергаются воздействию глобального потепления, временное увеличение таяния ледников скажется на будущих объемах водных ресурсов. Согласно прогнозам приток трансграничных рек может сократиться еще на 40 % уже к 2030 году. В результате быстро растущей потребности в воде и сокращения устойчивых запасов воды, к 2030 году ожидается дефицит воды в размере 14 млрд. куб. метров, к 2050 году дефицит составит 20 млрд. куб. метров (70 % потребности в водных ресурсах), если не будут приняты радикальные меры и развитие пойдет по текущей траектории.

Необходимо выработать новую политику управления водными ресурсами страны. Для сельскохозяйственных нужд понадобятся колоссальные объемы воды. В связи с этим необходимо тщательно изучить передовой опыт решения проблем водообеспечения в других странах, например, в Австралии [6]. Внедрять новейшие технологии добычи и рачительного использования подземных вод, запасы которых значительны. В агропромышленном секторе комплексно перейти на влагосберегающие технологии. Другие приемы – раннее предупреждение чрезвычайных ситуаций, улучшение управления рисками, применение страхования, сохранение биоразнообразия. В некоторых регионах, возможно, потребуется строительство водохранилищ для сезонного регулирования водообеспечения, пересмотр нормативов водопотребления. Адаптации к последствиям изменения климата будут служить и идеи «зеленого» развития [5]. Во всех сферах водопотребления планируется перейти на жесткую экономию с тем, чтобы к 2050 году раз и навсегда решить проблему водообеспечения в Казахстане.

В Казахстане господствует "третий ресурсозатратный уклад", а "четвертый технологический уклад", связанный с переходом на ресурсосберегающие инновационные технологии, представлен только в единичных производствах. Известно, что технологическая революция меняет структуру потребления сырья. К примеру, внедрение технологии композитов и новых видов бетона обесценивает запасы железной руды и угля. Это еще один фактор, чтобы наращивать темпы добычи и поставки на мировые рынки природных ресурсов с тем, чтобы использовать нынешний высокий мировой спрос в интересах страны.

В соответствии с кондратьевскими циклами примерно с 2018 до 2060 гг. прогнозируются периоды минимумов развития мировой экономики [7]. Если исходить из этих расчетов, то влияние глобальных трендов в течение ближайших 15-20 лет будет благоприятным для Казахстана. И это дает «окно возможностей» именно в 15-20 лет для того, чтобы добиться максимальных результатов за короткое время. Правительство республики считает: необходим план следующей фазы индустриализации. Необходим сценарий развития перспективных технологических направлений. В Казахстане пришли к пониманию того, что надо оптимизировать текущие приоритеты индустриализации и отказаться от «увядающих сфер производства». В результате доля несырьевого экспорта в общем объеме экспорта должна увеличиться в два раза к 2025 году и в три раза к 2040 году. К 2050 году Казахстан должен полностью обновить свои

производственные активы в соответствии с самыми новейшими технологическими стандартами.

Как свидетельствует опыт наиболее развитых стран, именно переход к наукоемкой экономике обеспечивает одновременно гибкость, динамичность и устойчивость роста экономики и благосостояния страны в целом. Поэтому вхождение Казахстана в 30-ку развитых стран мира должно быть основано на формировании наукоемкой экономики. Для перехода к экономике знаний важно сбалансировать и скоординировать стратегии в сфере управления энергетическими ресурсами, развития возобновляемых источников энергии и обеспечения энергоэффективности, индустриального развития.

Для конкурентоспособности в будущем уже сейчас надо специализироваться на высокотехнологичных сферах производства. В этой связи ставится задача усилить исследовательский потенциал в таких сферах производства, как «чистая энергетика», робототехника, нанотехнологии, геновая инженерия в сельском хозяйстве и аэрокосмическая промышленность в незанятых технологических нишах. В соответствии с новой Стратегией к 2050 году в Казахстане должна произойти еще большая интеллектуализация производства, переход к непрерывному инновационному процессу в большинстве отраслей и непрерывному образованию в большинстве профессий[2]. Будет продолжено развитие двух ведущих инновационных кластеров - Назарбаев Университета и Парка инновационных технологий. Будут созданы предпосылки для того, чтобы казахстанские ученые и исследователи были признаны мировыми лидерами в химии, генетике, физике и технике, а предприниматели были лидерами в применении новых технологий. Ожидается, что мощный импульс к переходу страны на «зеленый» путь развития должна дать предстоящая ЭКСПО-2017 «Энергия будущего» в Астане.

Казахстан обладает значительным потенциалом для развития альтернативных источников энергии и может к 2050 году за счет них обеспечить производство 50 % общего объема электроэнергии, одновременно сокращая энергоемкость экономики. До 2020 года ежегодное снижение энергопотребления должно составлять не менее 2,5 процентов, после 2020 года – 3,5% ежегодно. Для этого необходимо сформировать комплексный институциональный подход, включающий создание Агентства по развитию чистой энергетике, Фонда по поддержке проектов в сфере альтернативных источников энергии, энергосервисных компаний.

В настоящее время существует неопределенность в отношении внешних факторов, определяющих структуру энергетической корзины. Например, какие объемы отечественного газа будут доступны для электроэнергетики до 2030 года? По какой цене будет продаваться такой газ? Какой будет динамика снижения капитальных затрат на ветряные и солнечные электростанции в мире и Казахстане? Какой будет стоимость углеродной единицы в мире и Казахстане? Необходимо начать развитие возобновляемой энергетики через строительство ветряных и солнечных электростанций. Планируется достижение 50 % доли альтернативных и возобновляемых источников энергии, включая ветряные, солнечные, гидро- и атомные станции в общем объеме производства электроэнергии. Будет осуществлена диверсификация энергетического сектора за счет инвестирования в атомную энергетику, в том числе для обеспечения конкурентоспособности уранодобывающей промышленности, где общая установленная мощность атомных электростанций составит 1,5 ГВт в 2030 году с ее ростом до 2,0 ГВт к 2050 году.

Таким образом, новые подходы в управлении природными ресурсами для Казахстана должны быть в гармонизированы с принципами «зеленой экономики». Это – устойчивое развитие, низкая энергоемкость экономики, развитие альтернативных источников энергии и рациональное использование ресурсов. Это – инновационное развитие с минимальным воздействием на окружающую среду.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Сабден О.С., Егоров О.И., Чигаркина О.А. *Экологическая безопасность Казахстана и новые возможности комплексного использования топливно-энергетических ресурсов.* // Алматы. 2011. С. 182.
- [2] Назарбаев Н.А. *Стратегия «Казахстан-2050» Новый политический курс состоявшегося государства.* Астана,
- [3] Джигоев А.Т., Дмитриев А.В. *Геополитическое противостояние за обладание углеводородными ресурсами между США, КНР и Индией.* 2013.
- [4] Нодари Симония. *Глобальный финансовый кризис и мировой нефтегазовый сектор.* 2013.

- [5] *Будущее, которого мы хотим*. Итоговый документ Конференции ООН. / Рио-де-Жанейро, Бразилия. **2012**.
- [6] *Обзор «Водные ресурсы Казахстана в новом тысячелетии»*. Программа развития ООН. **2000**. www.undp.kz/library_of_publications/files.
- [7] Акаев А. А. *Современный финансово-экономический кризис в свете теории инновационно-технологического развития экономики и управления инновационным процессом* // Системный мониторинг. Глобальное и региональное развитие. М.: УРСС, **2009**. С. 141—162.

REFERENCES

- [1] Sabden O.S., Egorov O.I., Chigarkina O.A. Environmental safety of Kazakhstan and opportunities of complex use of energy resources. Almaty. 2011. p.182. (in Russ.).
- [2] Nazarbayev N.A. "Kazakhstan-2050" strategy - new political course of successful state. Astana. (in Russ.).
- [3] Dzhiyev A.T., Dmitriev A.V. Geopolitical confrontation for the possession of hydrocarbon resources between the US, China and India. 2013. (in Russ.).
- [4] Nodari Simonia. The global financial crisis and the global oil and gas sector. 2013. (in Russ.).
- [5] The future we want. The outcome document of the UN Conference. Rio de Janeiro, Brazil. 2012. (in Russ.).
- [6] Review of "Water Resources of Kazakhstan in the new millennium." United Nations Development Programme. 2000. www.undp.kz/library_of_publications/files. (in Russ.).
- [7] Akayev A.A. Modern financial and economic crisis in the light of the theory of innovation and technological development of the economy and managing the innovation process. System Monitoring. Global and regional development. M.: URSS, 2009. P. 141-162. (in Russ.).

¹Шамуратова Н.Б., ²Тастанбекова К.Н., ³Бермухамбетова Б.Б.,

ТАБИҒИ РЕСУРСТАРДЫ БАСҚАРУ ПРИЗМАСЫ АРҚЫЛЫ ҚАЗАҚСТАН ЭКОНОМИКАСЫНЫҢ ӨСУІ

Түйінді сөздер: шикізат, мұнай, табиғи ресурстар, ресурстар, мағлұматтар, жасыл экономика.

Поступила 02.02.2015 г.

**REPORTS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN**

ISSN 2224-5227

Volume 16, Number 1 (2015), 149 – 155

**FINANCIAL MARKET OF KAZAKHSTAN IN CONDITIONS
OF WORLD ECONOMY INSTABILITY****JEL classification: E44 : Financial Markets and the Macro-economy;
G21: Banks; Other Depository Institutions; Micro Finance Institutions; Mortgages****L.M. Sembieva¹, D.M.Madiyarova¹, G.K. Turabaev²**
sembiyeva@mail.ru, mdm-diana@mail.ru¹Eurasian National University named after L.N. Gumilev, Astana, Republic of Kazakstan
KazNPU named after Abai, Almaty, Republic of Kazakstan²

Key words: the financial market, financial intermediaries, a public debt, direct foreign investments, financial crisis, fiscal, monetary policy, the banking sector, the deposit, credit market.

Abstract. *The aim of research* – to identify the main problems and opportunities of financial system's further development based on analysis of Kazakhstan financial market condition. The financial market, having characteristics and the principles of functioning, carries out a special role for economy of any state. On the example of Kazakhstan it is possible to tell with confidence about the special importance of influence of the financial market and its participants on development not only economy, but also the social sphere.

The methodology – in this work the next science methods of research were used by authors: analysis, observation, comparison, the method of abstraction, methods of induction and deduction.

Originality/value – the value of work consists that by material preparation by authors the main approaches to concept and a role of the financial market are generalized and systematized, the main tendencies of development of the financial market of Kazakhstan in comparison with Russia and Azerbaijan are revealed, the main events held in the field of regulation of the financial and monetary and credit market, and also policy pursued in the long term are analysed.

Conclusions – as the conducted research showed the financial market represents one of the macroindicators, reflecting various economic and political processes happening in the country. At the same time the Kazakhstan financial market seriously is exposed to influence of instability of world economy. Respectively the main direction of further development of the financial market of Kazakhstan is development and realization of flexible and dynamic policy of monetary and fiscal bodies in the conditions of instability of world economy taking into account conclusions of the current global crisis.

УДК 336; 336.11

**ФИНАНСОВЫЙ РЫНОК КАЗАХСТАНА В УСЛОВИЯХ
НЕСТАБИЛЬНОСТИ МИРОВОЙ ЭКОНОМИКИ****Л.М.Сембиева¹, Д.М.Мадиярова¹, Г.К.Турабаев²**
sembiyeva@mail.ru, mdm-diana@mail.ruЕНУ им.Л.Н.Гумилева, Астана, Республика Казахстан¹
КазНПУ им.Абая, Алматы, Республика Казахстан²

Ключевые слова: финансовый рынок, финансовые посредники, государственный долг, прямые иностранные инвестиции, финансовый кризис, фискальная, монетарная политика, банковский сектор, депозитный, кредитный рынок.

Аннотация. *Цель исследования* – на основе анализа состояния финансового рынка Казахстана в условиях нестабильности мировой экономики выявить основные проблемы и перспективы дальнейшего развития в целом финансовой системы. Финансовый рынок, имея характерные особенности и принципы

функционирования, выполняет особую роль для экономики любого государства. На примере же Казахстана можно с уверенностью сказать об особой значимости влияния финансового рынка и его участников на развитие не только экономики, но и социальной сферы.

Методология – в данной работе авторами использованы следующие научные методы исследования: анализ, наблюдение, сравнение, а также метод абстрагирования, методы индукции и дедукции.

Оригинальность/ценность – ценность работы состоит в том, что при подготовке материала авторами обобщены и систематизированы основные подходы к понятию и роли финансового рынка, выявлены основные тенденции развития финансового рынка Казахстана в сравнении с Россией и Азербайджаном, проанализированы основные мероприятия, проводимые в области регулирования финансового и денежно-кредитного рынка, а также проводимой в перспективе политики.

Выводы – как показало проведенное исследование, финансовый рынок представляет собой один из макроиндикаторов, отражающий различные экономические и политические процессы, происходящие в стране. В то же время казахстанский финансовый рынок серьезно подвергается влиянию нестабильности мировой экономики. Соответственно основным направлением дальнейшего развития финансового рынка Казахстана является выработка и реализация гибкой и динамичной политики монетарных и фискальных органов в условиях нестабильности мировой экономики с учетом выводов текущего глобального кризиса.

Влияние мирового финансового кризиса на экономику стран оказывалось разным, в зависимости от интегрированности данной страны в мировую экономику, от развитости финансовой системы в целом и фондового рынка в частности.

Одна из проблем экономики Казахстана, на наш взгляд, заключалась в том, что отсутствовала целенаправленная политика в области предупреждения финансовых кризисов и механизма системных рисков и программы действия в чрезвычайных ситуациях.

Как известно, развитие мировой экономики в начале ХХ века совершается в принципиально новых для мирового хозяйства условиях. На сегодня в большей степени глобализация затронула мировую экономическую систему и ее важную составляющую – финансовый рынок.

Следует отметить, что в экономической литературе существует достаточно много подходов к определению сущности и выявлению роли финансового рынка [1][2][3][4]. Важным является то, что основная задача, стоящая перед финансовым рынком в нынешних условиях, заключается в том, чтобы обеспечивать эффективное движение финансовых ресурсов с учетом интересов всех субъектов финансового рынка. Финансовый рынок, имея характерные особенности и принципы функционирования, выполняет особую роль для экономики любого государства. На примере же Казахстана можно с уверенностью сказать об особой значимости влияния финансового рынка и его участников на развитие не только экономики, но и социальной сферы. Какова же ситуация на сегодня в финансовом секторе?

Следует отметить, что Казахстан с населением, составляющим четвертую часть населения Центральноазиатского региона, на сегодня генерирует две трети всех его доходов. Также Казахстан – одна из немногих стран с высокими темпами ее развития. Зарубежные эксперты оценивают ежегодный рост ВВП как стабильно высокий – в пределах 6-10% [5]. По уровню ВВП на душу населения, составляющему около 13 тыс. долл. США, Казахстан занимает одно из первых мест среди стран, имеющих аналогичную оценку экономического риска (для сравнения: данный показатель составляет в РФ 14 тыс. долл. США, Азербайджан около 8 тыс. долл. США).

Однако, как известно, одной из серьезных проблем является то, что экономика Казахстана сильно зависит от производства сырьевых товаров. Так на долю нефтяной отрасли приходится 60% экспорта и более 50% доходов бюджета, что подвергает экономику страны рискам, связанным с внешними стрессовыми ситуациями. Высокий экономический рост Казахстана в последнем десятилетии был обусловлен увеличением нефтедобычи и ростом цен на нефть, а также устойчиво высоким уровнем прямых иностранных инвестиций (ПИИ), направляемых преимущественно в нефтегазовый сектор. По динамике притока ПИИ в странах СНГ на сегодня Казахстан занимает 2 место после России. Привлекает 74% всех инвестиций поступающих в Среднюю Азию. Всего, за период с 2005 года по 2013 года, в экономику Казахстана привлечено 172,3 млрд. долларов США прямых иностранных инвестиций. Более того, исходя из расчета на душу населения, это самый высокий показатель по СНГ и составляет около 840 тыс. долл. (так в РФ 360 тыс. долл., Азербайджан 220 тыс. долл.) [6]. Если рассмотреть более подробно, то в общем объеме

инвестиций 49,2% приходится на прямые, 28% - кредитные средства, 22%- займы международных финансовых организаций. Основными направлениями вложений денег в Казахстан в 2012-2013 гг. являлись вложения в научную и техническую деятельность – 29,8%, в горнодобывающую промышленность и разработку карьеров –27,9%, оптовую и розничную торговлю –10,8%, в обрабатывающую промышленность –12,1% [7].

Благодаря наличию профицита бюджета и счета текущих операций, а также взвешенной фискальной политике уровень долга расширенного правительства остается низким и не превышает 14% ВВП. При этом проблемным вопросом остается объем внешнего долга. Так, отношение внешнего долга Казахстана к ВВП составило порядка 68%, тогда как для экономики с сырьевой направленностью критическим значением считается уровень в 50%.

Как видно из сложившейся ситуации, гибкость монетарной политики ограничивается фактической привязкой курса тенге к доллару США и отсутствием функционирующего национального рынка.

Что касается рынка недвижимости, то он не полностью восстановился после кризиса. Несмотря на рост номинальных цен на жилье на 25% в 2010-2012 гг., уровень реальных цен на недвижимость, скорректированных с учетом инфляции, в 2012-2013 гг. повысился лишь незначительно.

Рост кредитования в реальном выражении с поправкой на инфляцию возобновился в 2011 г., но оставался невысоким — менее 10% в год.

Уровень задолженности юридических и физических лиц в Казахстане сравнительно низок — отношение внутренних кредитов частному сектору к ВВП снизилось с 59% в конце 2007 г. до 40% в конце 2012 г. и в настоящее время примерно соответствует среднему показателю по группе сопоставимых стран (РФ 50%, Азербайджан 20%). В конце 2012 г. отношение задолженности домохозяйств к ВВП составляло всего 10%, а уровень ипотечного кредитования был еще ниже — 4% ВВП. Отношение задолженности юридических лиц к ВВП снизилось с 36% в 2007 г. до 24%. Сохраняется высокая, хотя и снижающаяся, доля кредитов в иностранной валюте в кредитных портфелях банков по РК 38% (РФ 20%, Азербайджан 32%).

Но главная проблема требующая пристального внимания монетарных органов это то, что Казахстан по-прежнему имеет один из самых высоких показателей просроченной задолженности по кредитам. В 2012 г. и 2013 г. существенного сокращения объема проблемных кредитов в банковской системе Казахстана не произошло. Уровень просроченных кредитов (к ним относятся кредиты, выплаты по которым просрочены более чем на 90 дней) в банковской системе немного снизился — с пикового значения 31,9% по состоянию на 31 марта 2012 г. до 30,0% в середине 2013 г. (В РФ данный показатель составляет 7%, Азербайджане 6%).

Таким образом, на сегодняшний день главная задача, стоящая перед финансовым рынком, заключается в аккумуляции необходимых финансовых ресурсов и их преобразование в эффективные инвестиционные потоки, обеспечивающие реальную реализацию индустриально-инновационной стратегии развития Казахстана.

Участие каждого из указанных сегментов в реализации поставленных перед финансовым рынком задач зависит от уровня их развития, от опыта накопленной работы, от слаженности процессов их общего взаимодействия, от чувствительности к глобализирующимся процессам и финансовой нестабильности на мировом финансовом рынке.

Таблица 1 - Институциональный состав финансово-кредитных посредников в Казахстане, ед.
На начало периода

Финансовые посредники	2012	2013	2014
Банки второго уровня	39	38	38
Страховые организации	38	35	34
Накопительные пенсионные фонды	11	11	9
Единый накопительный пенсионный фонд	0	0	1
Ипотечные компании	4	3	2
Небанковские организации	6	5	5
Примечание: составлено по данным Национального Банка РК [8]			

Наиболее развитым сектором финансовой системы является банковский сектор. Банковский сектор представлен 38 банками второго уровня, из которых 17 банков с иностранным участием, в том числе 14 дочерних банков. На 1.01.2014г. доля активов банковского сектора в ВВП составляет 45,1%, доля ссудного портфеля в ВВП – 38,9%, доля вкладов клиентов в ВВП 28,7%. Доля 5 крупнейших банков в активах БВУ составила – 55,4%, доля в совокупном ссудном портфеле – 62,1%, доля в совокупных вкладах клиентов – 54,4% [9].

Одним из крупнейших элементов финансового рынка Республики Казахстан является кредитный рынок. На рисунке 1 представлена динамика объемов кредитования за 2006-2013 гг.

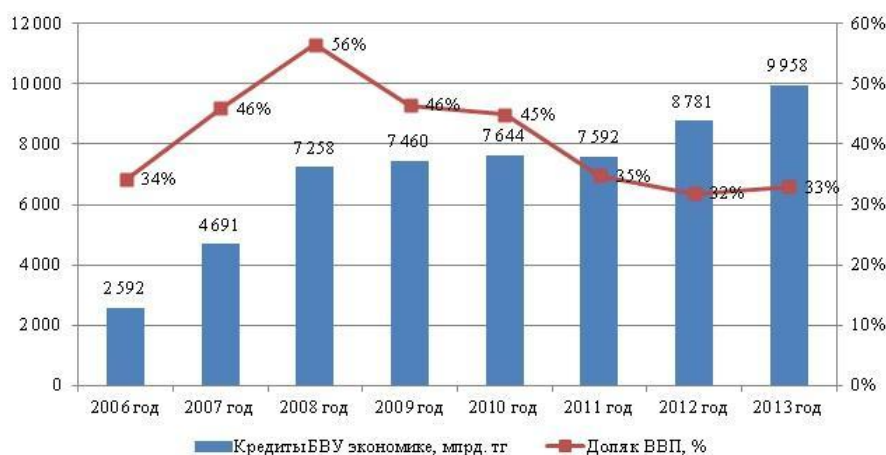


Рисунок 1. Динамика объемов кредитов БВУ экономике за 2006-2013 гг.

В посткризисный период наблюдается восстановление темпов прироста выданных экономике кредитов: в 2012 году 8 781 млрд. тенге или 32%, в 2013 году — 9 958 млрд. тенге или 33% к ВВП страны.

Еще одним из главных элементов финансового рынка Республики Казахстан является депозитный рынок страны, который за свою небольшую историю показал стремительный рост, резкое падение и стабилизацию. Суммы привлеченных депозитов с 2006 года увеличились в пять с половиной раз с 1654 млрд. тенге в 2006 году до 8 994 млрд. тенге в 2013 году. Средний ежегодный прирост за восемь лет составил 125%. Наблюдалось некоторое замедление прироста после финансового кризиса в 2010 году — 121,5%, в 2011 году — 111,3, в 2012 году — 114,3%, в 2013 году — 107,2%. Тем не менее, депозитный рынок Республики Казахстан показал свою стабильность в структуре финансового рынка государства. На наш взгляд, это связано с отсутствием альтернативного источника инвестирования средств. Другие элементы финансового рынка оказались более чувствительными к нестабильности на мировом финансовом рынке.

Для оценки уровня влияния составим рисунок 2, который покажет, какое отношение имеют суммы депозитов к ВВП страны. Рост показателя в 2010 году говорит о том, что именно во время кризиса влияние депозитного рынка, как источника финансовых ресурсов, возросло.

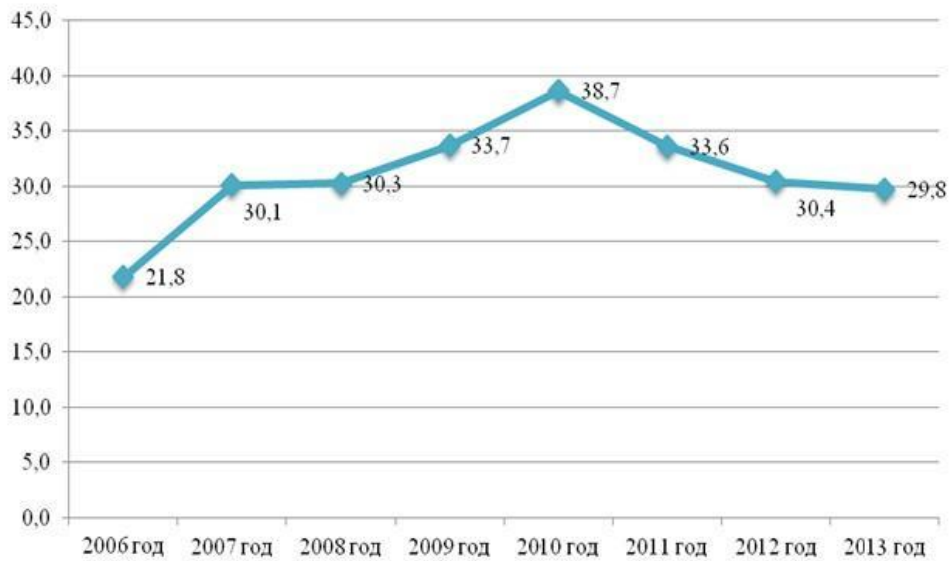


Рисунок 2. Отношение сумм депозитов в депозитных организациях к ВВП ПК, %

В результате роста суммы депозитов на счетах депозитных организаций, в целях повышения устойчивости внутренних источников при формировании базы фондирования банков, обеспечения стабильности финансовой системы и защиты интересов депозиторов в сентябре 2013 года было принято решение об увеличении уставного капитала АО «Казахстанский фонд гарантирования депозитов» на 13,31 млрд. тенге до 146,4 млрд. тенге. Таким образом, с момента открытия АО «Казахстанский фонд гарантирования депозитов» уставный фонд общества увеличился в 146 раз.

Служба кредитных рейтингов Standard&Poor's относит банковский сектор Республики Казахстан (BBB+/Стабильный/A-2; рейтинг по национальной шкале: kzAAA) [10] к группе 8 по классификации оценок страновых и отраслевых рисков банковского сектора (BankingIndustryCountryRiskAssessment — BICRA). В соответствии с градацией BICRA страны подразделяются на группы в зависимости от уровня рисков в их банковских секторах — от группы 1 (страны с наименьшими рисками) до группы 10 (страны с наибольшими рисками). К группе 8 относятся также банковские системы Азербайджана, Аргентины, Венгрии, Нигерии, Узбекистана и Туниса. Кроме того, мы сопоставляем Казахстан с Россией, банковская система которой относится к группе 7

Состояние банковского сектора характеризуется следующим:

- экономика Казахстана все еще находится в фазе коррекции, во время которой объемы просроченных и реструктурированных кредитов останутся значительными, потому что взыскание проблемной задолженности, особенно по кредитам, выданным строительному сектору, а также в случае мошенничества, представляет собой длительный процесс, что определяет высокий кредитный риск;

- склонность казахстанских банков к принятию рисков по-прежнему оценивается как «агрессивная», а вероятность восстановления прибыльности — как «низкая». Об этом свидетельствуют убытки банковской системы на протяжении последних четырех лет (без учета прибыли от реструктуризации кредитов) и последующее постепенное ухудшение показателей капитализации.

- с начала кризиса на финансовом рынке структура казахстанской банковской системы стала постепенно меняться. Основной тенденцией является быстрый рост нескольких банков среднего размера, главным образом дочерних структур российских банков, на уровне выше среднего по банковской системе. Как следствие, доля трех крупнейших банков в общем объеме активов банковской системы сократилась с 62% в конце 2008 г. до 44% по состоянию на 1 июня 2013 г.

- в последние три года 60% совокупных депозитов банковской системы Казахстана составляли базовые депозиты клиентов (100% вкладов домохозяйств плюс 50% депозитов корпоративных

клиентов), принимая во внимания низкие темпы роста кредитования и сохраняющийся рост депозитов вследствие отсутствия альтернативных инструментов сбережения и инвестиций.

- в середине 2013 г. внешние активы банковской системы Казахстана по-прежнему превышали внешние обязательства. Совокупный внешний долг банков сократился с 46 млрд долл. в 2007 г. до менее чем 14 млрд долл. в 1-м полугодии 2013 г. Это сокращение было обусловлено главным образом списанием основной части внешнего долга АО «БТА Банк», АО «Альянс Банк» и АО «Темірбанк» в 2010-2012 гг., погашением внешнего долга другими банками и резким сокращением после 2008 г. новых выпусков облигаций, размещаемых казахстанскими банками за границей. В последние три года заимствования казахстанских банков на внешних финансовых рынках ограничивались торговым финансированием.

- объем долговых обязательств частного сектора, выпускаемых на внутреннем финансовом рынке, постепенно увеличивается и по данным на конец 2012 г. достигал примерно 19% ВВП. Многие коммерческие банки выпускают внутренние приоритетные облигации (необеспеченные и субординированные), которые покупают главным образом местные банки, пенсионные фонды и страховые компании.

- государство остается для банков основным источником ресурсов: средства, размещаемые органами власти и государственными предприятиями на депозитах в коммерческих кредитных организациях, составляют примерно четверть всех вкладов, привлекаемых в банковскую систему.

Основные показатели страхового сектора характеризуют достаточно незначительную роль его на финансовом рынке и в экономике в целом. Так, на 01.01. 2014г. отношение активов к ВВП составили 1,53%, собственный капитал – 0,74%.

Общая капитализация KASE по негосударственным ценным бумагам составила на 1,01.2014 года 10 260,9 млрд. тенге или 29,92% от ВВП (в 2010г. 68,5). Снижение капитализации в абсолютном и относительном выражении обусловлено исключением из официального списка акций EurasianNaturalResourcesCorporation.

Что касается пенсионного сектора, то отношение пенсионных накоплений к ВВП составило 10,8%, отношение пенсионных взносов к ВВП 8,8 %, отношение «чистого» инвестиционного дохода – 2,2%.

Как видим, финансовый рынок представляет собой один из макроиндикаторов, отражающий различные экономические и политические процессы, происходящие в стране. В то же время казахстанский финансовый рынок серьезно подвергается влиянию нестабильности мировой экономики.

Дальнейшее развитие финансового рынка Казахстана должно будет учитывать основные выводы текущего глобального кризиса:

-серьезное внимание уделять внутренним источникам фондирования за счет свободных ресурсов населения и отечественных предприятий. Так, по оценкам экспертов, объем внутренних финансовых ресурсов, незадействованных в экономике, , составляет от 5 до 12% ВВП.

- усилить контроль за банковским сектором особенно за качеством кредитного портфеля. Повышение требований к капиталу и укрупнению БВУ, на наш взгляд, не является на данный момент актуальным, так как может привести к снижению конкуренции на рынке.

-с целью минимизации рисков потерь от ухудшения финансового положения системообразующих банков, вызванных как негативными макроэкономическими вызовами, так и факторами неустойчивого развития на корпоративном уровне использовать опыт США. Так, все банковские холдинговые компании (БХК) США должны разработать планы по надлежащему разрешению кризисных ситуаций на корпоративном уровне в условиях гипотетического кризиса. Эти планы предусмотрены Законом Додда–Франка и направлены на упорядоченную (т. е. надлежащим образом спланированную и проведенную) ликвидацию БХК, финансовое положение которых угрожает финансовой стабильности США и создает предпосылки для неизбежного вовлечения средств американских налогоплательщиков при предоставлении финансовой помощи, что запрещено на законодательном уровне.

-изменить стратегию Нацфонда РК на более агрессивную, для улучшения состояния сберегательного портфеля. Решить вопрос прозрачности НФ РК, так в Казахстане как и в России модели несколько похожи между собой: суверенные фонды этих стран не являются

самостоятельными институтами, что отрицательно влияет на их прозрачность.

Таким образом, для Казахстана войти в число 30 развитых стран мира – означает, прежде всего, обеспечение стабильности на финансовом рынке страны, увеличение доли национального ВВП в мировом объеме ВВП, а это неизбежно будет связано с созданием условий для достижения еще большей открытости национальной экономики к мировой интеграции и достижения конкурентоспособности нашей экономики на мировой арене.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Joseph Stiglitz "Financial Systems for Eastern Europe's Emerging Democracies", ICS press, San Francisco, Cal., US, 1993.
- [2] Самуэльсон Пол. А., Вильям Д. Нордхаус. Экономика: Пер. с англ. - М.: Бином, Лаборатория базовых знаний, 1997.
- [3] Fazzari S., Hubbard G., Petersen B., Financing constraints and corporate investment, Brooking Paper on Economic Activity, 19, 1988.
- [4] Долан Эдвин Дж. Экономикс. - М.: Лазурь, 1994.
- [5] Standart & Poor's Ratings Direct. Республика Казахстан: страновые и отраслевые риски банковского сектора 22 августа 2013г. WWW.STANDARDANDPOORS.COM/RATINGSDIRECT
- [6] www.stat.gov.kz
- [7] www.mint.gov.kz/?id=76
- [8] www.afn.kz
- [9] www.nationalbank.kz
- [10] Standart & Poor's Ratings Direct. Девальвация национальной валюты Республики Казахстан будет способствовать повышению и без того высоких кредитных рисков в банковском секторе страны в 2014 г. 12 марта 2014 WWW.STANDARDANDPOORS.COM/RATINGSDIRECT

REFERENCES

- [1] Joseph Stiglitz "Financial Systems for Eastern Europe's Emerging Democracies", ICS press, San Francisco, Cal., US, 1993.
- [2] Paul A. Samuelson, A. William, D.Nordhaus. Economics: Pervod s angl. – M. Binom. Laboratoriyabazovyhznaniy, 1997.
- [3] Fazzari S., Hubbard G., Petersen B., Financing constraints and corporate investment, Brooking Paper on Economic Activity, 19, 1988.
- [4] Dolan Edvin Jr. Economics. – M.: Lazur, 1994.
- [5] Standart & Poor's Ratings Direct. The Republic of Kazakhstan: country and industry risks of the banking sector. 22 August, 2013. URL: WWW.STANDARDANDPOORS.COM/RATINGSDIRECT
- [6] www.stat.gov.kz
- [7] www.mint.gov.kz/?id=76
- [8] www.afn.kz
- [9] www.nationalbank.kz
- [10] The devaluation of the national currency of the Republic of Kazakhstan will enhance the already high credit risks in the banking sector in 2014, 12 March 2014. URL: WWW.STANDARDANDPOORS.COM/RATINGSDIRECT

ДҮНИЕЖҮЗІЛІК ЭКОНОМИКА ТҮРАҚСЫЗДЫҚ КЕЗЕНДЕГІ ҚАЗАҚСТАННЫҢ ҚАРЖЫЛЫҚ НАРЫҚ ЖАҒДАЙЫ

Тірек сөздер: қаржылық нарық, қаржылық дәнекер, мемлекеттік қарыз, тікелей шетелдік инвестициялар, қаржылық дағдарыс, фискалдық, монетарлық саясат, банктік сектор, депозиттік, кредиттік нарық.

Резюме. Қазақстан экономикасының қазіргі уақыттағы даму жағдайында мемлекеттің қаржы секторына сенімділікті қалпына келтіру мен оның қызмет көрсету аясын кеңейту маңызды болып табылады. Қаржы қызметтерін тұтынушылардың және инвесторлардың құқылары мен құқықтық қызығушылықтарын қорғау механизмдерін кеңейтуге, қаржылық ұйымдарда ішкі бақылау мен тәуекел-менджемменттің тиімді жүйесін енгізу, сонымен қатар олардың қызметтерінің мөлдірлігін жоғарылатуға ерекше көңіл бөлінген.

Краткие сведения об авторах

Сембиева Ляззат Мыктыбековна, доктор экономических наук, профессор кафедры «Финансы» ЕНУ им.Л.Н.Гумилева, тел.раб. 7172709500, тел.дом. 7172232042, тел.моб.7013338028, e-mail: sembiyeva@mail.ru

Мадиярова Диана Макаевна, доктор экономических наук, профессор кафедры «Экономики» ЕНУ им.Л.Н.Гумилева, тел.раб. 7172709500, тел.дом. 7172653236, тел.моб.7051824994, e-mail: mdm-diana@mail.ru

Турабаев Гани Каликулович, кандидат экономических наук, профессор кафедры «Экономики и бизнеса» КазНПУ им.Абая

Поступила 12.02.2015 г.

**REPORTS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN**

ISSN 2224-5227

Volume 1, Number 1 (2015), 156–163

UDC 338.22

**FOREIGN EXPERIENCE OF THE STATE SUPPORT
FOR SMALL INNOVATIVE BUSINESS**

M. K. Kolbayev

univer@zhgu.edu.kz,

Zhetisu State University named after Zhansugurov I.,
Republic of Kazakhstan, Taldykorgan

Key words: innovation, small innovative business, small business, national innovation system, government support, foreign experience.

Abstract. The works describing investigations on innovative development of economy state show that in many countries the first stage of transition to innovative development is focused on development of small innovative enterprises (SIE). Today, SIE in the developed countries determines the economy growth rates and development of innovative potential ensuring almost 50% of novations. In Kazakhstan, the small business is not properly developed and does not fulfill completely the functions typical for it in the developed market systems. Thus, stimulation of innovative activity of small enterprises is one of the main tasks of the industrial-innovative policy carried out in Kazakhstan. Solving of this important task causes the necessity to search new methods and mechanisms on SIE regulating. The work is aimed at revealing of effective mechanisms of the State support for small innovative enterprises activity basing on study of international experience. The results of the conducted research can be applied for elaboration of strategically important documents on innovative development, national and regional programs on small innovative business support.

УДК 338.22

**ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ
МАЛОГО ИННОВАЦИОННОГО БИЗНЕСА**

М. К. Кольбаев

univer@zhgu.edu.kz,

Жетысуский государственный университет им. И. Жансугурова,
Казахстан, г. Талдыкорган

Ключевые слова: Инновация, малое инновационное предприятие, малый бизнес, национальная инновационная система, государственная поддержка, зарубежный опыт.

Аннотация. Как свидетельствуют работы, посвященные исследованию инновационного развития экономики, во многих странах на первом этапе перехода к инновационному развитию акцент ставился на развитие малых инновационных предприятий (МИП). Сегодня в развитых странах МИП определяют темпы экономического роста и развитие инновационного потенциала, обеспечивая почти 50% нововведений. В Казахстане же малый бизнес не получил должного развития и не полностью выполняет функции, присущие ему в развитых рыночных системах. Поэтому стимулирование инновационной деятельности малых предприятий становится одним из основных задач проводимой индустриально-инновационной политики РК. Решение столь важной задачи обуславливает необходимость поиска новых методов и механизмов регулирования МИП. Целью работы является выявление действенных механизмов государственной поддержки деятельности малых инновационных предприятий на основе изучения международного опыта. Результаты проведенного исследования могут быть применены при разработке стратегически важных документов по инновационному развитию, государственных и региональных программ поддержки малого инновационного бизнеса.

Происходящие глобальные и интеграционные процессы в мире обусловили острую необходимость выхода на новый качественный уровень экономического развития, где во главу угла встала способность к созданию и массовому использованию инноваций. Инновации, являясь мощным конкурентным преимуществом, сегодня определяют основные векторы развития мировой экономики. Вместе с тем, тенденции развития мировой экономики последних десятилетий определили весомую роль малых предприятий в инновационном развитии страны. К тому же, национальная инновационная система (НИС), сформированная малым бизнесом, находится под влиянием значительно меньших угроз, чем от наличия крупных промышленных образований, в случае кризисов в последствии геополитических ситуаций и других экономических потрясений. Объективно малый бизнес является естественной средой для функционирования и развития инновационных процессов, быстро реагируя на изменение рыночного спроса и гибко адаптируясь к новым реалиям. Поэтому во всех развитых странах при формировании и развитии собственных НИС основной упор ставится на государственную поддержку малых инновационных предприятий (МИП).

В настоящее время в мировой практике используются различные механизмы государственной поддержки малого бизнеса, ориентированных на стимулирование инноваций. Традиционные рычаги, предполагающие жесткое следование постановке целей, материальное поощрение их достижения, надлежащий контроль за исполнением уже не дают положительного эффекта от предпринимательской деятельности. Достижение улучшения в этой части возможно только посредством коренного пересмотра правового обеспечения инновационного развития малого бизнеса, разработки качественно новых методов и рычагов государственной поддержки МИП.

В развитых странах механизмы государственной поддержки МИП охватывают различные государственные программы поддержки инновационных разработок малых предприятий, законодательные, финансовые, налоговые и другие рычаги, ориентированных на стимулирование инновационной деятельности малого бизнеса. Основные формы государственной поддержки МИП, применяемые в практике развитых стран, представлены на рисунке 1.

Политика формирования инновационной системы в Казахстане учитывает зарубежный опыт. Однако успех данной политики не будет очевидным, пока в Казахстане отсутствует самый главный элемент инновационной системы – конкурентоспособные малые предприятия, способные коммерциализировать научные разработки, используя их в производстве широкого перечня товаров с высокой долей добавленной стоимости. В этой связи, важным является создание благоприятных условий для инноваций и развития наукоемких малых предприятий. Это требует осуществления оценки инновационных возможностей и совершенствования НИС. Все это должно быть направлено на поддержку наукоемких отраслей экономики с высокой добавленной стоимостью продукции. Для этого целесообразно использование следующих инструментов:

- инкубаторы для инновационных предприятий;
- налоговые стимулы для венчурного капитала;
- паритетное финансирование НИОКР.

Все эти меры должны стать основными направлениями НИС Казахстана. Однако ограничиваться только государственным участием в финансировании работ по внедрению недостаточно, здесь важно создание условий для формирования тесной связи науки с производством. При этом основной упор должен ставиться на укрепление взаимосвязанной деятельности в области образования, исследований и частном секторе, в процессе чего и порождаются инновации.

На сегодняшний день в РК придается большое значение развитию малых предприятий. По состоянию на 1 января 2014 года функционируют 350 тысяч малых частных предприятий, доля в ВВП которых составляет более 45% [1]. В структуре производства малых и средних предприятий преобладает продукция сырьевых отраслей. Это обуславливает необходимость принятия действенных мер по повышению инновационной активности субъектов малого бизнеса. Как показал международный опыт, в развитии МИП использовались разные механизмы, среди них можно назвать те направления, которые наиболее применимы в условиях Казахстана:

- для ускорения формирования комплексных условий существования и развития МИП необходимо привлекать иностранных инвесторов;
- необходимо развивать инфраструктуру МИП, упростить механизмы финансирования;

- реформирование образовательной политики в целях содействия развитию инновационного предпринимательства;
- оптимизация системы предоставления государственных услуг в министерствах, чтобы она полнее удовлетворяла потребности МИП и способствовала повышению их конкурентоспособности;
- выработка мотивационных механизмов для развития государственно-частных НИОКР;
- совершенствование системы защиты прав интеллектуальной собственности.

Необходимость интенсивного развития и государственной поддержки инновационной деятельности малого бизнеса ставит на первый план задачи финансирования этих работ и обеспечения взаимодействия между научно-исследовательскими институтами, университетами и лабораториями. Существует множество примеров, когда различные государственные ведомства объединяют свои финансовые ресурсы для выполнения НИОКР по государственной тематике. Так, в США реализуются такие программы, как «Распространение технологий в малом бизнесе» и «Инновационные исследования в малом бизнесе». Последняя предполагает участие МИП в исследованиях и разработках, осуществляемых федеральными агентствами путем предоставления стартового капитала. Программой предусмотрено выделение финансовых средств МИП, при этом эти деньги не возвращаются, к тому же права на созданную интеллектуальную собственность остаются за МИП. Выгода государства заключается в косвенном возврате денежных средств в виде налоговых платежей. Аналогичные программы функционируют практически во всех развитых странах.

В Финляндии государство осуществляет оценку проектов МИП и при их соответствии национальным приоритетным направлениям может финансировать до 50% работ, способствует расширению сотрудничества между участниками данных исследовательских работ, в том числе и на международном уровне. На этапе становления бизнеса государство может сопровождать инновационный проект на протяжении 1–3 лет. Также примечательно, что финское правительство оказывает поддержку МИП на всех этапах реализации проекта: разработка технологических стратегий и программ, привлечение экспертов, обучение специалистов, информационная и правовая помощь в области патентования по международным нормам и стандартам, поиск бизнес-партнеров, поддержка и широкий спектр услуг компаниям, выходящим с инновацией на внешний рынок. [2]. Также в Финляндии, как и в других развитых странах применяется льготное налогообложение НИОКР для стимулирования инновационной деятельности малых предприятий. Можно выделить следующие виды льготного налогообложения:

- отсрочка налоговых платежей в части затрат из прибыли на инновационные цели;
- уменьшение налога на прирост инновационных затрат;
- льготное налогообложение дивидендов, полученных юридическими и физическими лицами, полученных по акциям инновационных предприятий;
- освобождение от налогов на прибыль, полученной в результате реализации инновационной деятельности;
- зачисление части прибыли инновационного предприятия на специальные счета с последующим льготным налогообложением;
- предоставление субъектам инновационной деятельности льгот по оплате государственных услуг (связи, тепла, электроэнергии).

В условиях Казахстана льготное налогообложение следует применять в первую очередь, в отношении начинающих инновационных компаний. Однако здесь есть некоторые нюансы, связанные с временными рамками. Принцип предоставления налоговых льгот предполагает, что они будут получены лишь после того, как инновационный проект будет завершен. По сути, льготное налогообложение не будет предоставляться на начальной стадии проекта. Данный факт затрудняет работу стартапов и всех малых предприятий, испытывающих дефицит финансовых средств на начальных этапах работы над инновационными проектами. Таким образом, льготное налогообложение будет интересно только для МИП, не имеющих финансовых затруднений. Для остальных начинающих МИП наиболее применимо предоставление налоговых каникул на корпоративный подоходный налог сроком до 3-лет, что особенно актуально в условиях нынешнего

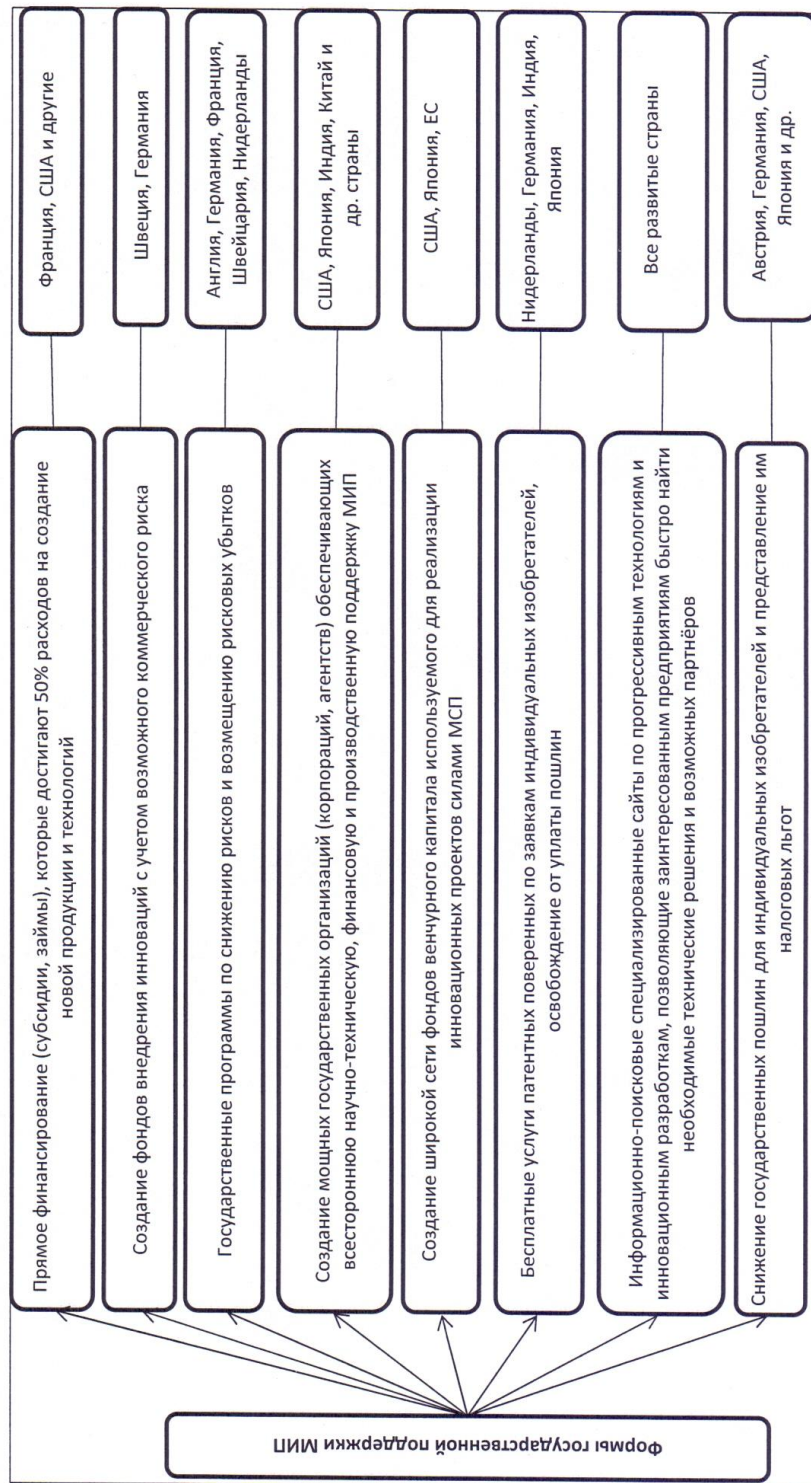


Рисунок 1 – Наиболее распространенные формы поддержки МСП в развитых странах

Примечание – Составлено автором на основе изучения международного опыта

кризиса. Такой опыт успешно практикуется во Франции, Великобритании, Италии и других европейских государствах. В дальнейшем, по мере нарастания количества МСП, можно применять так называемые налоговые кредиты.

В последние годы наметилась другое направление государственной поддержки МСП в зарубежных странах – содействие развитию новых МСП, выходящих на рынок. Малые инновационные предприятия особенно нуждаются в поддержке на ранних стадиях своего развития. Вместе с тем, прорывные инновационные проекты сопровождаются высокими рисками, а для рискованных проектов коммерческие кредиты не доступны. Именно поэтому за рубежом

активно используются разнообразные венчурные механизмы. Благодаря венчурному капиталу, из малых инновационных компаний выросли такие гиганты, как HP, Microsoft, Apple, Oracle, Yahoo, Amazon, Google, Intel и многие другие[3]. В основном такие фирмы создаются университетскими учеными и разрабатывают инновационные проекты с высоким риском (спин-офф) [4].

В Казахстане же развитие венчурного финансирования замедлено в связи с нежеланием частных инвесторов вкладывать средства в рисковый бизнес. Это вполне адекватно, ведь в стране есть другие высокодоходные объекты инвестирования как недвижимость, торговля, финансы и т.д., которые не сопряжены высоким уровнем риска. Для разрешения этого противоречия необходимо повысить роль государства в этой сфере. В мире не существует ни одной успешной инновационной модели, которая реализовалась бы без прямого государственного участия. К примеру, программа Yozma, которая создала основу венчурной индустрии в Израиле, полностью курируется государством.

В этом плане государство может участвовать в венчурных фондах, либо предоставить льготные условия для венчурных инвесторов. Не менее важно расширение круга организаций, которым будет разрешено вкладывать в венчурные фонды. В настоящий момент для венчурных инвесторов в Казахстане существуют не только экономические препятствия, но и прямые законодательные запреты инвестировать в рисковые проекты, например, для государственной пенсионной системы. А в США и Европе пенсионные фонды являются главными венчурными инвесторами, причем, считается, что это для них самый выгодный бизнес. Поэтому пока следует рассчитывать на прямое финансовое участие государства и капитал наиболее передовых в инновационном плане организаций.

В Казахстане созданием венчурных инвестиционных институтов занимается АО «Национальное агентство по технологическому развитию» (далее – АО «НАТР»). Оно является партнером 4-х отечественных венчурных фондов Казахстана, созданных совместно с местными инвесторами на принципах государственно-частного партнерства: АО «АИФРИ «Венчурный фонд «Сентрас», АО «АИФРИ «Венчурный фонд «Delta Technology Fund», АО «Фонд Высоких технологий «Арекет» и АО «Logusom perspective innovations». Доля НАТР в казахстанских венчурных фондах составляет 49% [5].

Стратегическая цель создания совместных венчурных фондов заключается в получении доступа к передовым западным технологиям для последующего трансферта их в Казахстан. Принять участие в программе могут только юридические лица. Процедура рассмотрения заявки на венчурное финансирование занимает 60 календарных и 15 рабочих дней. На наш взгляд, данный срок слишком затянут, необходимо искать возможности для ускорения данной процедуры.

Можно констатировать, что сегодня все венчурные фонды Казахстана созданы при участии НАТР. Предполагалось, что доля государственных вложений в венчурные фонды будет постепенно снижаться. Были определенные сдвиги в этом плане, к примеру, АО «Фонд Высоких технологий «Арекет» уже в 2006 году объявил об увеличении доли частного капитала.

Требует усовершенствования нормативно-правовая база РК в области регулирования инновационной деятельности в части рискового финансирования. Международный опыт показывает, что из рисковых проектов 30% терпят фиаско, 30% –возвращают вложения без какой-либо доходности, 30% – с умеренной доходностью, и только 10% - достигают высоких результатов. Это вполне нормальное явление, так как рискованность проектов в области трансферта и коммерциализации инновационных технологий, а также запуска инновационных производств снижает вероятность получения инвестиционных доходов от всех реализуемых проектов.

На сегодняшний день недостаточный профессиональный уровень большинства предпринимателей и отсутствие у них полного доступа к новым технологиям и знаниям становится одним из факторов торможения инновационного развития бизнеса. Интересен опыт США в части использования опыта высококвалифицированных специалистов, находящихся на заслуженном отдыхе за выслугу лет и имеющих возможности для применения своих знаний и опыта. Здесь созданы около 400 консультационных пунктов (Service Corps of Retired Executives), в которых работают свыше 11 тыс. пенсионеров. Главной миссией данных пунктов является оказание консультативной помощи МИП. К услугом данных пунктов ежегодно прибегают свыше 400 тыс. субъектов МИП. Данный опыт был перенят многими странами. К примеру, в странах ТС

работает служба «European Senior Service Network», специализирующаяся на консультировании МИП с выездом на предприятия, в том числе и в страны СНГ в рамках программы TACIS. В Японии функционирует «Японская организация содействия промышленному конструированию», которая ориентирована на оказание помощи МИП в разработке технической документации [6].

Для того, чтобы бизнес знал, что он может делать, а что – нет, необходимо совершенствовать законодательную базу. При этом её условия должны быть выгодными предпринимателям, венчурным инвесторам. Функционирующий закон не позволяет вузам принимать участие в финансировании стартапов. На наш взгляд, такие вузы как Назарбаев Университет, КазНУ им. Аль-Фараби, ЕНУ им. Л.Н. Гумилева могут финансировать свои стартапы или создавать совместно с АО «НАТР» венчурные фонды. Назрела необходимость создания Нового рамочного закона об инновационной деятельности, где наука и инновации будут интегрированы.

Единственным, но отдаленным аналогом венчурной системы может рассматриваться финансирование Фондом науки. В настоящий момент уже реализуется механизм двойного финансирования инновационных проектов, где на реализацию проектов, отбираемых на конкурсной основе вкладывают средства государство и заинтересованные в инновациях стороны.

Вместе с тем, данный механизм тоже имеет свои недостатки:

- конкурсные задания направлены на решение проблем государственных предприятий или крупных структур, при этом почти не учитываются интересы частного сектора;
- выделяемые средства ограничены, вследствие чего реализация крупных инновационных проектов по данному механизму невозможна;
- организациям, выделяемым эти средства не представляются налоговые или другие льготы, т.е. данный механизм не стимулирует привлечение свободных внебюджетных средств.

Также необходимо уделить особое внимание развитию патентного законодательства и аспектов его практического применения. Патентная политика играет важную роль в развитии МИП и капитализации университетов. К примеру, можно ввести бесплатное предоставление патентной информации малым и средним предприятиям. Такой механизм широко используется в странах ЕС.

В Казахстане результаты научно-технической деятельности, созданные за счет государственных средств не вовлекаются в хозяйственный оборот на достаточном уровне. Существующая система ставит в неравные условия ученых Казахстана и зарубежных разработчиков технологий, создавая преференции зарубежным исследователям и превращая казахстанских ученых в интеллектуальных доноров для зарубежных стран. Это обуславливает необходимость либерализации этой сферы деятельности и максимальном закреплении прав за организацией – исполнителем. Такая практика была использована рядом развитых стран, в том числе и США, Великобританией. В результате такой реформы им удалось ввести в хозяйственный оборот до 70% результатов научно-технической деятельности, созданных за счет бюджетных средств. Вместо поглощения финансовых средств университеты и лаборатории США стали генерировать их для американской экономики, создав 260 тыс. рабочих мест [7].

Сегодня казахстанская система патентирования и защиты авторских прав имеет серьезные проблемы. Несмотря на достаточный пул патентов (больше 14 тыс.), они не имеют новизну мирового уровня. Только 5% казахстанских патентов проходит одобрение патентного ведомства США [8]. Тот факт, что сделанные в государственных институтах изобретения считаются собственностью страны, существенно замедляет рост количества изобретений, обусловленных малой заинтересованностью. В этой связи, пересмотр патентных прав облегчил бы технологию передачи патентов через юридическое лицо. РГП «Национальный институт интеллектуальной собственности» следовало бы переориентироваться на заимствование принципов регулирования патентной деятельности США и Кореи.

Также важным является обеспечение спроса на инновации посредством специальных механизмов государства. Так, государство закупает определенную часть необходимых ему инновационных товаров и услуг, создавая спрос на инновации. Данный инструмент широко используется в России, здесь с 2014г. обязали все компании с государственным участием закупать инновационную продукцию. Приобретение инновационной продукции стимулируется также изменениями в законодательстве о государственных закупках. В новом ФЗ-44 о государственных контрактах, в стоимость контракта включается не только цена товара, но и затраты на его содержание и

утилизацию. Внесение таких изменений в законодательство РК могло бы стимулировать приобретение оборудования с низким потреблением энергии, например, ламп на светодиодах.

Не менее важным рычагом поддержки МИП являются государственные контракты на проведение НИОКР. Стоимость выполнения такого контракта оговаривается до начала работы, а по ее завершению осуществляется окончательный расчёт. У предприятий, имеющих солидный опыт выполнения сложных НИОКР, есть возможность получать субсидии для поддержки высокорисковых проектов. Такая практика общеизвестна и широко применяется во многих развитых и стремительно развивающихся странах.

Как показывает зарубежный опыт, косвенные механизмы поддержки МИП показывают свою эффективность в случае наличия развитой НИС. В обратном случае без прямой финансовой поддержки государства не обойтись. Таким образом, в условиях Казахстана в основном должна быть использована прямая государственная поддержка в комплексе с косвенными механизмами.

Изучение зарубежного опыта государственной поддержки МИП и исследование ее механизмов на предмет применимости в казахстанской практике позволяет сделать следующие выводы:

1. Для формирования среды, благоприятствующей инновациям и развитию быстрорастущих наукоёмких малых предприятий, необходимо провести оценку инновационных возможностей и разработать реформы инновационной политики в целях поддержки наукоёмких направлений развития экономики, наиболее перспективных с точки зрения создания добавленной стоимости. В качестве основных инструментов для использования предложены: инкубаторы для начинающих инновационных компаний; гарантии и налоговые каникулы для венчурных инвесторов; паритетное финансирование НИОКР. При этом основной упор должен ставиться на укрепление взаимосвязанной деятельности в области образования, исследований и частном секторе, в процессе чего и порождаются инновации.

2. Меры по развитию МИП в Казахстане должны осуществляться в следующих направлениях:

– упрощение существующего доступа МИП к финансированию, создание механизмов «длинных денег», также развитие венчурного финансирования. В этом плане наше государство может участвовать в венчурных фондах, либо предоставить льготные условия для венчурных инвесторов. Не менее важно расширение круга организаций, которым будет разрешено вкладывать в венчурные фонды;

– выработка стимулов для развития государственно-частных НИОКР. В условиях Казахстана льготное налогообложение следует применять в первую очередь, в отношении начинающих инновационных компаний, то есть, «старт-апов». Здесь наиболее применимо предоставление налоговых каникул на корпоративный подоходный налог сроком до 3-лет. Также можно предусмотреть возможность уменьшения налогооблагаемой суммы на прирост прибыли за счет использования научно-технических разработок, ноу-хау, лицензионных изобретений;

– развитие патентного законодательства и аспектов его практического применения. Патентная политика играет важную роль в развитии МИП. К примеру, в части поддержки малого и среднего бизнеса, занимающегося инновационным предпринимательством, можно ввести бесплатное предоставление патентной информации малым и средним предприятиям.

3. Не менее важным является обеспечение спроса на инновации. Поскольку внутренний рынок Казахстана не может обеспечить необходимый уровень спроса на инновации, то государство должно стать основным потребителем инноваций малых предприятий. Для обеспечения спроса на инновации необходимо обязать ряд национальных холдингов и национальных компаний РК, недропользователей периодически публиковать перечень перспективных технологий и оборудования, предполагаемых для закупки.

4. С точки зрения эффективного развития МИП, создания стимулов поиска и освоения новых технологий для Казахстана полезен опыт США и Финляндии в части оказания помощи МИП в построении эффективного бизнес-менеджмента и освоении новых технологий, введении новой специальной программы для поддержки НИОКР и инновационной активности в малых предприятиях.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Официальный сайт Комитета по статистике Министерства национальной экономики Республики Казахстан www.stat.gov.kz
- [2] Отчет по анализу эффективности индустриально-инновационной системы в области технологического развития / АО «Национальное агентство по технологическому развитию», 2013.– 38 с.
- [3] Калашников К. Л. Особенности развития венчурного бизнеса в России / Альманах современной науки и образования/ Тамбов: Грамота, 2008. – № 3 (10). – С. 83-86.
- [4] Клочкова Н.В., Маркелова А.П. Анализ и обобщение зарубежного опыта развития малого бизнеса в сфере инновационного предпринимательства наука и экономика / ООО «Научная мысль», 6 (14). – 2012. – С. 13-19
- [5] Официальный сайт Национального агентства по технологическому развитию <http://www.natd.gov.kz/>
- [6] Финляндия. Отчет по результатам изучения мирового опыта в области развития инновационной деятельности 2013. – 38 с.
- [7] О стимулировании инновационной деятельности и внедрения в производство наукоемких технологий / Наука в Сибири. Еженедельная газета сибирского отделения РАН, N 4 (2440) от 30 января 2004 г.
- [8] Рисковый бизнес с высокой степенью отдачи (Обзор по венчурному рынку РК) / Новости портала BNews.kz / Официальный сайт www.bnews.kz

REFERENCES

- [1] Official website of the Committee on statistics of the Ministry of national economy of the Republic of Kazakhstan www.stat.gov.kz
- [2] Report on the analysis of the effectiveness of industrial and innovation systems in the field of technological development. JSC "National agency for technological development", 2013.- 38 p. (in Russ.).
- [3] Kalashnikov K.L. Features of venture business in Russia. The Almanac of modern science and education. Tambov: Gramota, 2008. - № 3 (10). - p. 83-86. (in Russ.).
- [4] Klochkova N.V., Markelova A.P. Analysis and generalization of foreign experience of development of small business in the field of innovative entrepreneurship science and economics. LLC "Scientific Thought", 6 (14). - 2012. - p. 13-19 (in Russ.).
- [5] The official website of the National agency for technological development <http://www.natd.gov.kz/>
- [6] Finland. A report on the results of the study of international experience in the field of development of innovative activity 2013 - 38 p. (in Russ.).
- [7] On the stimulation of innovation and introduction of high technology. Science in Siberia. Weekly of Siberian Branch of RAS, N 4 (2440) January 30, 2004 (in Russ.).
- [8] Risk business with a high rate of return (Review by venture capital market RK). News portal BNews.kz. Official site www.bnews.kz

ШАҒЫН ИННОВАЦИЯЛЫҚ БИЗНЕСТІ МЕМЛЕКЕТТІК ҚОЛДАУДЫҢ ШЕТ ЕЛДІК ТӘЖІРИБЕСІ

Көлбаев М.К.,

Тірек сөздер: Инновация, шағын инновациялық кәсіпорын, шағын бизнес, ұлттық инновациялық жүйе, мемлекеттік қолдау, шет елдік тәжірибе.

Аннотация. Экономиканың инновациялық дамуын зерттеуге бағышталған жұмыстарға сүйенсек, көптеген елдерде инновациялық даму жолының алғашқы сатысында шағын инновациялық кәсіпорындарды дамытуға ден қойылған. Бүгінгі таңда дамыған елдерде шағын инновациялық кәсіпорындар жаңа енгізулердің 50%-ын дерлік қамтамасыз ете отырып, экономикалық өсу қарқыны мен инновациялық әлеуеттің дамуын айқындайды. Қазақстанда шағын бизнестің дамуы ойдағыдай емес және дамыған жүйелердегідей оған тән функцияларды толық атқара алмайды. Сондықтан шағын кәсіпорындардың инновациялық қызметін ынталандыру ҚР индустриалды-инновациялық саясатының негізгі міндеттерінің бірі болып табылады. Мұндай аса маңызды міндетті шешу үшін шағын инновациялық кәсіпорындарды реттеудің жаңа тетіктері мен әдістерін іздестіру қажет. Жұмыстың мақсаты халықаралық тәжірибеге сүйене отырып, шағын инновациялық кәсіпорындардың қызметін мемлекеттік қолдаудың күшті тетіктерін анықтау болып табылады. Жүргізілген зерттеу нәтижелері инновациялық даму бойынша стратегиялық маңызы бар құжаттарды, шағын инновациялық бизнесті қолдаудың мемлекеттік және өңірлік бағдарламаларын әзірлеу кезінде қолданыс табуы мүмкін.

KOLBAYEV M.K.

Candidate of Science in Economics, associate professor.

Zhetisu State University named after Zhansugurov I., Republic of Kazakhstan, Taldykorgan.

Foreign experience of the state support for small innovative business.

Поступила 13.02.2015 г.

МАЗМУНЫ

ФИЗИКА

<i>Рябушко А.П., Жур Т.А., Неманова И.Т., Боярина И.П., Зубко О. Л., Юринок В. И.</i> Арнайы және жалпы салыстырмалылық теориясын ескергендегі жұлдыздың фотогравитациялық өрісіндегі денелер қозғалысы.....	5
<i>Винтайкин Б.Е., Турмамбеков Т.А., Саидахметов П.А., Абдраимов Р. Т., Қозыбақова Ф.Н.</i> Mn-Cu қорытпасындағы магнитті механикалық демпфирленудің сипаттамасы.....	15

ТЕХНИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР

<i>Корченко А.Г., Казмирчук С.В., Гнатюк С.А., Сейлова Н.А., Мукапил К.</i> Ақпараттық қауіпсіздіктің қатерлерін бағалау мен талдау есептерінде лингвистикалық айнымалылардың термдерін түрлендіру әдісі.....	20
<i>Бараев А., Жумабаев М.Ж., Баймишева А., Тулеп А.С.</i> Тальды сымды канат және бұрғылау саптың жүйесінің кернеу-деформациялық күйін зерттеу.....	30
<i>Сабирова Л.Б., Есимханова А.К., Акимбекова А.М., Rogov E.I.</i> Мұнайды өндіру кезінде пайдалану және өндіру ұңғымалары үшін мәселені тікелей шешу.....	40

ХИМИЯ

<i>Закарина Н.А., Волкова Л.Д., Айтуганова Ш.Ж., Ақурпекова А.К., Жумадуллаев Д.А., Яскеевич В.А., Шаповалов А.А.</i> Алюминиймен пилларирленген темір монтмориллонитіне отырғызылған төменгі пайызды Pt –катализаторындағы к-гексан изомеризациясы.....	46
<i>Ақурпекова А.К., Закарина Н.А., Волкова Л.Д., Алмаханова Н.Н., Григорьева В.П., Шаповалов А.А.</i> Титанмен пилларирленген монтмориллонитке отырғызылған морденитпен түрлендірілген Ni-катализаторының H-гександағы изомеризациясы.....	53
<i>Мальшев В.П., Макашева А.М., Федорович Я.А.</i> Заттың хаотизация шамасы ретіндегі жылу қуаты.....	61
<i>Баешов Ә.Б., Бекенова Г.С.</i> Никель қалдықтарын қышқыл ортада айнымалы токпен поляризациялау кезіндегі электрохимиялық қасиеттері.....	68
<i>Шамбилова Г.К., Баймұқашева Г., Аманов Н.Қ., Тұрсынәлиева А.М., Құспанова Б.Қ., Насиров Р.</i> Физикалық химия пәнінде «шикі мұнайды зерттеуге әзірлеу» тақырыбын мұнайдың тұтқырлығын анықтау жұмысымен кіріктерге оқытудың нәтижелері.....	73

БИОЛОГИЯ

<i>Хансеитова А.К., Мукушкина Д.Д., Абайлдаев А.О., Талаева Ш.Ж., Омарбаева Н.А., Балмуханов Т.С., Айтхожина Н.А.</i> Қазақстан популяциясында сүт безі ісігімен сырқаттанған науқастардағы FOXР3 генінің вариабельділігі.....	80
--	----

МЕДИЦИНА

<i>Тарабаева А.С., Бижигитова Б.Б., Битанова Э.Ж., Шортанбаев А.А., Исаева Ш.Г., Абилябаева А.А., Муртазалиева А.</i> Жекеленген медицинаның замануи жолдары. Имунды генетиканың дамуындағы жаңа кезең.....	86
<i>Рахимов Қ.Д., Бурашева Г.Ш., Гуляев А.Е.</i> Биологиялық белсенді «Алхидин» жиынтығының құрамын зерттеу.....	93

ҚОҒАМДЫҚ ҒЫЛЫМДАР

<i>Кенжебаев Д.А.</i> Қазақстандық ғарышты игеруді қалыптасудағы Қазақстан Республикасының Тұңғыш Президенті – Елбасы Нұрсұлтан Әбішұлы Назарбаевтың рөлі.....	101
<i>Амбусайди Интисар, Билялов Д.Н., Бурфут-Рочфорд Иан</i> Жағдайлық талдау: халықаралық студенттердің арасында отбасылармен ролдік ара-қатынас мәселелер тәжірибесі.....	105
<i>Әшірбеков Ә., Джумакулов З.Д.</i> Қазақстан Республикасында Болония процессін жүзеге асыру.....	110
<i>Довгань А.В.</i> Тіл пішін ретінде және әлеуметте мағына үшін.....	116
<i>Аюпова З.К., Кусаинов Д.У.</i> Дүниетанымның рухани мәдениеттің қалыптасуы мен дамуына тигізетін әсерлері мәселелеріне.....	129
<i>Көкенова А.Т., Исабеков А.З.</i> Инновациялық саясатты жүзеге асырудағы мемлекеттің ролі және инновациялық саясатты қалыптастыру механизмдері.....	137
<i>Шамуратова Н.Б., Тастанбекова К.Н., Бермухамбетова Б.Б.</i> Табиғи ресурстарды басқару призмасы арқылы Қазақстан экономикасының өсуі.....	143
<i>Сембиева Л.М., Мадиярова Д.М., Турабаев Г.К.</i> Дүниежүзілік экономика тұрақсыздық кезеңдегі қазақстанның қаржылық нарық жағдайы.....	149
<i>Көлбаев М.Қ.</i> Шағын инновациялық бизнесті мемлекеттік қолдаудың шет елдік тәжірибесі.....	156

СОДЕРЖАНИЕ

ФИЗИКА

<i>Рябушко А.П., Жур Т.А., Неманова И.Т., Боярина И.П., Зубко О.Л., Юринок В.И.</i> Движение тел в фотогравитационном поле при учете специальной и общей теории относительности.....	5
<i>Винтайкин Б.Е., Турмамбеков Т.А., Саидахметов П.А., Абдраимов Р.Т., Козыбакова Г.Н.</i> Характер магнеомеханического демпфирования в сплавах Mn–Cu.....	15

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

<i>Корченко А.Г., Казмирчук С.В., Гнатюк С.А., Сейлова Н.А., Мукапил К.</i> Метод трансформирования термов лингвистических переменных в задачах анализа и оценивания рисков информационной безопасности.....	20
<i>Бараев А., Жумабаев М.Ж., Баймишева А., Тулеп А.С.</i> Исследование напряженно-деформационного состояния системы талевого каната и бурильной колонны.....	30
<i>Сабирова Л.Б., Есимханова А.К., Акимбекова А.М., Рогов Е.И.</i> Решение прямой задачи для нагнетательных и добычных скважин при нефтедобыче.....	40

ХИМИЯ

<i>Закарина Н.А., Волкова Л.Д., Айтуганова Ш.Ж., Ақурпекова А.К., Жумадуллаев Д.А., Яскеевич В.А., Шаповалов А.А.</i> Изомеризация Н-гексана на низкопроцентных Pt-катализаторах, нанесенных на пилларированный алюминием монтмориллонит в железной форме.....	46
<i>Ақурпекова А.К., Закарина Н.А., Волкова Л.Д., Алмаханова Н.Н., Григорьева В.П., Шаповалов А.А.</i> Ni-катализаторы на столбчатых Al и Ti монтмориллонитах в изомеризации Н-гексана.....	53
<i>Мальшиев В.П., Макашева А.М., Федорович Я.А.</i> Тепловая энергия как мера хаотизации вещества.....	61
<i>Баешов А.Б., Бекенова Г.С.</i> Электрохимическое поведение никелевых электродов при поляризации переменным током в растворе серной кислоты.....	68
<i>Шамбилова Г.К., Баймукашева Г., Аманов Н.К., Турсиналиева А.М., Куспанова Б.К., Насиров Р.</i> Результаты определения вязкости нефти по лабораторной работе «подготовка к исследованию сырой нефти» дисциплины физическая химия в учебном процессе.....	73

БИОЛОГИЯ

<i>Хансеитова А.К., Мукушкина Д.Д., Абайлдаев А.О., Талаева Ш.Ж., Омарбаева Н.А., Балмуханов Т.С., Айтхожина Н.А.</i> Вариабельность гена <i>FOXР3</i> у пациентов с раком молочной железы в популяции Казахстана.....	80
--	----

МЕДИЦИНА

<i>Тарабаева А.С., Бижигитова Б.Б., Битанова Э.Ж., Шортанбаев А.А., Исаева Ш.Г., Абилябаева А.А., Муртазалиева А.</i> Современные подходы персонализированной медицины. Новый этап развития иммуногенетики.....	86
<i>Рахимов К.Д., Бурашева Г.Ш., Гуляев А.Е.</i> Исследование состава и биологической активности комплекса «Алхидин»...93	93

ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

<i>Кенжебаев Д.А.</i> Роль первого Президента Республики Казахстан – Лидера Нации Нурсултана Абишевича Назарбаева в становлении Казахстанской космонавтики.....	101
<i>Амбусайди Интисар, Билялов Д.Н., Бурфут-Рочфорд Иан</i> Ситуационный анализ: опыт ролевого напряжения среди международных студентов с семьями.....	105
<i>Аширбеков А.К., Джумакулов З.Д.</i> Реализация принципов Болонского процесса в Республике Казахстан.....	110
<i>Довгань А.В.</i> Язык как форма и среда для смысла.....	116
<i>Аюпова З.К., Кусаинов Д.У.</i> К вопросу о влиянии мировоззрения на формирование и развитие духовной культуры.....	129
<i>Кокенова А.Т., Исабеков А.З.</i> Роль государства в осуществлении инновационной политики и механизмы формирования инновационной политики.....	137
<i>Шамуратова Н.Б., Тастанбекова К.Н., Бермухамбетова Б.Б.</i> Рост экономики Казахстана через призму управления природными ресурсами.....	143
<i>Сембиева Л.М., Мадиярова Д.М., Турабаев Г.К.</i> Финансовый рынок Казахстана в условиях нестабильности мировой экономики.....	149
<i>Кольбаев М. К.</i> Зарубежный опыт государственной поддержки малого инновационного бизнеса.....	156

CONTENTS

PHYSICS

- Ryabushko A.P., Zhur T.A., Nemanova I.T., Boyarina I.P., Zubko O.L., Yurinok V.I.* The motion of bodies in photogravitational field of a star taking into account special and general relativity theory.....5
- Vintaykin B.E., Turmambekov T.A., Saidakhmetov P.A., Abdraimov R.T., Kozbakova G.N.* Magnetomechanical damping character in Mn- Cu alloys.....15

TECHNICAL SCIENCES

- Korchenko A.G., Kazmirchuk S.V., Gnatyuk S.A., Seilova N.A., Mukapil K.* Method of transformation of linguistic variables therms in the tasks of analysis and evaluation of information security risks.....20
- Barayev A., Zhumabayev M.Zh., Baimisheva A., Tulep A.S.* Studying of a stress-deformation state of the wireline system and drill string.....30
- Sabirova L.B., Esimkhanova A.K., Akimbekova A.M., Rogov E.I.* Solution of the direct task for delivery and mining wells at oil production.....40

CHEMISTRY

- Zakarina N.A., Volkova L.D., Aituganova Sh. Zh., Akurpekova A.K., Zhumadyllaev D.A., Yackevich V.A., Shapovalov A.A.* Isomerization of N-hexane on low-percentage of pt-catalysts based on pillared montmorillonite in the iron form by aluminium.....46
- Akurpekova A.K., Zakarina N.A., Volkova L.D., Almahanova N.N., Grigorieva V.P., Shapovalov A.A.* Ni-catalysts on Al- and Ti-pillared montmorillonites in N-hexane isomerization.....53
- Malyshev V.P., Makasheva A.M., Fedorovich Y.A.* Thermal energy as a measure of chaotization of substance.....61
- Baeshov A.B., Bekenova G.S.* Electrochemical conduct of nickel waste in the presence of polarization by alternating current in the sulpheric acid solution.....68
- Shambilova G.K., Baymukasheva G., Amanov N.K., Tursinaliyeva A.M., Kuspanova B.K., Nasirov R.* Results of determination of viscosity of oil on laboratory work "preparation for research of crude oil" of physical chemistry discipline in educational process.....73

BIOLOGY

- Khanseitova A.K., Mukushkina D.D., Abaildayev A.O., Talaeva Sh.Zh., Omarbayeva N.A., Balmukhanov T.S., Aitkhozhina N.A.* Foxp3 gene variability in female patients with breast cancer in Kazakhstan populations.....80

MEDICINE

- Tarabayeva A., Bizhigitova B., Bitanova E., Shortanbayev A., Isayeva B., Abilbayeva A., Murtazaliyeva A.* Modern approaches in personalized medicine. New stage of development of immunogenetics.....86
- Rakhimov K., Burasheva G., Gulyaev A.* Study of the composition and biological activity of the "Alhidin" complex.....93

SOCIAL SCIENCES

- Kenzhebayev D.A.* The role of the first president of the Republic of Kazakhstan – Nursultan Abishevich Nazarbayev, the leader of the nation, in formation of the Kazakhstan cosmonautics.....101
- Ambusaidi I., Bilyalov D., Burfoot-Rochford I.* Case study: role strain experience of international parent students.....105
- Ashirbekov A.K., Jumakulov Z.D.* Implementation of the Bologna process in the Republic of Kazakhstan.....110
- Dovgan A.V.* Language as a form and environment for meaning.....116
- Ayupova Z.K., Kussainov D.U.* To the question of the influence of world view on the forming and development of the spiritual culture.....129
- Kokenova A.T., Issabekov A.Z.* The role of the state in the implementation of innovative policies and mechanisms of formation of innovation policy.....137
- Shamuratova N.B., Tastanbekova K.N., Bermukhambetova B.B.* Kazakhstan economic growth through a prism of natural resource management.....143
- Sembieva L.M., Madiyarova D.M., Turabaev G.K.* Financial market of Kazakhstan in conditions of world economy instability.....149
- Kolbayev M.K.* Foreign experience of the state support for small innovative business.....156