

ISSN 2224-5227

2015 • 2

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: 3000 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: 3000 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

Research of dynamics of a centrifugal pendulum absorber of torsional vibration

Ualiyev G., Jomartov A.A.

Institute of Mechanics & Mechanical Engineering named after U.A. Dzholdasbekov, Almaty
dgpimmash@mail.ru, legsert@mail.ru

Key words: pendulum, vibration, dynamics, SimulationX.

Abstract. The paper considers the dynamic research of the centrifugal pendulum absorber of torsional vibration. Centrifugal pendulum absorber of torsional vibration is used in modern machines for reduce vibration. The centrifugal pendulum absorber of torsional vibration reduces the vibrations in a wide frequency range. For the simulation of the dynamics of the centrifugal pendulum absorber of torsional vibration was used software package SimulationX. The analysis of the model of the elastic transmission driven by an internal combustion engine with a centrifugal pendulum absorber of torsional vibration on complex software SimulationX was performed.

УДК 621.01

Исследование динамики центробежного маятникового виброгасителя крутильных колебаний

Уалиев Г., Джомартов А.А.

Институт механики и машиноведения имени У.А. Джолдасбекова, МОН РК Алматы
dgpimmash@mail.ru, legsert@mail.ru

Ключевые слова: маятник, виброгаситель, динамика, SimulationX

Аннотация. В работе рассматривается динамическое исследование центробежного маятникового виброгасителя крутильных колебаний. Центробежные маятниковые виброгасители применяются в современных машинах для снижения вибрации. Центробежный маятниковый виброгаситель позволяет снизить колебания в широком диапазоне частот. Для моделирования динамики центробежного маятникового виброгасителя крутильных колебаний используется программный комплекс SimulationX. Проведен анализ модели упругой трансмиссии с приводом от двигателя внутреннего сгорания с центробежным маятниковым виброгасителем на программном комплекс SimulationX.

Машины и механизмы подвергаются воздействию колебаний (вибрации), которые возникают как при работе самой машины, так и при воздействии различных внешних сил. Разработка и исследование различных устройств защиты от вибраций является одной из актуальных задач в данное время. Снижение амплитуды колебаний машины или отдельных ее узлов достигается за счет установки специальных виброгасителей. Установка виброгасителей является наиболее эффективным способом, иногда даже единственно возможным, обеспечивающим необходимое снижение вибраций. Использование виброгасителей может быть предусмотрено не только на стадии

проектирования и создания машины, но и в тех случаях, когда вибрации выявлены уже в процессе ее эксплуатации. Принцип работы виброгасителя состоит в том, что, присоединенное определенным способом дополнительное тело (или система тел), своими колебаниями уменьшает колебания узлов машины на частоте (или в каком-то частотном диапазоне) внешнего возбуждения.

В современных машинах, для снижения вибрации, часто применяют центробежные маятниковые виброгасители. Основное достоинство центробежного маятникового виброгасителя состоит в широком диапазоне частот гашения колебаний, Расширение диапазона достигается за счет того, что собственная частота маятника в поле центробежных сил пропорциональна скорости вращения [1].

На рис. 1 показана схема центробежного маятникового виброгасителя крутильных колебаний вала, вызываемых гармоническим возбуждением $M = M_0 \sin \omega t$. Для гашения колебаний к диску вала на расстоянии r от его оси шарнирно прикреплен маятник с массой m_r , сосредоточенной на конце невесомого стержня длиной l .

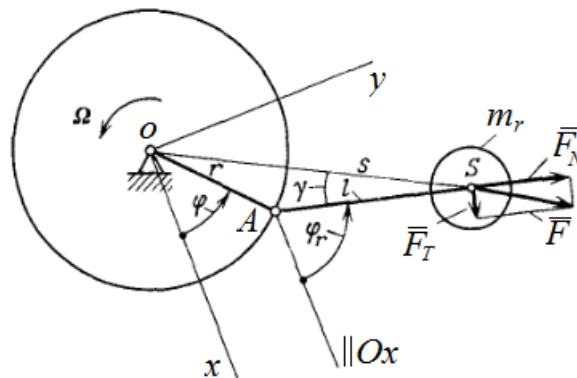


Рисунок 1 - Схема центробежного маятникового гасителя крутильных колебаний вала

Уравнения движения составляем в системе координат Oxy , вращающейся со средней угловой скоростью вала Ω . За обобщенные координаты принимаем угол поворота диска φ , отсчитываемый от оси Ox , и угол качания маятника φ_r отсчитываемый от направления той же оси. При составлении уравнений движения [1] по кинетостатическому методу учитываем силу инерции массы m_r , в абсолютном движении по приближенной формуле $F = m_r s \Omega^2$, где расстояние от центра масс маятника до оси вращения диска. Раскладывая эту силу на две составляющие F_N и F_T вдоль стержня AS и перпендикулярно к нему, получаем:

$$F_N = m_r \Omega^2 s \cos \gamma, F_T = m_r \Omega^2 s \sin \gamma.$$

Из треугольника OAS находим:

$$s \cos \gamma = l + r \cos \psi, s \sin \gamma = l + r \sin \psi,$$

где $\psi = \varphi_r - \varphi$. При малых колебаниях маятника, считая $\cos \psi = 1, \sin \psi \approx \psi$, имеем:

$$F_N \approx m_r \Omega^2 (l + r), F_T \approx m_r \Omega^2 r \psi.$$

Уравнение кинетостатического равновесия диска имеет вид

$$J \ddot{\varphi} - F_N r \sin \psi = M_0 \sin \omega t - c \varphi,$$

где J - момент инерции диска, c - коэффициент крутильной жесткости участка вала между двигателем и диском.

Подставляя приближенное значение условие, получаем первое дифференциальное уравнение движения системы

$$J \ddot{\varphi} + c \varphi - m_r \Omega^2 r (l + r) (\varphi_r - \varphi) = M_0 \sin \omega t.$$

При составлении второго дифференциального уравнения пренебрегаем малыми кориолисовыми силами. Силу инерции в переносном движении учитываем по приближенной формуле $F_k \approx m_r r \ddot{\varphi}$, а момент составляющей F_T относительно точки подвеса маятника равен $m_r \Omega^2 r (\varphi_r - \varphi) l$

$$m_r l^2 \ddot{\varphi}_r + m_r \Omega^2 r l (\varphi_r - \varphi) + m_r \varphi r l = 0.$$

Установившиеся вынужденные колебания с частотой вынуждающей силы описываются решением

$$\varphi = A \sin \omega t, \varphi_r = A_r \sin \omega t.$$

Подставляя это решение в систему уравнений движения, получаем два уравнения с двумя неизвестными A и A_r :

$$\begin{aligned} [c - J\omega^2 + m_r \Omega^2 r (l + r)] A - m_r \Omega^2 r (l + r) &= M_0, \\ -m_r r l (\Omega^2 + \omega^2) A + m_r l (r \Omega^2 - l \omega^2) A_r &= 0. \end{aligned}$$

Отсюда

$$A = \frac{M_0}{\Delta} m_r l (r \Omega^2 - l \omega^2), A_r = \frac{M_0}{\Delta} m_r r l (\Omega^2 + \omega^2),$$

где Δ – определитель, который составлен из коэффициентов при A и A_r в системе уравнений движения.

Если $\Delta \neq 0$, то из выражения для амплитуды A можно найти антирезонансную частоту ω_* , при которой $A = 0$

$$\omega_* = \Omega \sqrt{\frac{r}{l}} \quad (1)$$

Следовательно, в центробежном маятниковом виброгасителе в отличие от пружинного виброгасителя антирезонансная частота пропорциональна угловой скорости вращения вала.

Обозначая через n отношение частоты вынуждающей силы ω к средней угловой скорости вала Ω , получаем из (1) условие для выбора параметров виброгасителя

$$\frac{r}{l} = n^2 \quad (2)$$

т. е. гашение колебаний, вызываемых n -й гармоникой вынуждающего момента, обеспечивается единой настройкой виброгасителя при любой скорости вращения вала.

При гашении крутильных колебаний для компенсации изгибающего действия составляющей силы F_N устанавливают два маятника в диаметрально противоположных точках диска (рис. 2, а) [1].

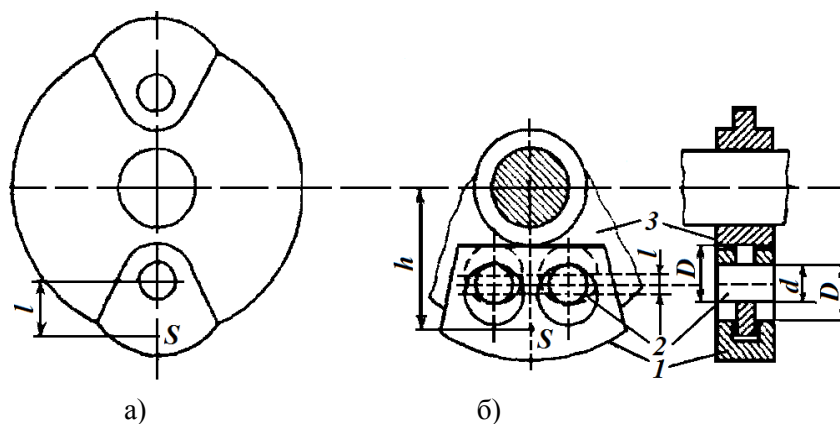


Рисунок 2 - Конструкция центробежного маятникового виброгасителя крутильных колебаний вала

Создаваемый ими эффект снижения колебаний имеет суммарное действие. Однако эта схема

конструктивно удобна, как правило, лишь при $n = 1$. С увеличением n длина маятника l существенно уменьшается. При малом l применяется бифилярный подвес (рис. 2, б), при котором в качестве маятника используется противовес 1, укрепленный с помощью роликов 2 на щеке 3 коленчатого вала. Диаметр d роликов меньше, чем диаметр D сверлений в щеке. Указанное крепление обеспечивает поступательное движение противовеса, при котором все его точки движутся по дугам окружностей равных радиусов $l = D - d$. Радиус крепления маятника противовеса в этом случае $r = h - l$, где h - расстояние от оси вала до центра масс противовеса, и условие (2) для выбора параметров гасителя принимает вид

$$\frac{h - D + d}{D - d} = n^2$$

Массу виброгасителя m_r выбирают из условия, чтобы при допустимых амплитудах качания создаваемый им момент разнялся n -й гармонике вынуждающего момента.

Моделирование центробежного маятниково-го виброгасителя крутильных колебаний.

Для моделирования работы центробежного маятниково-го виброгасителя крутильных колебаний используем программный комплекс SimulationX. SimulationX – это междисциплинарный программный комплекс для моделирования физико-технических объектов и систем, который разработан и продаётся на коммерческой основе фирмой IPT GmbH, Дрезден [2]. Ученые и инженеры, работающие в промышленности и сфере образования, используют этот инструмент для разработки, моделирования, симулирования, анализа и виртуального тестирования сложных мехатронных систем.

Мы будем использовать модель «Маятниковый гаситель» (Pendulum Absorber) на программном комплексе SimulationX. Это модель центробежного маятниково-го виброгасителя, которая используется в приводах машин. Центробежный маятниковый виброгаситель является эффективным и адаптивным средством для устранения опасных резонансов во вращающихся валах, в которых частоты возбуждения пропорциональны скорости вращения. На рис. 3 показана схема центробежного маятниково-го виброгасителя.

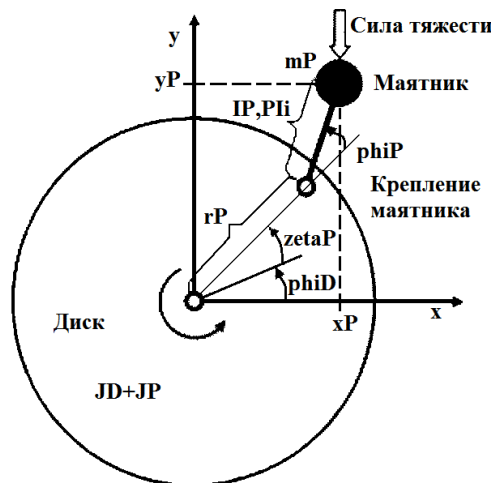


Рисунок 3 - Схема центробежного маятниково-го виброгасителя

Модель учитывает момент инерции диска и массу маятника. Сила тяжести действует в направлении оси y маятника. Модель может учитывать переменную длину маятника (параметр IP). Модель учитывает трение во вращательной паре крепления маятника.

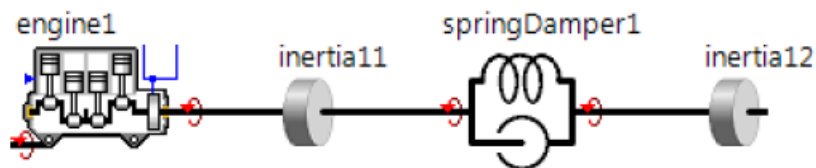
Входные параметры модели: Длина маятника IP , радиус маятника rP (рис.3) могут быть постоянными или переменными величинами. $zetaP$ - угол крепления маятника при сборке. По умолчанию он равен нулю. В случае установки более чем одного маятника на диске или вале,

например для гашения более чем одного резонанса, маятники устанавливаются под разными углами, что может быть учтено в модели. Масса маятника mP . Момент инерции маятника JP . Диск моделируется элементом инерции библиотеки механики вращательных тел. Момент инерции этого элемента представляет собой сумму дискового момента инерции JD и момента инерции маятника JP . Начальный угол диска $phiD0$ и начальная скорость диска $omD0$. Коэффициент трения покоя маятника $mu0$, коэффициент трения скольжения маятника mu . Диаметр оси вращения маятника $dPin$.

Выходные параметры модели: $phiP$ - угловое перемещение маятника, omP - угловая скорость маятника, $alpP$ - угловое ускорение маятника, xP - перемещение маятника по оси X, yP - перемещение маятника по оси Y, vxP - скорость маятника по оси X, vyP - скорость маятника по оси Y, IPi - текущая длина маятника, TaD – крутящий момент диска, $phiD$ - угловое перемещение диска, omD – угловая скорость диска, $alpD$ - угловое ускорение диска, FxD – реакция в опоре диска по оси X, FyD – реакция в опоре диска по оси Y, Pk – кинетическая энергия, PI – потери энергии от трения.

Пример. Модель упругой трансмиссии с приводом от двигателя внутреннего сгорания с маятниковым виброгасителем. На рис. 4 а,б показаны две модели упругой трансмиссии с приводом от двигателя внутреннего сгорания. Модель упругой трансмиссии с приводом от двигателя внутреннего сгорания, показанная на рис. 4б оснащена центробежным маятниковым виброгасителем. Собственная частота упругой трансмиссии равна 58 Гц, и при достижении двигателем 1740 оборотов в минуту появляются резонансные колебания вызванные второй гармоникой крутящего момента двигателя внутреннего сгорания.

а)



б)

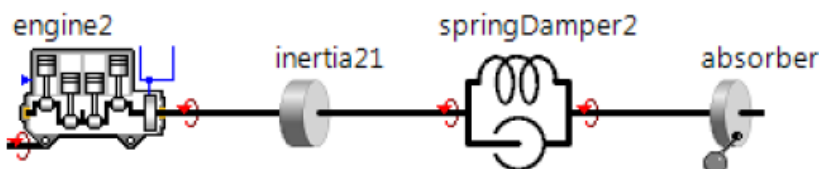


Рисунок 4 - Модели упругой трансмиссии с приводом от двигателя внутреннего сгорания:
а) обычная, б) с маятниковым виброгасителем

Входные параметры модели упругой трансмиссии с приводом от двигателя внутреннего сгорания: мощность дизельного двигателя $Pn = 44$ кВт, номинальные обороты двигателя $omn = 5000$ об/мин, момент инерции двигателя $J=0.1$ кг·м², момент инерции трансмиссии $J21=0.2$ кг·м², коэффициент жесткости трансмиссии $k=10^4$ нм/рад, коэффициент диссипации трансмиссии $v=1$ н·м·с/рад, масса маятника $mP=1$ кг, момент инерции маятника $JP=0$ кг·м², момент инерции диска $JD=0,1$ кг·м², длина маятника $IP=20$ мм, радиус маятника $rP=80$ мм, угол крепления маятника при сборке $zetaP=0$ рад.

Результаты моделирования. Собственная частота трансмиссии равна 58 гц. Центробежный маятниковый виброгаситель был настроен для гашения резонанса трансмиссии вызванного второй гармоникой крутящего момента двигателя внутреннего сгорания. Как видно из диаграммы Кемпбела (рис. 5) резонанс, вызываемый второй гармоникой крутящего момента двигателя внутреннего сгорания, происходит при числе оборотов двигателя 1740 об/мин.

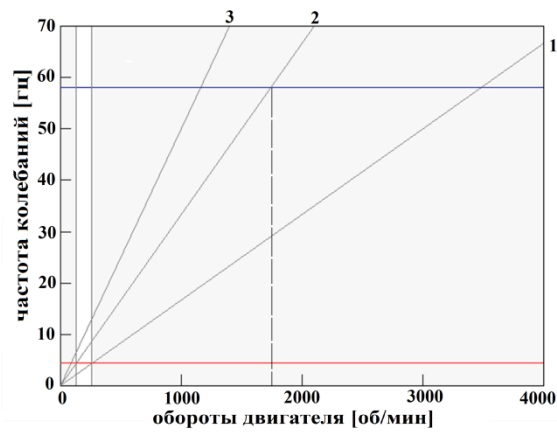


Рисунок 5 - Диаграмма Кемпбела трансмиссии

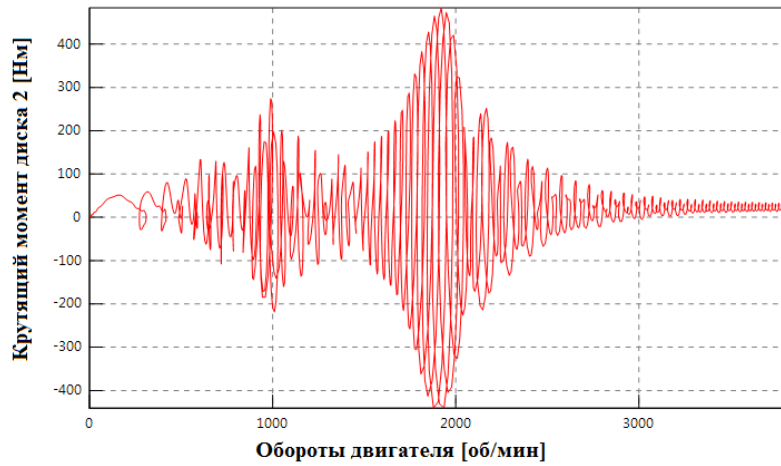


Рисунок 6 - Крутящий момент трансмиссии

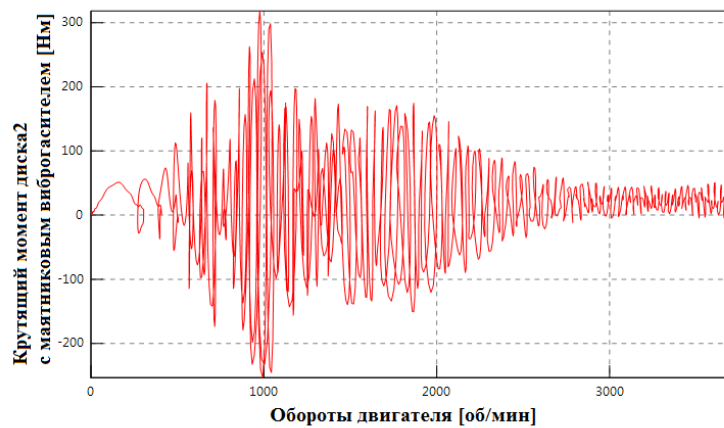


Рисунок 7 - Крутящий момент трансмиссии с центробежным маятниковым виброгасителем

Как видно из рис.6 максимальная амплитуда крутящего момента равна 486 Нм при числе оборотов двигателя 1900 об/мин. На рис. 7 показан график крутящего момента трансмиссии с центробежным маятниковым виброгасителем. В результате применения центробежного маятникового виброгасителя амплитуда крутящего момента трансмиссии снижена до 175 Нм при числе оборотов двигателя 1900 об/мин.

Выводы. Модель «Маятниковый гаситель» (Pendulum Absorber) на программном комплексе SimulationX может применяться как в учебном процессе так и при исследовании существующих

трансмиссий двигателей внутреннего сгорания и проектировании новых. Программный комплекс SimulationX позволяет применять модель «Маятниковый гаситель» (Pendulum Absorber) при моделировании динамики широкого класса электро-механических систем

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Левитский Н.И. Колебания в механизмах. М.: Наука, 1988, 336 с.
 [2] ITI GmbH <http://www.simulationx.com/>

REFERENCES

- [1] Levitskij N.I. *Kolebanija v mehanizmah*. М.: Nauka, 1988, 336 с. (in Russ.)
 [2] ITI GmbH <http://www.simulationx.com/>

Бұрау тербелістерді сыртқа тепкіш маятниктік діріл сөндіргіштің динамикасын зерттеу Уәліев Г., Жомартов А.

(Академик Ө.А. Жолдасбеков атындағы механика және машинатану институты, Алматы қ.)
dgpimmash@mail.ru, legsert@mail.ru

Кілт сөздер: маятник, діріл сөндіргіштің, динамика, SimulationX

Жұмыста бұрау терделістерді сыртқа тепкіш маятниктік діріл сөндіргіштің динамикалық зерттеулері қарастырылған. Сыртқа тепкіш маятниктік діріл сөндіргіштері заманауи машиналарда дірілді азайту үшін қолданылады. Сыртқа тепкіш маятниктік діріл сөндіргіш тербелістерді жиіліктің кең диапазонында төмендетуге мүмкіндік береді. Бұрау терделістерді сыртқа тепкіш маятниктік діріл сөндіргіштің динамикасын модельдеу үшін SimulationX бағдарламалық пакеті қолданылады. SimulationX бағдарламалық пакетінде сыртқа тепкіш маятниктік діріл сөндіргіші бар іштен жану қозғалтқыштан жетегі бар серпімді трансмиссияның моделіне талдау жасалды.

Сведения об авторе статьи

Исследование динамики центробежного маятникового виброгасителя крутильных колебаний

Фамилия, Имя, Отчество **Уәліев Гахип**

Ученая степень и ученое звание **д.т.н., академик. НАН РК**

Место работы и должность **Институт механики и машиноведения им. академика У.А. Жолдасбекова, зав. лабораторией.**

Электронная почта dgpimmash@mail.ru

Контактный телефон **(727) 2723426**

Сведения об авторе статьи

Исследование динамики центробежного маятникового виброгасителя крутильных колебаний

Фамилия, Имя, Отчество **Жомартов Асылбек Абдразакович**

Ученая степень и ученое звание **д.т.н., член-корр. НИИ РК**

Место работы и должность **Институт механики и машиноведения им. академика У.А. Жолдасбекова, зам. генерального директора директора. Электронная почта legsert@mail.ru**

Контактный телефон **(727) 2723426, 7773295999**

Поступила 16.02.2015 г.

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

ISSN 2224-5227

Volume 2, Number 300 (2015), 12– 18

**About adaptation criteria of interaction
of foundations with natural environment**

Gumenyuk V.V.

Kazakh Leading Academy of Architecture and Civil Engineering,
International Educational Corporation

v.gumenyuk@kazgasa.kz

Key words: foundation, an external environment, adaptation criteria, crossed over parameters, conformity fields, load, and deformation.

Abstract. The article discusses definition of criteria for adaptation of two interacting systems, the foundation and external environment. It has been shown that the main criteria of adaptation are reliability assessment and durability of this system. It allows to measure degree of conformity of two interacting systems, an area of favorable values of crossed over parameters. The system which is considered interaction of foundation and environment on their crossing has random variables and functions. At the same time, the number of conformity fields equal to the number of parameters at the crossing. Adaptation criteria vary from zero to one. The substantiation of calculation formulas for calculating adaptation criteria is given. The adaptation criteria tend to a maximum of two main parameters of interaction - loads and deformations at any constructive solutions of foundation.

УДК 624.04:519.87

**О критериях адаптации при взаимодействии
фундаментов с естественной средой**

В.В. Гуменюк

Казахская головная архитектурно-строительная академия,
Международная образовательная корпорация, г. Алматы

v.gumenyuk@kazgasa.kz

Ключевые слова: фундамент, внешняя среда, критерий адаптации, пересекающиеся параметры, области соответствия, нагрузка, деформация.

Аннотация. В статье рассматривается определение критериев адаптации двух взаимодействующих систем, фундамента и внешней среды. Показано, что критерий адаптации является основным критерием оценки надежности и долговечности этой системы. И позволяет измерять степень соответствия двух взаимодействующих систем, область благоприятных значений пересекающихся параметров. Рассматриваемая система взаимодействия фундамента и внешней среды на своем пересечении имеют случайные величины и функции. При этом число областей соответствия равно числу параметров на пересечении. Критерий адаптации изменяется от нуля до единицы. Дается обоснование расчетных формул для вычисления критерия адаптации. При любых конструктивных решениях фундамента критерий адаптации стремится к максимуму по двум главным параметрам взаимодействия – нагрузкам и деформациям.

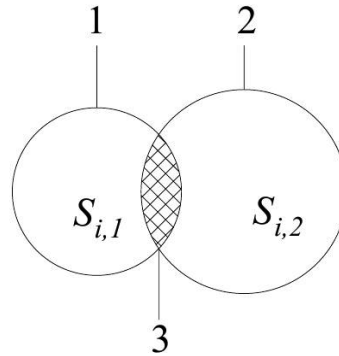
1. Введение

Для проектирования любых сооружений необходимым этапом при расчетах является определение значения критериев адаптации при взаимодействии сооружения, фундамента на котором оно будет функционировать с внешней средой:

- поверхностью земли;
- воздушной, водной и любой иной составляющей среды.

В этом весьма актуальном направлении в науке по теории сооружений не обнаружены какие-либо основополагающие работы. В этой связи сделана первая попытка в разработке начала теоретических работ в этой области.

Рассмотрим взаимодействие двух систем (рисунок 1) только по одному параметру S_i .



1 – область допустимых значений параметра S_i для системы S_1 ; 2 – область допустимых значений параметра S_i для системы S_2 ; 3 – область соответствия параметра S_i для систем S_1 и S_2 .

Рисунок 1 – Область соответствия при пересечении двух систем по одному параметру

Если значение параметра S_i находится в области 1, то система S_2 будет в состоянии полного или частичного бездействия, так как такое значение параметра S_i не может быть реализовано системой S_2 .

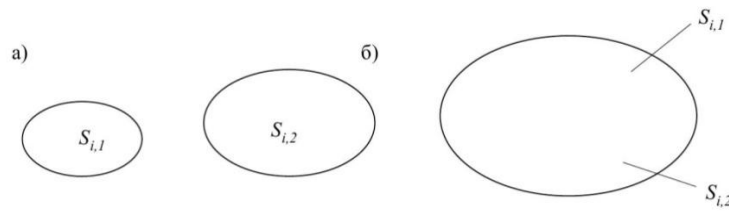
Если же значение S_i находится в области 2, то в аналогичном S_1 состоянии находится система S_1 . Когда значение параметра S_i попадает в область 3, то системы S_1 и S_2 находятся в благоприятном и в рабочем состоянии. Из этой модели видно, что если S_1 и S_2 управляемые системы, то при попадании значения S_i в область 1 система S_2 стремится вогнать его в область 3 или 2, если они конкурирующие. Если же значение S_i находится в области 2, то уже система S_1 стремится вогнать этот параметр в область 3 или 1. Если у двух систем общая система работы, то они (S_1 и S_2) стремятся одновременно удерживать параметр S_i в области 3.

Таким образом, область благоприятных значений пересекающихся параметров двух систем называется областью соответствия этих параметров.

Из этого определения следует, что для двух взаимодействующих систем этих областей соответствия ровно столько, сколько параметров на пересечении. В дальнейшем задача состоит в том, чтобы найти способ, позволяющий измерять степень соответствия взаимодействующих систем.

2. Критерий адаптации при взаимодействии фундаментов и оснований с естественной средой

До перехода к определению критерия, измеряющего степень соответствия пересекающихся систем, вновь обратимся к рисунку 1. Так как имеются три области, то существуют различные вероятности попадания значения параметра в эти области. Рассмотрим два следующих крайних случая, представленных на рисунке 2.



- а) – параметры $S_{i,1}$ и $S_{i,2}$ не имеют общих значений;
 б) – параметры $S_{i,1}$ и $S_{i,2}$ имеют одинаковые тождественные области задания.

Рисунок 2 – крайние случаи состояния пересекающегося параметра S_i

В первом случае область соответствия параметров $S_{i,1}$ и $S_{i,2}$ отсутствует, а во втором – тождественно совпадает с 1 и 2. Так как критерий, измеряющий степень соответствия систем S_1 и S_2 , основывается на вычислениях вероятности попадания в область 3, то из рисунка 2 видно, что в этих двух крайних случаях значение критерия J выразится: $J = 0$ для первого случая и $J = 1$ для второго.

Следовательно, во всех других случаях критерий J измеряется от 0 до 1, т.е. $0 \leq J \leq 1$.

Критерий, позволяющий измерять степень соответствия двух взаимодействующих систем, будем называть критерием адаптации.

Это название наиболее точно отвечает физическому смыслу нового критерия, так как всякая искусственная или живая система с целью выживания всегда стремится увеличить область соответствия своих параметров окружающим системам или адаптироваться к окружающей среде.

Дальнейшая наша задача состоит в обосновании самых простейших расчетных формул для вычисления критерия адаптации.

Рассмотрим различные исходы пересечения S_1 и S_2 . Пересечения систем S_1 и S_2 по детерминированным параметрам для наших исследований интереса не представляют, так как эти параметры выражают только связи между системами.

Как следует из рисунка 1, вероятность попадания в область 1-3 существует только в том случае, когда на пересечении ряд или хотя бы один параметр будет представлен случайной величиной или случайной функцией. Вследствие того, что рассматриваемые нами управляемые искусственные и естественные системы вероятностные, на их пересечении всегда имеются случайные величины и функции.

Параметр s_1 для системы S_1 может иметь значение $0 \leq s_1 \leq \hat{s}_1$, где \hat{s}_1 – верхнее допустимое значение параметра s_1 .

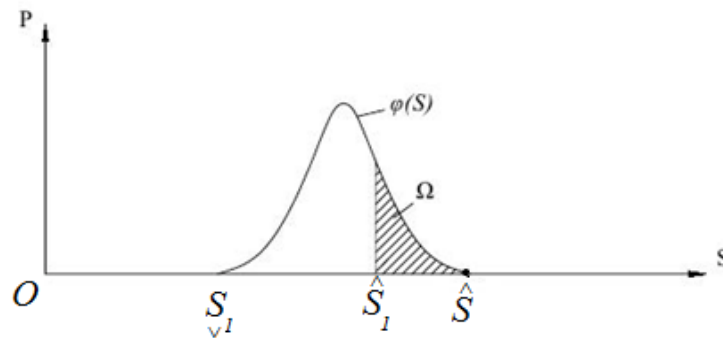
Из рисунка 3 ясно, что пока значение параметра s в интервале $\hat{s} - \hat{s}_1$, система S_1 удовлетворительно функционирует в среде S_2 . Однако, как только среда принимает значение параметра s в интервале $s \in \{\hat{s} - \hat{s}_1\}$, система S_1 находится в неудовлетворительном или отказовом состоянии, либо «погибает». Вычислим вероятность (P_{II}) попадания значения параметра s в область $\Omega = \{\hat{s}_1 - \hat{s}\}$:

$$P_{II} = \int_{\Omega} \varphi(s_1) ds_1 \quad (1)$$

По определению критерия адаптации его величина для этого случая, очевидно, выразится:

$$J = 1 - P_{II} \quad (2)$$

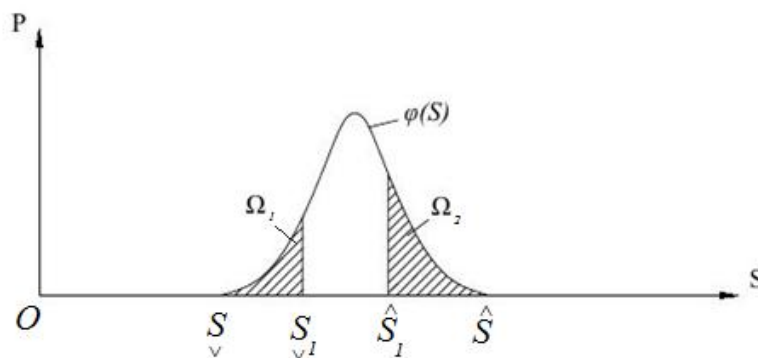
Из (2) следует, что если $\hat{s}_1 \geq \hat{s}$, то $P_{II} = 0$ и критерий адаптации равен 1, а если $\hat{s}_1 \leq \hat{s}$, то $P_{II} = 1$ и критерий адаптации J системы S_1 в среде S_2 равен 0. Во всех случаях, очевидно, $1 > J > 0$. Из (2) ясно, что в целях «выживания» системы S_1 в среде S_2 необходимо постоянно максимизировать величину критерия адаптации.



Ω – область недопустимых состояний параметра s для системы S_1

Рисунок 3 – пересечение случайной величины с детерминированной границей

Рассмотрим систему S_1 в среде S_2 с одним пересекающимся параметром s , с двух сторон, ограниченным для s_1 в виде $s_1 \leq s_1 \leq \hat{s}_1$ (рисунок 4).



Ω_1, Ω_2 – область недопустимых состояний параметра s для системы S_1 .

Рисунок 4 – Пересечение случайной величины с границами s_1 и \hat{s}_1

Для этого случая значение критерия адаптации вычисляется по формуле:

$$J = 1 - \left[\int_{\Omega_1} \varphi(s) ds + \int_{\Omega_2} \varphi(s) ds \right] \quad (3)$$

Более сложные случаи взаимодействия систем по пересекающимся параметрам в виде случайных величин и случайных функций рассмотрены в известных работах академика Е.И. Рогова[1-3].

Переходя теперь к взаимодействующим системам “фундамент” – “внешняя естественная среда” отметим следующие наиболее характерные случаи.

Расчет осадок поверхности неоднородного основания от действия вертикальной

сосредоточенной силы P осуществляется по формуле:

$$W(r) = \frac{(1-\nu^2) \cdot P}{\pi \cdot E_0} \cdot \left[\frac{1}{r} - \frac{1}{2} \int_0^\infty \frac{3e(R)/E_0 - 1}{e(R)/E_0} \cdot \frac{z^3}{R^5} dz \right], \quad)$$

где функция степени неоднородности

$$e(R) = \frac{E_0}{3} \left[1 + \alpha \cdot m \cdot D \cdot \int_0^1 \frac{u^m}{1 + Du} du \right], \quad (5)$$

$$R = \sqrt{z^2 + r^2}, \quad r = \sqrt{x^2 + y^2}, \quad D = (\lambda R)^n, \quad m = 3/n.$$

$\alpha = (E_\infty - E_0)/E_0$ - характеризует степень упругой неоднородности основания по глубине; $m = 3/n$ - скорость изменения модуля деформации при увеличении глубины основания; λ - эмпирический параметр, имеющий размерность, обратную длине; $0 \leq n \leq \infty$. При $\lambda = 0$ упругое основание становится однородным, $E(z) = E_0$; при $\lambda \rightarrow \infty$ модуль деформации $E(z) \approx E_\infty$. На глубине $z = 1/\lambda$, $E(z)$ дает среднее значение $E_{cp} = (E_0 + E_\infty)/2$

При такой формулировке функции влияния первое слагаемое в (4) представляет собой классическое решение Буссинеска для однородного упругого полупространства, а второе (интегральное) слагаемое определяет влияние неоднородности деформационных свойств грунта по глубине.

Здесь сложная функция $W(r)$ представляется случайной на всем времени существования фундамента, и она пересекается с детерминированной границей достижимой критической величины осадок.

Вертикальное перемещение поверхности основания фундамента, заданное в виде также случайной функция в каждой точке (x_i, y_i)

$$\delta_{i,j} = \iint_{F_j} \omega(x_i, y_i, \xi, \eta) d\xi d\eta, \quad (6)$$

где $\omega(x, y, \xi, \eta)$ - функция влияния, определяемая по формуле (4).

Эта функция пересекается с детерминированной границей

$$\hat{\delta}_{i,j}, \text{ т.е. } \delta_{i,j} \leq \delta_{i,j}^0 \quad (7)$$

где $\delta_{i,j}^0$ - допустимая величина перемещения основания фундамента.

Функция распределения реактивных давлений под фундаментом в виде

$$W = \frac{2(1-\nu^2)P}{\pi E_0 \alpha} \delta(0, \alpha, A, m) \quad (8)$$

также является случайной и условие работоспособности системы задается детерминированной границей

$$W \leq W \quad (9)$$

где $\underset{\vee}{W}$ - предельно допустимая осадка.

Здесь необходимо решить уравнение

$$tg \psi = i_r = \frac{1 - \nu^2}{2E_0} K \frac{P \cdot e \cdot \cos \varphi}{a^3} \quad ()$$

относительно угла ψ и получить случайную функцию, которая также пересекается с детерминированной границей φ_0 т.е. $\varphi \leq \varphi_0$, где φ_0 допустимый из условия устойчивости угол.

3. Заключение. В статье приведены результаты по обоснованию критериев адаптации оснований и фундаментов любых конструкций, к условиям среды при их проектировании, сооружении и всего периода эксплуатации. Дальнейшая задача в решении этой проблемы достижения максимального значения комплексного критерия адаптации, состоит в разработке аналитических случайных функций в явном виде и вычислительных процедур.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] *Рогов Е.И., Рогов С.Е., Рогов А.Е.* Теория геотехнологий. Алматы: FORTRESS.- 2010. - 355с.
- [2] *Рогов А.Е., Рыспанов Н.Б.* Математические основы геотехнологий. Алматы: FORTRESS. - 2007. - 368с.
- [3] *Рогов А.Е.* Имитационное математическое моделирование. Алматы: FORTRESS. - 2007. - 96с.

REFERENCES

- [1] *Rogov E.I., Rogov S.E., Rogov A.E.* Theory of geotechnologies. Almaty: FORTRESS.- 2010. – 355 p. (in Russ.).
- [2] *Rogov A.E., Ryspanov N.B.* Mathematical foundations of geotechnology. Almaty: FORTRESS. - 2007. – 368 p.
- [3] *Rogov A.E.* Simulation mathematical modeling. Almaty: FORTRESS. - 2007. - 96 p. (in Russ.).

ІРГЕТАСТЫҢ ТАБИҒИ ОРТАМЕН ӨЗАРА ӘРЕКЕТТЕСУІНІҢ БЕЙІМДЕЛУ ӨЛШЕМДЕРІ ТУРАЛЫ Гуменюк В.В.

Жалпы құрылыс факультеті,
Қазақ Бас сәулет-құрылыс академиясы, Халықаралық білім корпорациясы

Кілт сөздер: іргетас, сыртқы орта, бейімделудің өлшемі, қиылысу параметрлері, сәйкестіктің облыстары, жүк, деформация.

Андатпа. Мақалада іргетастың сыртқы ортамен, екі әрекеттес жүйенің бейімделу өлшемдерінің анықтауы қарастырылады. Осы жүйенің негізгі сенімділік пен төзімділікті бағалау өлшемі бейімделу өлшемі болып табылады. Екі әрекеттес жүйенің сәйкестігінің дәрежесін және қиылысу параметрлерінің қолайлы мағынасын өлшеуге мүмкіндік береді.

Іргетастың сыртқы ортамен өзара әрекеттесу жүйесінің қиылысуында кездейсоқ аумақ және атқаратын қызметтері бар. Сонымен қатар, сәйкестік облыстар саны қиылыстағы параметрлерге сәйкес келеді. Бейімділік өлшемі нөлден бірге дейін өзгереді. Бейімделу өлшемін есептеу үшін есептік формуланың негіздеуі берілген. Іргетастың кез-келген құрылымдық шешімінде бейімделу өлшемі екі басты параметрлердің -жүктер және деформацияның жоғарғы шегіне дейін жетуге тырысады.

Сведения об авторе

Статья «О критериях адаптации при взаимодействии фундаментов с естественной средой»

Гуменюк Валерия Владимировна – к.т.н., факультет общего строительства, Казахская головная архитектурно-строительная академия, Международная образовательная корпорация

Рабочий адрес: Республика Казахстан, 050043,
г.Алматы, ул. К. Рыскулбекова, 28

Поступила 18.01.15 г.

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

ISSN 2224-5227

Volume 2, Number 300 (2015), 18–25

UDK 004

The effect of parallel statistical analysis of biometric data by two criteria pearson

Akhmetov B.B., Ivanov A.I., Perfilov K.A, Funtikova Yu.V., Alibiyeva Zh.M.

b_akhmetov@ntu.kz

International Kazakh-Turkish University named after A.Yasavi, Kazakhstan
Penza State University, Russia

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

Key words: multicriteria statistical analysis, a network of private Pearson parallel validation of two statistical hypotheses, biometric data, the test sample.

Abstract. In the transition to the use of two-criterion of statistical analysis is possible to obtain solutions with a higher reliability. Twocriterial statistical analysis on parallel inspection of two alternative statistical hypotheses about the normal and uniform distribution can reduce the likelihood of errors, which are proportional to the product of the probabilities of each particular hypothesis testing. This reduces the space requirements of the test sample several times.

УДК 004

Эффект от параллельного статистического анализа биометрических данных двумя критериями пирсона

Ахметов Б.Б., Иванов А.И., Перфилов К.А, Фунтикова Ю.В., Алибиева Ж.М.

b_akhmetov@ntu.kz

Международный Казахско-Турецкий университет имени Х.А.Ясави, г. Туркестан
Пензенский государственный университет, Россия

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

Ключевые слова: многокритериальный статистический анализ, сеть частных критериев Пирсона, параллельная проверка достоверности двух статистических гипотез, биометрические данные, тестовые выборки.

Аннотация. При переходе к использованию двухкритериального статистического анализа удается получать решения с более высокой достоверностью. Двухкритериальный статистический анализ по параллельной проверке двух альтернативных статистических гипотез о нормальном и равномерном распределениях позволяет снизить вероятность ошибок пропорционально произведению вероятностей проверки каждой частной гипотезы. Это позволяет снизить требования к объему тестовой выборки в несколько раз.

Введение. Одним из наиболее популярных при статистическом анализе данных является критерий Пирсона. Хи-квадрат критерию Пирсона полностью посвящена первая часть рекомендаций Госстандарта [1], тогда как все остальные критерии описаны во второй части рекомендаций [2]. Подробное описание критерия Пирсона в первой части рекомендаций Госстандарта [1], отражает факт высокой востребованности именно этого критерия

промышленностью. Методики, построенные на использовании хи-квадрат критерия, предполагают проверку некоторой статистической гипотезы о наблюдаемом законе распределения значений $\tilde{p}(x)$. Расчеты ведутся по классической формуле:

$$\chi^2 = n \cdot \sum_{i=1}^k \frac{\left(\frac{b_i}{n} - \tilde{p}_i \right)^2}{\tilde{p}_i} \quad (1)$$

где b_i – число опытов, попавших i -тый интервал гистограммы, \tilde{p}_i – ожидаемая теоретическая вероятность попадания в i -тый интервал гистограммы, n – число опытов в тестовой выборке, k – число столбцов гистограммы.

К сожалению, стандартные методики статистических расчетов (1) при анализе биометрических данных дают недостоверные результаты. Для того чтобы добиться вероятностей ошибок на уровне 0.05 приходится использовать порядка 100 опытов в тестовой выборке.

Главной причиной ошибок при анализе биометрических данных является недостаточный объем данных в исследуемых тестовых выборках [3, 4, 5]. Эта ситуация характерна не только для тестирования средств биометрической защиты информации. Та же самая ситуация возникает и при обработке любых биометрических данных (медицинских, спортивных, биологических). Проблеме совершенствования методик применения хи-квадрат критерия для статистической обработки нечетких биометрических данных уделяется значительное внимание журналом «Biometrics», который регулярно печатает статьи по этой тематике [6, 7, 8] начиная с 30-х годов прошлого века.

В начале 21 века наметилась тенденция решать проблему плохих данных искусственным заполнением пробелов в пустых интервалах гистограммы, так называемым «бутстрап методом» [9], который разрушает естественные корреляционные связи в существенно зависимых биометрических данных. Примерно такого же эффекта удается добиться цифровым сглаживанием гистограмм реальных данных [10]. Для той же цели можно использовать морфинг скрещивание примеров-родителей и получение от них множество примеров-потомков [11, 12].

Данная статья посвящена еще одному направлению исследований, связанному с использованием двух и более статистических критериев. На данный момент известны десятки статистических критериев. Наиболее распространенные статистические критерии проверки гипотез при анализе биометрических данных приведены в таблице 1 с указанием времени их создания.

Таблица 1 – Наиболее популярные статистические критерии

№ п.п.	Название критерия и год создания	Формула
1	Хи-квадрат критерий или критерий Пирсона 1900 г.	$\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{\{p(x) - \tilde{p}(x)\}^2}{\tilde{p}(x)} \cdot dx$
2	Критерий Крамера-фон Мизеса 1928 г.	$\int_{-\infty}^{+\infty} \{P(x) - \tilde{P}(x)\}^2 \cdot dx$
3	Критерий Колмогорова-Смирнова 1933 г.	$\sup_{-\infty < x < +\infty} P(x) - \tilde{P}(x) $
4	Критерий Смирнова-Крамера- фон Мизеса 1936 г.	$\int_{-\infty}^{+\infty} \{P(x) - \tilde{P}(x)\}^2 \cdot d\tilde{P}(x)$
5	Критерий Джини 1941 г.	$\int_{-\infty}^{+\infty} P(x) - \tilde{P}(x) \cdot dx$
6	Критерий Андерсона-Дарлингга 1952 г.	$\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{\{P(x) - \tilde{P}(x)\}^2}{\tilde{P}(x) \cdot \{1 - \tilde{P}(x)\}} \cdot d\tilde{P}(x)$

7	Критерий Купера 1960 г.	$\sup_{-\infty(x) \langle +\infty} \{P(x) - \tilde{P}(x)\}_+ + \sup_{-\infty(x) \langle +\infty} \{\tilde{P}(x) - P(x)\}$
8	Критерий Ватсона 1961 г.	$\int_{-\infty}^{+\infty} \left\{ \tilde{P}(x) - P(x) - \int_{-\infty}^x [\tilde{P}(x) - P(x)] \cdot d\tilde{P}(x) \right\} \cdot d\tilde{P}(x)$
9	Критерий Фроцини 1978 г.	$\int_{-\infty}^{+\infty} P(x) - \tilde{P}(x) \cdot d\tilde{P}(x)$
10	Дифференциальный вариант критерия Джини 2006 г.	$\int_{-\infty}^{+\infty} p(x) - \tilde{p}(x) \cdot dx$

Из таблицы 1 видно, что статистические критерии создавались постепенно с 1900 года по настоящее время. Самым последним был создан дифференциальный критерий Джини [13] специально для обработки биометрических данных. Этот критерий оказался самым мощным и построен путем замены в исходном критерии Джини (строка 5 в таблице 1, [14], 1941 год) функций вероятностей на их производные (плотности распределения значений вероятности).

Очевидно, что каждый из критериев таблицы 1 исследует тестовую выборку со своей стороны. Все они дополняют друг друга. Можно попытаться создать некоторый обобщенный критерий, который будет учитывать данные всех 10 критериев таблицы 1, построенных для проверки только ПЕРВОЙ гипотезы наблюдения плотности распределения – $\tilde{p}1(x)$ или ее аналога, в виде функции вероятности – $\tilde{P}1(x)$. Более того, мы можем удвоить число статистических критериев в таблице 1, если каждый из них строить сразу для проверки ДВУХ статистических гипотез $\tilde{p}1(x)$, $\tilde{p}2(x)$ или их интегральных аналогов $\tilde{P}1(x)$, $\tilde{P}2(x)$. Последнее утверждение является далеко не очевидным. Его численному доказательству посвящена данная статья.

Численный эксперимент для получения описания распределения значений хи-квадрат критерия на конечной тестовой выборке. Популярность использования хи-квадрат критерия Пирсона в промышленности во многом обусловлена тем, что при $n \rightarrow \infty$ его распределение описывается через гамма функцию с $m = k-1$ числом степеней свободы:

$$p_{\chi^2}(n = \infty, m = k - 1, x) = \frac{1}{2^{\frac{m}{2}} \cdot \Gamma\left(\frac{m}{2}\right)} \cdot x^{\frac{m}{2}-1} \cdot e^{-\frac{x}{2}} \quad (2)$$

Аналитическое описание (2) получено Пирсоном в 1904 году и играло крайне важную роль в первой половине 20-го века, когда вычислительные возможности, используемые при статистической обработке данных были весьма и весьма ограниченными.

К сожалению, традиционное применение хи-квадрат критерия для биометрических данных дает неудовлетворительные результаты. Одной из причин является ошибка, возникающая из-за конечной тестовой выборки. Практика показывает, что при конечной тестовой выборке (например, для $n=81$) число степеней свободы у хи-вадрат распределения оказывается не целым (дробным) и именно из-за этого возникает значительное расхождение:

$$p_{\chi^2}(n = 81, m \neq k - 1, x) \neq p_{\chi^2}(n = \infty, m = k - 1, x) \quad (3)$$

Ошибку из-за конечности тестовой выборки можно учесть путем численного эксперимента. Сегодня повторить эксперимент на компьютере 1000000 раз вполне возможно, что дает значения функции распределения значений с приемлемой для практического применения погрешностью.

При организации численного эксперимента будем исходить из того, что должны проверяться две статистические гипотезы. Первая гипотеза состоит в том, что данные тестовой выборки имеют нормальный закон распределения значений. Вторая гипотеза состоит в том, что данные этой же выборки могут иметь нормальный закон распределения значений. Как следствие, при организации численного эксперимента необходимо использовать два программных генератора псевдо случайных данных, как это показано на блок-схеме рисунка 1.

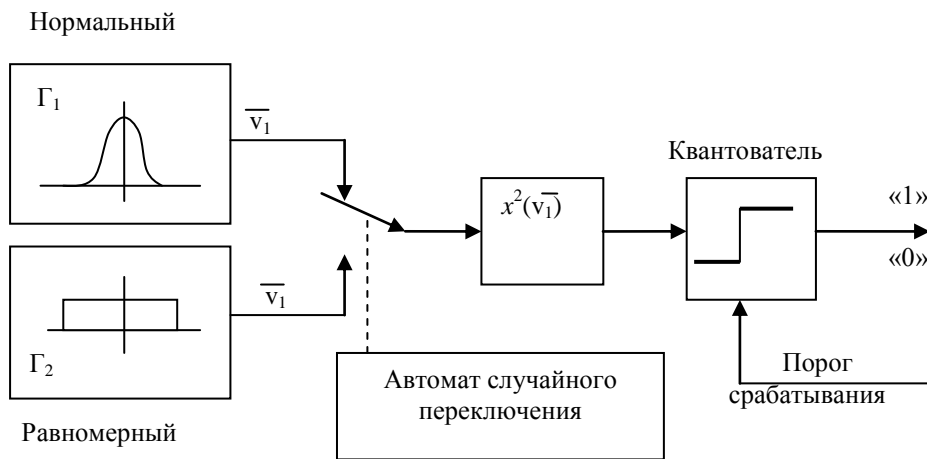


Рис. 1 – Блок-схема организации численного эксперимента по оценке мощности одномерного критерия хи-квадрат

Каждый из генераторов случайных данных Γ_1 (нормальные данные) и Γ_2 (данные с равномерным законом распределения) случайным образом подаются на вход вычислителя значения хи-квадрат критерия (1). Далее значения хи-квадрат критерия должны сравниваться с некоторым порогом квантователя. Если значение хи-квадрат менее порога, то принимается решение о нормальности исследуемых входных данных. Если значение хи-квадрат критерия (1) оказывается выше или ниже порога, то принимается решение о наибольшей справедливости одной из гипотез.

Проверка первой гипотезы о нормальном законе распределения значений для конечной тестовой выборки. Будем исходить из того, что по критерию хи-квадрат требуется распознать ситуацию появления данных, соответствующих серии из 81 отсчетов, полученных от нормального генератора Γ_1 . Для этой цели будем вычислять математическое ожидание тестовой выборки – $E(x)$ и ее среднеквадратическое отклонение – $\sigma(x)$. Далее будем строить гистограмму, состоящую из $k=9=\sqrt{81}$ столбцов, равномерно покрывающих интервал от минимального значения – $(E(x) - 3 \cdot \sigma(x))$ до максимального значения – $(E(x) + 3 \cdot \sigma(x))$. При этом значения критерия хи-квадрат будем вычислять следующим образом:

$$\chi^2(\Phi) = 81 \cdot \sum_{i=1}^9 \frac{\left(\frac{b_i}{81} - \frac{1}{\sigma(x)\sqrt{2\pi}} \int_{x_i}^{x_{i+1}} \exp\left\{ \frac{-(E(x)-u)^2}{2 \cdot (\sigma(x))^2} \right\} du \right)^2}{\frac{1}{\sigma(x)\sqrt{2\pi}} \int_{x_i}^{x_{i+1}} \exp\left\{ \frac{-(E(x)-u)^2}{2 \cdot (\sigma(x))^2} \right\} du} \quad (4)$$

где пределы интегрирования x_1, x_2, \dots, x_{10} – это границы равномерных интервалов, на которых строится гистограмма частот появления данных в тестовой выборке.

На рисунке 2 приведены кривые гистограмм распределения значений хи-квадрат критерия для данных, полученных от двух программных генераторов.

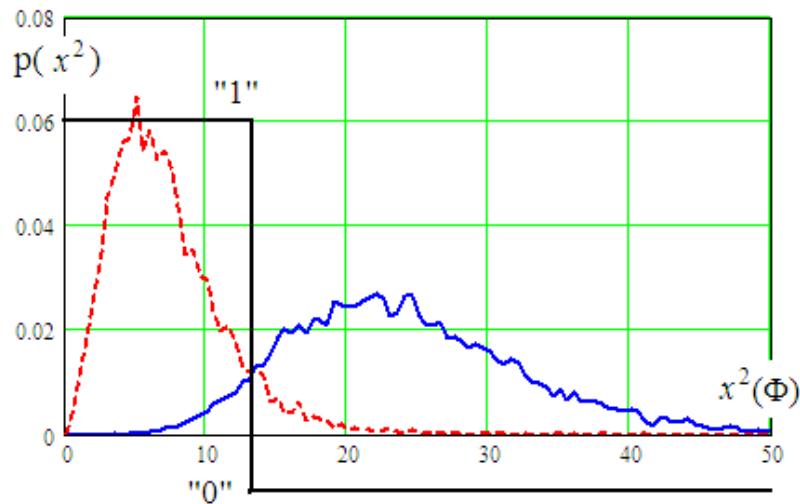


Рис. 2 – Выделение данных с нормальным законом распределения значений (пунктирная линия) при проверке первой гипотезы

Из рисунка 2 видно, что компаратор, принимающий решение об обнаружении входной нормальной последовательности должен давать состояние «1» в интервале значений от 0 до 14. Порог переключения компаратора в состояние «0» – 14. В этом случае вероятности ошибок первого и второго рода оказываются одинаковыми $P_1 = P_2 = P_{EE} = 0.054$.

Проверка второй гипотезы о равномерном законе распределения значений для конечной тестовой выборки. Будем исходить из того, что по критерию хи-квадрат требуется распознать ситуацию появления данных, соответствующих серии из 81 отсчетов, полученных от генератора данных с равномерным законом – Γ_2 . Для этой цели будем находить $\max(x)$ и $\min(x)$ в тестовой выборке. Далее будем строить гистограмму, состоящую из $k=9=\sqrt{81}$ столбцов, равномерно покрывающих интервал от $\min(x)$ до $\max(x)$. При этом значения критерия хи-квадрат будем вычислять следующим образом:

$$\chi^2(\text{const}) = 81 \cdot \sum_{i=1}^9 \frac{\left(\frac{b_i}{81} - \frac{1}{9}\right)^2}{\frac{1}{9}} \quad (5)$$

где границы интервалов гистограммы находятся следующим образом:

$$x_i = \min(x) + \frac{(\max(x) - \min(x)) \cdot i}{10} \quad (6)$$

На рисунке 3 приведены кривые гистограмм распределения значений хи-квадрат критерия для данных, полученных от двух программных генераторов.

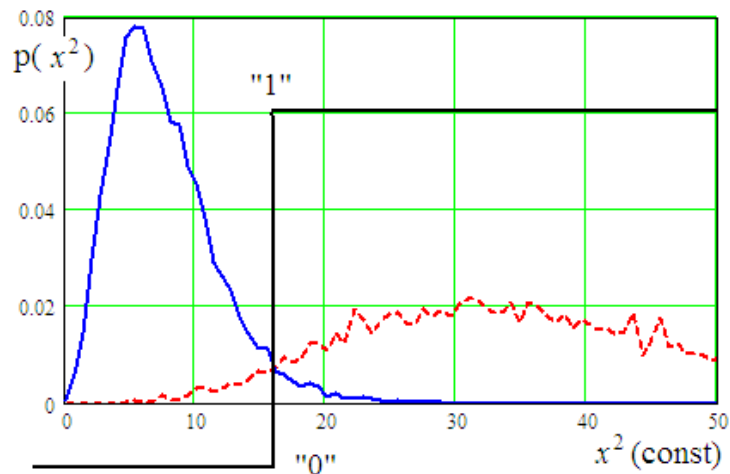


Рис. 3 – Выделение данных с нормальным законом распределения значений (пунктирная линия) при проверке второй гипотезы

Из рисунка 3 видно, что компаратор, принимающий решение об обнаружении входной нормальной последовательности должен давать состояние «1» в интервале значений от 17 и выше. Порог переключения компаратора в состояние «0» – 16. В этом случае вероятности ошибок первого и второго рода оказываются одинаковыми $P_1 = P_2 = P_{EE} = 0.054$.

Обобщенный критерий хи-квадрат, учитывающий параллельную проверку двух гипотез. Хи-квадрат критерий, построенный под поверку первой гипотезы (4) и хи-квадрат критерий, построенный под проверку второй гипотезы (5) – это две разных нелинейных функций преобразования, имеющих два выходных компаратора, настроенных по разному. Так как эти критерии дополняют друг друга, обобщим их с использованием логической функции «или»:

$$\begin{cases} p(x) = \frac{1}{\sigma(x)\sqrt{2\pi}} \cdot \exp\left\{\frac{-(E(x) - x)^2}{2 \cdot (\sigma(x))^2}\right\}, & \text{если } (\chi^2(\Phi) \leq 14) \wedge (\chi^2(\text{const}) \geq 16); \\ p(x) = \text{const}, & \text{если } (\chi^2(\Phi) \geq 14) \vee (\chi^2(\text{const}) \leq 16). \end{cases} \quad (7)$$

Практика показала, что для обобщенного решающего правила (7) по сравнению с более простыми решающими правилами происходит значительное снижение вероятностей ошибок первого и второго рода $P_1 = P_2 = P_{EE} \approx 0.0025$. То есть, частные критерии хи-квадрат (4) и (5) обладают высоким уровнем согласованности принятия ими верных решений, при этом их ошибочные решения, оказываются слабо коррелированы.

Закключение. Если пользоваться хи-квадрат критерием по стандартным методикам [1], то для тестовой выборки в 81 отсчет мы получаем вероятности ошибок на уровне 0.054. Однако как только мы переходим к учету ошибок, возникающих из-за конечности тестовой выборки (3) и применяем обобщенный хи-квадрат критерий (7), то вероятность ошибок снижается примерно в 20 раз. Столь существенное снижение вероятностей ошибок может быть достигнуто только при размерах тестовой выборки в 800 отсчетов, это эквивалентно 10-ти кратному снижению требований к размерам тестовой выборки.

Также следует обратить внимание на то, что данная статья посвящена только критерию хи-квадрат, однако все что в статье изложено, оказывается справедливо и для других статистических критериев таблицы 1. За счет использования обобщенного критерия, учитывающего 10 или 20 частных статистических критериев, видимо, удастся добиться более чем 10-ти кратного снижения требований к размерам тестовых выборок при статистической обработке биометрических данных.

**ПИРСОННЫҢ ЕКІ КРИТЕРИЙМЕН БИОМЕТРИЯЛЫҚ ДЕРЕКТЕРДІ
ПАРАЛЛЕЛЬДІ СТАТИСТИКАЛЫҚ ТАЛДАУДЫҢ САЛДАРЫ**

Ахметов Б.Б., Иванов А.И., Перфилов К.А., Фунтикова Ю.В., Алибиева Ж.М.

b_akhmetov@ntu.kz

Х.А. Яссауи атындағы Халықаралық Қазақ-Түрік университеті, Түркістан қ.

Пенза мемлекеттік университеті, Ресей

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық техникалық университеті, Алматы қ.

Кілт сөздер: көпкритерийлі статистикалық талдау, жеке Пирсон критерийлерінің желісі, екі статистикалық гипотезаның дұрыстығын параллельді тексеру, биометриялық деректер, тәстілік іріктеулер.

Аңдатпа. Екі критерийлі статистикалық талдауды қолдануға өту кезінде дұрыстығы тым жоғары шешімдер алуға мүмкіндіктер ашылады. Қалыпты және біркелкі тарату екі альтернативалы статистикалық гипотезаларын параллельді тексеру бойынша екі критерийлі статистикалық талдау әрбір жеке гипотезалардың тексеру ықтималдылықтарының туындысына пропорционал қателер ықтималдылығын төмендетуге мүмкіндік береді. Бұл тәстілік іріктеулер көлеміне қойылатын талаптарды бірнеше рет төмендетуге жағдайлар туғызады.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Р 50.1.037-2002 Рекомендации по стандартизации. Прикладная статистика. Правила проверки согласия опытного распределения с теоретическим. Часть I. Критерии типа χ^2 . Госстандарт России. Москва-2001 г., 140 с.

[2] Р 50.1.037-2002 Прикладная статистика. Правила проверки согласия опытного распределения с теоретическим. Часть II. Непараметрические критерии. Госстандарт России. Москва-2002 г., 123 с.

[3] Ахметов Б.С., Иванов А.И., Фунтиков В.А., Безяев А.В., Малыгина Е.А. Технология использования больших нейронных сетей для преобразования нечетких биометрических данных в код ключа доступа. // Монография, Казахстан, г. Алматы, ТОО «Издательство LEM», 2014 г. -144 с. (<http://portal.kazntu.kz/files/publicate/2014-06-27-11940.pdf>)

[4] Ахметов Б.С., Волчихин В.И., Иванов А.И., Малыгин А.Ю. Алгоритмы тестирования биометрико-нейросетевых механизмов защиты информации // Казахстан, Алматы, КазНТУ им. Сатпаева, 2013 г. – 152 с. ISBN 978-101-228-586-4, <http://portal.kazntu.kz/files/publicate/2014-01-04-11940.pdf>

[5] Ахметов Б.С., Надеев Д.Н., Фунтиков В.А., Иванов А.И., Малыгин А.Ю. Оценка рисков высоконадежной биометрии. // Монография. – Алматы: Из-во КазНТУ им. К.И. Сатпаева, 2014 г. – 108 с.

[6] Cochran W. G. Some Methods of Strengthening the Common χ^2 Tests // *Biometrics*, 1954. – V. 10. – P. 417-419.

[7] Gilbert R.J A sample formula for cuterpolating tables of χ^2 // *Biometrics*, 1977. – V. 33. – P. 383-385.

[8] Pearson E.S. Note on an approximation to the distribution of non-central χ^2 // *Biometrics*, 1959. – V. 46. – P. 364-366.

[9] Болл Р.М., Коннел Дж.Х., Панканти Ш., Ратха Н.К., Сеньор Э.У. Руководство по биометрии. Москва: Техносфера, 2007. – 368 с., ISBN 978-594836-109-3

[10] Ахметов Б.С., Иванов А.И., Серикова Н.И., Фунтикова Ю.В. Алгоритм искусственного повышения числа степеней свободы при анализе биометрических данных по критерию согласия хи-квадрат. Вестник национальной академии наук республики Казахстан. №5, 2014 г. с. 28-34.

[11] Akhmetov B.S., Ivanov A.I., Kachalin S.V., Seilova N.A., Doszhanova A.A. Addition fuzzy biometric data morphingre production examples of parents in several generations o examples descendants. *Wulfenia Journal* vol 21, No.7; jun 2014. Klagenfurt, Austria, ISSN: 1561-882x; office@multidisciplinarywulfenia.org

[12] Bakhytzhana Akhmetov, Alexander Ivanov, Alexander Malyghin, Sergey Kachalin & Nurgul Seilova // Morph-Reproduction Examples of Parents in Several Generations of Examples Descendants // International Conference on Global Trends in Academic Research (ICMRP-December 17-18, 2014) at Kuala Lumpur, Malaysia

[13] Малыгин А.Ю., Волчихин В.И., Иванов А.И., Фунтиков В.А. Быстрые алгоритмы тестирования нейросетевых механизмов биометрико-криптографической защиты информации / Пенза-2006 г., Издательство Пензенского государственного университета, 161 с.

[14] Кобзарь А.И. Прикладная математическая статистика. Для инженеров и научных работников. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006 г., 816 с.

REFERENCES

[1] Р 50.1.037-2002 Recommendations about standardization. Applied statistics. Rules of check of a consent of skilled distribution with the theoretical. Part I. Criteria like χ^2 . Gosstandart of Russia. Moscow-2001, 140 p. (in Russ.).

[2] Р 50.1.037-2002 Applied statistics. Rules of check of a consent of skilled distribution with the theoretical. Part II. Nonparametric criteria. Gosstandart of Russia. Moscow-2002, 123 p. (in Russ.).

- [3] Akhmetov B.S., Ivanov A.I., Funtikov V.A., Bezyaev A.V., Malygina E.A. Tekhnologiya of use of big neural networks for transformation of indistinct biometric data to an access key code. // The monograph, Kazakhstan, Almaty, LEM Publishing House LLP, 2014-144 with. (<http://portal.kazntu.kz/files/publicate/2014-06-27-11940.pdf>) (in Russ.).
- [4] Akhmetov B.S., Volchikhin V.I., Ivanov A.I., Malygin A.Yu. Algorithms of testing of biometriko-neural network mechanisms of information security // Kazakhstan, Almaty, KAZNTU of Satpayev, 2013 - 152 p. ISBN 978-101-228-586-4, <http://portal.kazntu.kz/files/publicate/2014-01-04-11940.pdf> (in Russ.).
- [5] Akhmetov B.S., Nadeev D. N., Funtikov V.A., Ivanov A.I., Malygin A.Yu. Otsenka of risks of highly reliable biometrics.//Monograph. – Almaty: Publishing house of KAZNTU of K.I. Satpayev, 2014 - 108 p. (in Russ.).
- [6] Cochran W. G. Some Methods of Strengthening the Common χ^2 Tests // Biometrics, 1954. - V. 10. - P. 417-419.
- [7] Gilbert R.J A sample formula for cuterpolating tables of χ^2 // Biometrics, 1977. - V. 33. - P. 383-385.
- [8] Pearson E.S. Note on an approximation to the distribution of non-central χ^2 // Biometrics, 1959. - V. 46. - P. 364-366.
- [9] Ball R. M., Connell J. H., Pank anti-Sh., Ratkh N. K., Senior E.U. Rukovodstvo on biometrics. Moscow: Technosphere, 2007.-368 p, ISBN 978-594836-109-3. (in Russ.).
- [10] Akhmetov B.S., Ivanov A.I., Serikova N.I., Funtikova Yu.V. Algorithm of artificial increase of number of degrees of freedom in the analysis of biometric data on criterion of a consent a chi-square. Bulletin of national academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. No. 5, 2014 P. 28-34. (in Russ.).
- [11] Akhmetov B.S., Ivanov A.I., Kachalin S.V., Seilova N.A., Doszhanova A.A. Addition fuzzy biometric data morphingre production examples of parents in several generations o examples descendants. Wulfenia Jornal vol 21, No. 7; jun 2014. Klagenfurt, Austria, ISSN: 1561-882x: office@multidisciplinarywulfenia.org
- [12] Bakhytzhana Akhmetov, Alexander Ivanov, Alexander Malyghin, Sergey Kachalin & Nurgul Seilova // Morph-Reproduction Examples of Parents in Several Generations of Examples Descendants//International Conference on Global Trends in Academic Research (ICMRP-December 17-18, 2014) at Kuala Lumpur, Malaysia
- [13] Malygin A.Yu., Volchikhin V.I., Ivanov A.I., Funtikov V.A. Fast algorithms of testing of neural network mechanisms of biometriko-cryptographic information security / Penza-2006, Publishing house of the Penza state university, 161 p. (in Russ.).
- [14] Kobza player A.I. Applied mathematical statistics. For engineers and scientists. M.: FIZMATLIT, 2006, 816 p. (in Russ.).

Поступила 17.02.2015 г.

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

ISSN 2224-5227

Volume 2, Number 300 (2015), 26–29

UDC 669.2:541.:546.881

**Mathematical modeling of the process
of synthesis xerogels on the basis of vanadium pentaoxide**

Markametova M.S., Baykonurova A.O., Ermolaev Y.V.

marzhana.markametova@gmail.com

Kazakh national technical university named by K.I. Satpayev, Almaty, Kazakhstan

Key words. Vanadium xerogel, planning matrix, mathematical modeling, process optimization.

Abstract. Received and optimized mathematical model of the process of synthesis of the xerogel based on vanadium pentoxide using ammonia as the template.

УДК 669.2:541.:546.881

**Математическое моделирование процесса
синтеза ксерогеля на основе пентаоксида ванадия**

Маркаметова М.С., Байконурова А.О., Усольцева Г.А., Гусейнова Г.Д.

marzhana.markametova@gmail.com

Казахский национальный технический университет имени К.И. Сатпаева. г. Алматы

Ключевые слова. Ксерогель ванадия, матрица планирования, математическое моделирование, оптимизация процесса.

Аннотация. Получена и оптимизирована математическая модель процесса синтеза ксерогеля на основе пентаоксида ванадия при использовании в качестве темплата аммиака.

Математическое моделирование занимает одно из ведущих мест в исследованиях систем, которые сложно осуществлять на реальных промышленных объектах. Метод позволяет сократить продолжительность исследований за счет уменьшения количества поставленных экспериментов.

Нами проведено математическое планирование эксперимента соответствующей модели для процесса синтеза ксерогеля ванадия на основе пентаоксида методом полно факторного эксперимента.

В качестве основных факторов, влияющих на процесс синтеза ксерогеля ванадия, были выбраны pH среды образования геля (X_1); соотношение объемов исходного раствора пентаоксида ванадия ($V_{p-p} : V_{NH_3}$) и 30 %-ного аммиака (X_2) и продолжительности процесса (X_3).

На основании литературных [1] и предварительных опытных данных температуру процесса синтеза поддерживали 18-22 °С.

Конечной целью разработки математической модели является определение оптимальных условий протекания процесса. Критерием оптимизации процесса синтеза ксерогеля ванадия был выбран размер наночастиц геля Y в %.

Граничные условия синтеза ванадиевого ксерогеля представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Граничные условия синтеза ксерогеля на основе пентаоксида ванадия

Условия процесса	X_1 , (pH)	X_2 , ($V_{p-p} : V_{NH_3}$)	X_3 , (τ)
Нижний уровень	2,8	50:1	30
Верхний уровень	4	50:2	120

Расширенная матрица планирования ПФЭ (полного факторного эксперимента) и результаты 8 опытов двух параллельных экспериментов для процесса синтеза ксерогеля приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Расширенная матрица полного факторного эксперимента

	X ₁	X ₂	X ₃	X ₁ X ₂	X ₁ X ₃	X ₂ X ₃	X ₁ X ₂ X ₃	Y ₁	Y ₂	\bar{Y}
1	+	+	+	+	+	+	+	91,7	93,2	92,45
2	-	+	+	-	-	+	-	6,7	8,5	7,6
3	-	-	+	+	-	-	+	16,7	17,8	17,25
4	-	+	-	-	+	-	+	15	15,6	15,3
5	+	+	-	+	-	-	-	96,7	97,5	97,1
6	+	-	-	-	-	+	+	75	77,8	76,4
7	+	-	+	-	+	+	-	50	51,7	50,9
8	-	-	-	+	+	+	-	46,7	48,3	47,5
$Y_0 = 50,56 \%$										

После статистической обработки результатов эксперимента были получены уравнение регрессии :

$$Y = \bar{Y}_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3 + b_{12} X_1 X_2 + b_{13} X_1 X_3 + b_{23} X_2 X_3 + b_{123} X_1 X_2 X_3, \quad (1)$$

где b – коэффициенты уравнения регрессии;

\bar{Y}_0 – свободный член уравнения регрессии, определяемый по формуле:

$$Y_0 = \frac{\sum_{j=1}^N \bar{Y}_j}{N} = 77,73 \quad (2)$$

Коэффициенты уравнения регрессии определяли по уравнению:

$$b_j = \frac{\sum X_{ij} Y_i}{N} \quad (3)$$

Уравнение регрессии (математическая модель) примет вид:

$$Y = 50,56 + 28,65 X_1 + 2,55 X_2 - 8,51 X_3 + 13,01 X_1 X_2 + 0,98 X_1 X_3 + 5,4 X_2 X_3 - 0,21 X_1 X_2 X_3 \quad (4)$$

Зависимость коэффициентов уравнения регрессии можно проверять для каждого коэффициента в отдельности по критерию Стьюдента [2, 3]. Исключение из уравнения регрессии незначимого коэффициента не скажется на остальных коэффициентах.

Следовательно, из уравнения регрессии можно исключить незначимые члены и оно примет вид:

$$Y = 50,56 + 28,65 X_1 + 2,55 X_2 + 13,01 X_1 X_2 + 5,4 X_2 X_3 \quad (5)$$

Полученное уравнение регрессии с достаточной точностью описывает процесс синтеза ксерогеля в заданных пределах измерения трех параметров, и, следовательно, данная математическая модель может быть использована для нахождения оптимальных условий процесса.

Проверку адекватности полученного уравнения проводили по критерию Фишера [4]. Полученные значения критерия Фишера для процесса синтеза ксерогеля ванадия оказались меньше табличного значения $1,53 < 4,5$, следовательно, уравнение описывающее процесс синтеза ксерогеля ванадия на основе пентаоксида ванадия, адекватно эксперименту [5].

Оптимизацию полученных математических моделей проводили с использованием компьютерных технологий графическим методом при задании одного из факторов постоянной величиной. Получены поверхности отклика в координатах:

1) $Y = f(X_2; X_3)$ при $X_1=1, X_1 = 0, X_1 = -1$ (рис 1);

2) $Y = f(X_1; X_3)$ при $X_2=1, X_2 = 0, X_2 = -1$ (рис 2);

3) при постоянстве значений кодированной переменной X_3 : X_1, X_2 являются взаимовлияющими друг на друга факторы. Поэтому проводить оптимизацию графическим методом нельзя: так как при увеличении количество аммиака рН всегда будет увеличиваться и

невозможно провести эксперимент при минимальном рН и максимальном количестве аммиака.

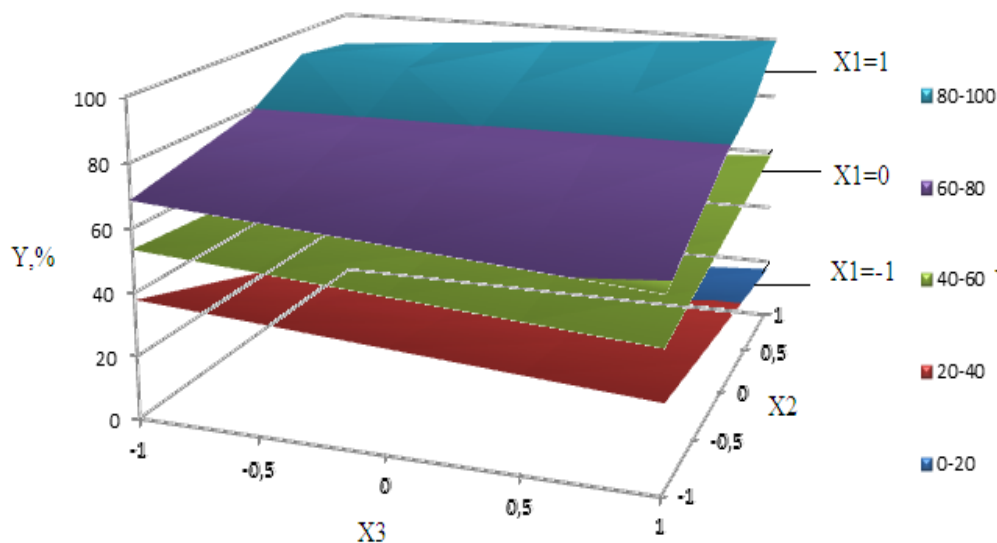


Рис. 1. Поверхности отклика процесса синтеза ксерогеля ванадия при постоянстве значений кодированной переменной X_1

На основании полученных поверхностей отклика наглядно видно не только области экстремума, но и оптимальные точки в заданных интервалах варьирования факторов X_1, X_2, X_3 .

Для получения максимального размера частиц ксерогеля необходимо соблюдать следующий режим синтеза $X_1 = 1; X_2 = 1; X_3 = 1$, что соответствует рН 4, $V_{p-p} : V_{NH_3} = 50:2$, $\tau = 120$ мин.

Для получения минимального размера частиц ксерогеля необходимо соблюдать следующий режим синтеза $X_1 = -1; X_2 = -1; X_3 = -1$, что соответствует рН 2,8, $V_{p-p} : V_{NH_3} = 50:1$, $\tau = 30$ мин.

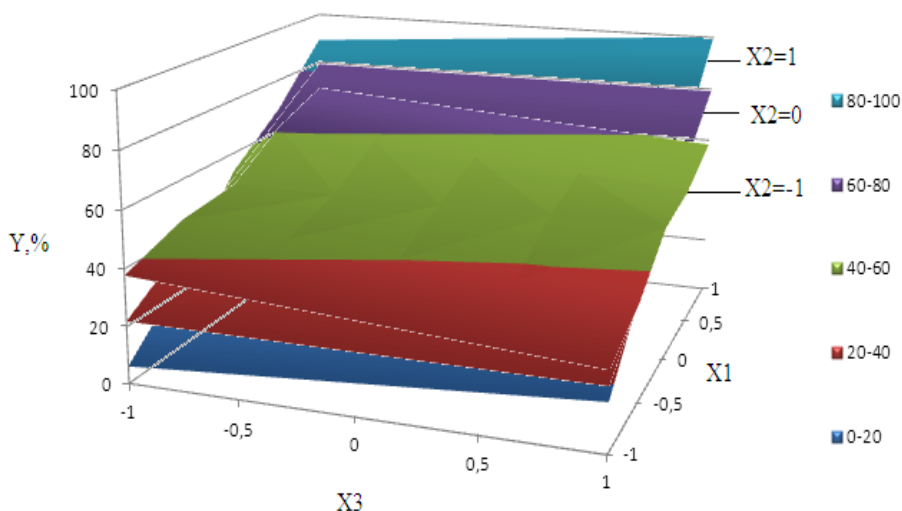


Рис. 2. Поверхности отклика процесса синтеза ксерогеля ванадия при постоянстве значений кодированной переменной X_2

В оптимальных точках модели был проведен эксперимент и получен ксерогель со средними размерами частиц:

– при соблюдении рН 4, $V_{p-p} : V_{NH_3} = 50:2$, $\tau = 120$ мин размер частиц ксерогеля составляло 54 нм;

– при соблюдении $\text{pH } 2,8$, $V_{\text{p-p}}:V_{\text{NH}_3} = 50:1$, $\tau = 30$ мин. размер частиц ксерогеля составляло 5,5 нм.

В случае необходимости расширения интервала варьирования можно воспользоваться полученной моделью и прогнозировать условия синтеза.

Таким образом, получена и оптимизирована математическая модель процесса синтеза ксерогеля ванадия с заданными свойствами. Оптимальными технологическими параметрами процесса синтеза ксерогеля ванадия могут принять для максимального размера частиц ксерогеля: $\text{pH } 4$, $V_{\text{p-p}}:V_{\text{NH}_3} = 50:2$, и продолжительность процесса 120 мин, для минимального размера частиц ксерогеля $\text{pH } 2,8$, $V_{\text{p-p}}:V_{\text{NH}_3} = 50:1$, и продолжительность процесса 30 мин.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Маркаметова М.С. Изучение условия синтеза, состава и структуры аммиачного комплекса ванадия / Магист. дис. – Алматы: КазНТУ им К.И. Сатпаева, 2011.
- [2] Тулешова Г.А., Ракишева Ш.А. Математическое планирование эксперимента в химической технологии/ Методические указания. – Алматы: Қазақ Университеті, 1999. –С.35
- [3] Ахназарова С.Л., Кафарова В.В. Методы оптимизации экспериментов химической технологии. –М.: Химия, 1985. –С.326
- [4] Максимов Ю.М.и др. Математическое моделирование металлургических процессов. –М.: Металлургия, 1976. –С.289
- [5] M. S.Markametova, B.Mishra, A. O. Baikonurova, S. B. Nurzhanova, and Y. V. Ermolaev. *Investigation of the Formation of Layered Nanostructure of Vanadium Xerogel. Journal of Nanomaterials*, 2014.

REFERENCES

- [1] Markametova M.S. A study of the synthesis conditions, the composition and structure of the ammonia complex of vanadium. Magist. dis .. - Almaty: KazNTU named after K.I. Satpayev 2011. (in Russ.).
- [2] Tuleshova G.A., Rakischeva Sh.A. Mathematical design of experiments in chemical engineering. Guidelines. - Almaty: Kazakh University, 1999. -p.35. (in Russ.).
- [3] Akhnazarova S.L., Kafarova V.V. Methods of optimization experiments of chemical engineering. -M.: Chemistry, 1985. -p.326. (in Russ.).
- [4] Maksimov Yu.M. et al. Mathematical modeling of metallurgical processes. -M.: Metallurgy, 1976. -p.289. (in Russ.).
- [5] Markametova M.S., Mishra B., Baikonurova A.O., Nurzhanova S.B., Ermolaev Y.V. Investigation of the Formation of Layered Nanostructure of Vanadium Xerogel. *Journal of Nanomaterials*, 2014.

УДК 669.2:541.:546.881

Ванадий пентаоксидінің негізінде ксерогельді синтездеу процесінің математикалық моделі

М. С. Маркаметова, А. Ө. Байқоңырова, С. Б. Нұржанова, Ю.В. Ермолаев
marzhana.markametova@gmail.com

Тірек сөздер. Ванадий ксерогелі, қалыптама жоспарлау, математикалық модельдеу, процессті оптимизациялау.

Аннотация. Синтезбен ванадий пентаоксидінің негізінде аммиакты темплат ретінде қолданып ксерогелдің математикалық моделін алдық және оны оптимизацияладық.

МАРКАМЕТОВА М.С.

МАГИСТР ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК,

Казахский национальный технический университет имени К.И. Сатпаева.

г. Алматы, Казахстан

БАЙКОНУРОВА А.О.

ДОКТОР ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК, ПРОФЕССОР, ЗАВ. КАФЕДРОЙ МПТиТСМ

Казахский национальный технический университет имени К.И. Сатпаева.

г. Алматы, Казахстан

Усольцева Г.А.

ДОЦЕНТ, КАНДИДАТ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

Казахский национальный технический университет имени К.И. Сатпаева.

г. Алматы, Казахстан

Гусейнова Г.Д.

ДОЦЕНТ, КАНДИДАТ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

Казахский национальный технический университет имени К.И. Сатпаева.

г. Алматы, Казахстан

Поступила 02.03.2015 г.

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

ISSN 2224-5227

Volume 2, Number 300 (2015), 30–37

Temperature dependences of bitumen binders mechanical characteristics

Teltayev B.B.

bagdatbt@yahoo.com

Kazakhstan Highway Research Institute, Almaty, Kazakhstan

Key words: Bitumen, polymers, temperature, complex shear modulus, phase angle, stiffness, dynamic shear rheometer, beam bending rheometer.

Abstract: In the paper temperature dependences of bitumen binders mechanical characteristics are investigated. For investigation pure road viscous bitumen of grade BND-100/130 and polymer modified binders obtained by mean of adding of polymers Butonal NS 198, Elvaloy 4170, Calprene 501, polymer Calprene 501 and polyphosphoric acid have been taken. Testing of bitumen binders has been carried out by experimental way in laboratory conditions. At high (46 ... 88 °C) and medium (4 ... 40 °C) temperatures the complex shear modulus and phase angle of bitumen binders have been measured on the dynamic shear rheometer. At low (-18 ... -35 °C) temperatures their stiffness has been measured on the beam bending rheometer. It has been stated that modification of the bitumen with polymers significantly increases its mechanical characteristics in high, medium and low temperatures. Intervals of temperature within of which any polymer modified bitumen shows the best mechanical behavior have been found.

УДК 691.163

Температурная зависимость механических характеристик битумных вяжущих

Телтаев Б.Б.

bagdatbt@yahoo.com

Казахстанский дорожный научно-исследовательский институт, Алматы, Казахстан

Ключевые слова: Битум, полимеры, температура, комплексный сдвиговой модуль, фазовый угол, жесткость, динамический сдвиговой реометр, реометр с изгибаемой балкой.

Аннотация: В статье изучаются температурные зависимости механических характеристик битумных вяжущих. Для исследования взяты чистый дорожный вязкий битум марки БНД-100/130 и полимербитумные вяжущие, приготовленные путем добавки в чистый битум полимеров Butonal NS 198, Elvaloy 4170, Calprene 501, полимера Calprene и полифосфорной кислоты. Испытания битумных вяжущих выполнены экспериментальным путем в лабораторных условиях. При высоких (46 ... 88 °C) и средних (4 ... 40 °C) температурах комплексный сдвиговой модуль и фазовый угол битумных вяжущих был определен на динамическом сдвиговом реометре, а при низких (-18 ... -35 °C) температурах их жесткость – на реометре с изгибаемой балкой. Установлено, что модифицирование битума полимерами существенно повышает его как высоко- и среднетемпературные, так и низкотемпературные механические характеристики. Найдены температурные пределы, в которых разные полимербитумы показывают наилучшее механическое поведение.

Битум является одним из основных материалов для приготовления дорожного асфальтобетона, который в настоящее время широко применяется во всем мире. Но, как известно, асфальтобетон имеет ряд недостатков. Так, при высоких температурах на асфальтобетонном покрытии могут появиться остаточные деформации в виде колеи. При низких температурах возникают сквозные поперечные температурные трещины. Под многократным действием нагрузок от колес автомобилей появляются усталостные трещины. Некоторое количество указанных выше дефектов может привести к разрушению конструкции дорожной одежды.

В настоящее время общеизвестно, что механическое поведение асфальтобетона обусловлено реологическими свойствами битума. Поэтому для улучшения эксплуатационного поведения

асфальтобетона улучшают свойства битумов. Одним из эффективных способов повышения устойчивости битума к механическим и климатическим воздействиям является его модификация полимером.

В последние годы Казахстанский дорожный научно-исследовательский институт приступил к углубленному исследованию свойств битумов и полимербитумных вяжущих с использованием как стандартных, так и нестандартных методов и приборов. Часть полученных результатов были доложены в международных научных форумах и опубликованы в международных изданиях.

Настоящая статья по своему содержанию является логическим продолжением опубликованных ранее работ [1-3] и в ней исследована температурная зависимость механических характеристик наиболее часто используемого в дорожном строительстве битума марки БНД-100/130 и полимербитумных вяжущих, полученных на его основе. Рассматриваемый чистый битум был произведен Павлодарским нефтехимическим заводом из сырой нефти Западной Сибири (Россия) способом прямого окисления. Полимербитумные вяжущие были приготовлены в лабораторных условиях путем добавки в чистый битум полимеров Butonal NS 198 (в количестве 3,0 % от массы битума), Elvaloy 4170 (1,4 %), Calprene 501 (4,5 %) и полимера Calprene 501 (4,0 %) + полифосфорной кислоты (PPA – 0,02 %).

Чистый битум марки БНД-100/130 удовлетворяет требованиям стандарта СТ РК 1373-2013 [4], а полимербитумные вяжущие – требованиям стандарта СТ РК 1025-2010 [5]. Основные стандартные показатели чистого битума и полимербитумных вяжущих представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Основные стандартные показатели битума

Показатель	Единица измерения	Требования СТ РК 1373-2013	Значение
Пенетрация, 25 °С, 100 гр, 5с	0,1 мм	100-130	98
Индекс пенетрации PI	-	-1,0... +1,0	-0,96
Растяжимость: 25 °С 0 °С	см	≥ 65 ≥ 4,0	139 5,5
Температура размягчения	°С	≥ 43	45,3
Температура хрупкости	°С	≤ -20	-24,6
Динамическая вязкость, 60 °С	Па·с	≥ 75	174,2
Кинематическая вязкость	мм ² /с	≥ 180	409,0

Таблица 2 – Основные стандартные показатели полимербитумных вяжущих

Показатель	Единица измерения	Значение			
		Butonal NS 198	Elvaloy 4170	Calprene 501	Calprene 501+ PPA
Пенетрация, 25 °С, 100 гр, 5с	0,1 мм	76	80	52	47
Растяжимость: 25 °С 0 °С	см	115 25	49 7,3	64 16	49 13,5
Температура размягчения	°С	63,8	67	76	77,3
Температура хрупкости	°С	-24,2	-25,1	-23,7	-20,6

Механические характеристики битумных вяжущих исследованы в соответствии с положениями современной технической системы Supergravel, разработанной в США с участием специалистов многих стран мира [6, 7].

Испытание битумных вяжущих при высоких температурах от 46 °С до 88 °С было выполнено на динамическом сдвиговом реометре (рисунок 1) по стандарту США AASHTO T 315-2008 [8] в исходном состоянии и после кратковременного искусственного состаривания. В испытаниях на образец вяжущего в форме круглой пластинки толщиной 1 мм и диаметром 25 мм прикладывалось сдвиговое напряжение, изменяемое во времени по синусоидальному закону. Частота деформирования составляла $\omega = 10$ рад/с. Для достижения теплового равновесия образец вяжущего предварительно выдерживался при температуре испытания не менее 10 минут. Были измерены комплексный сдвиговой модуль (G^*) и фазовый угол (δ) вяжущих.

Динамический сдвиговой реометр также был использован для испытания битумных вяжущих при средних температурах от 4 °С до 40 °С по стандарту AASHTO T 315-2008 [8] после двойного (кратковременного и долговременного) искусственного состаривания. Испытываемые образцы вяжущих имели форму круглой пластинки толщиной 2 мм и диаметром 8 мм. Частота деформирования составляла $\omega = 10$ рад/с.



Рисунок 1. Динамический сдвиговой реометр

Испытание битумных вяжущих при низких температурах -18, -24, -30 и -35 °С было осуществлено на реометре с изгибаемой балкой (рисунок 2) по стандарту AASHTO T 313-2008 [9] после двойного искусственного состаривания. Образцы вяжущих для испытания имели форму балки с размерами 6,25x12,5x125 мм. Перед испытанием образцы выдерживались при температуре испытания в течение 60 минут. Вначале испытания к образцу автоматически прикладывается нагрузка величиной 980 мН в течение 1 секунды и она сохраняется постоянной в течение последующих 240 с. Автоматически измеряется прогиб середины балки и вычисляются значения жесткости вяжущего (S) в разные моменты времени.

Кратковременное состаривание битумных вяжущих, которое моделирует состаривание вяжущего в процессе приготовления асфальтобетонной смеси и во время её укладки и уплотнения, выполнено по стандарту AASHTO T 240-2008 [10] в вертикальной тонкопленочной вращающейся печи. Их долговременное состаривание, моделирующее охрупчивание вяжущего в процессе эксплуатации дороги, осуществлено по стандарту США ASTM 6521-2008 [11] в специальном сосудах высоких температуры и давления.



Рисунок 2. Реометр с изгибаемой балкой

На рисунке 3 представлены графики зависимости комплексного сдвигового модуля исследуемых битумных вяжущих в исходном состоянии от температуры, а на рисунке 4 – графики температурной зависимости их фазового угла. Из рисунка 3 видно, что модификация битума полимерами увеличивает комплексный сдвиговой модуль. Эффект модификации существенно проявляется по мере понижения температуры. При этом наибольший эффект получен в случае модификации полимером Calprene 501 и полифосфорной кислотой.

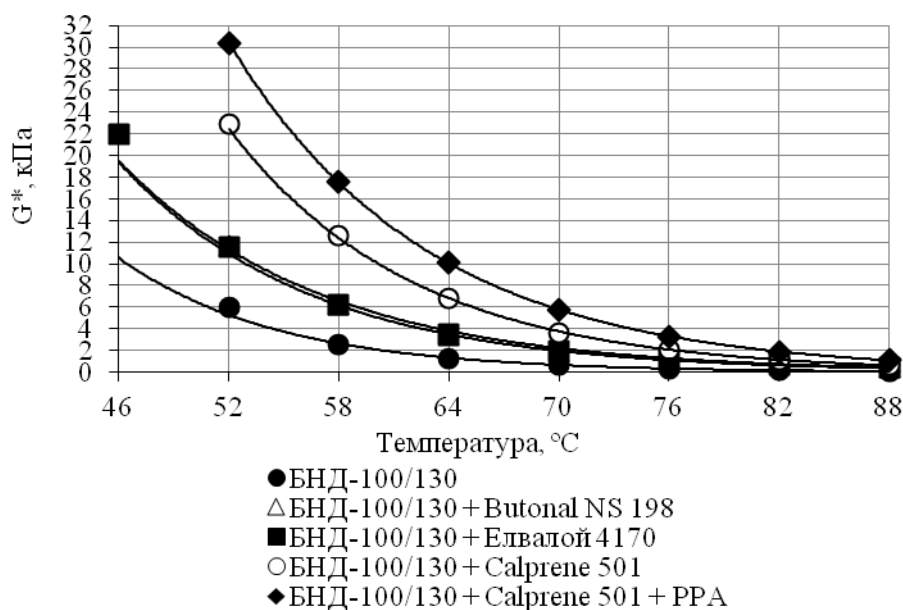


Рисунок 3. Зависимость комплексного сдвигового модуля вяжущих в исходном состоянии от температуры

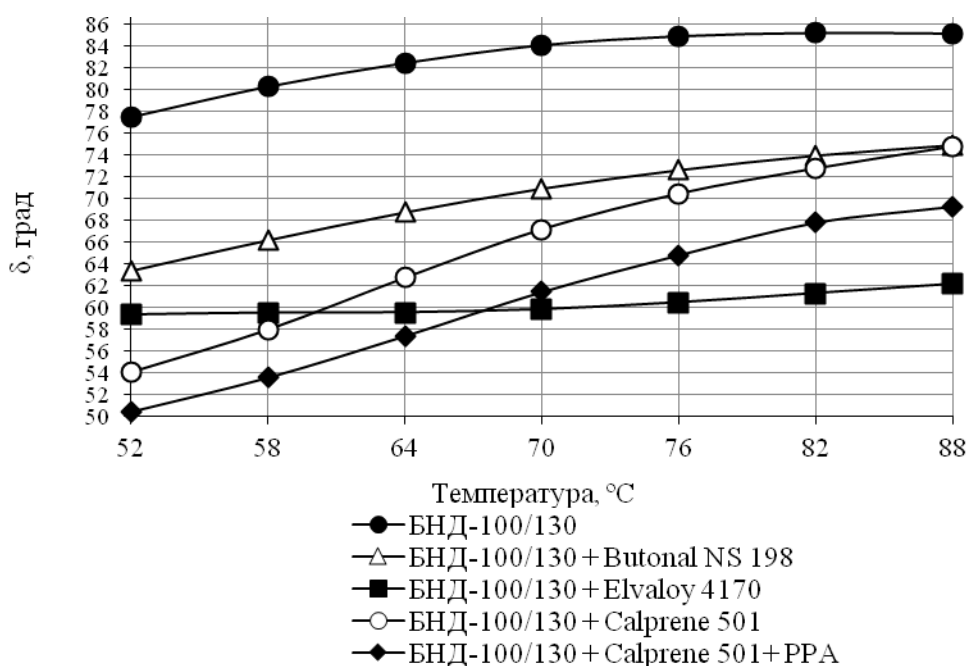


Рисунок 4. Зависимость фазового угла вяжущих в исходном состоянии от температуры

Из теории вязкоупругости [12] известно, что способность деформироваться вязкоупругого тела упруго или пластично можно характеризовать фазовым углом: чем меньше фазовый угол, тем больше тело деформируется упруго. Рисунок 4 показывает, что наибольшей способностью деформироваться упруго в рассмотренных пределах температуры обладает также битум, модифицированный полимером Calprene 501 и полифосфорной кислотой. Наименьшую упругость имеет чистый битум. Все рассмотренные полимеры повышают способность вяжущих деформироваться упруго. У всех битумных вяжущих, кроме модифицированного полимером Elvaloy 4170, с повышением температуры способность деформироваться упруго существенно понижается. Полимербитумное вяжущее с Elvaloy 4170 в указанных пределах температуры практически сохраняет постоянным способность упруго деформироваться и при температурах от 70 °C до 88 °C обладает наибольшей упругостью среди всех битумных вяжущих.

В технической системе Supergravel принято характеризовать способность битумных вяжущих сопротивляться образованию колеи в составе асфальтобетона при высоких температурах через так называемый показатель колееустойчивости $G^*/\sin(\delta)$ [6, 7, 13]. Графики температурной зависимости показателя колееустойчивости испытанных битумных вяжущих в исходном состоянии и после кратковременного состаривания представлены на рисунках 5 и 6. Как следовало ожидать, характер изменения показателя колееустойчивости в зависимости от температуры остается такой же как у комплексного сдвигового модуля (рисунок 3). В исходном состоянии наибольший показатель $G^*/\sin(\delta)$ имеет полимербитум с Calprene 501 и полифосфорной кислотой, а наименьший – чистый битум. Полимербитумы с Butonal NS 198, Elvaloy 4170 и Calprene 501 занимают промежуточные положения.

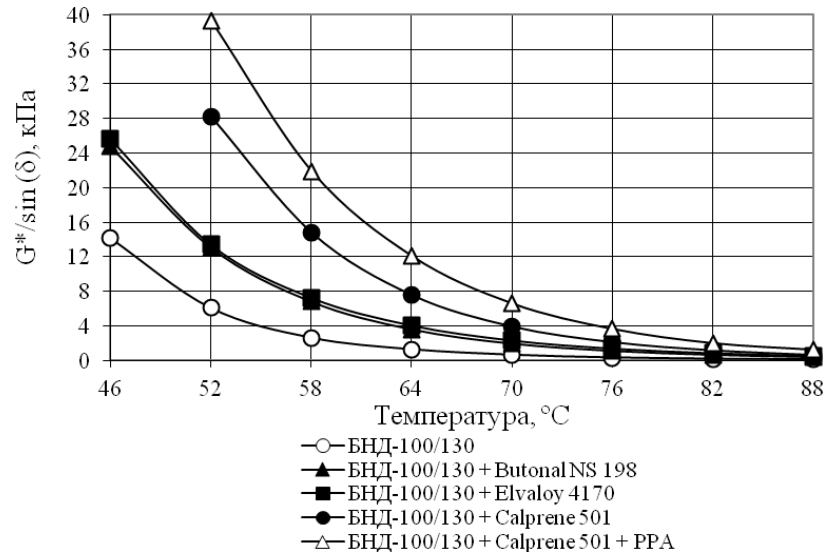


Рисунок 5. Зависимость показателя колееустойчивости битумных вяжущих в исходном состоянии от температуры

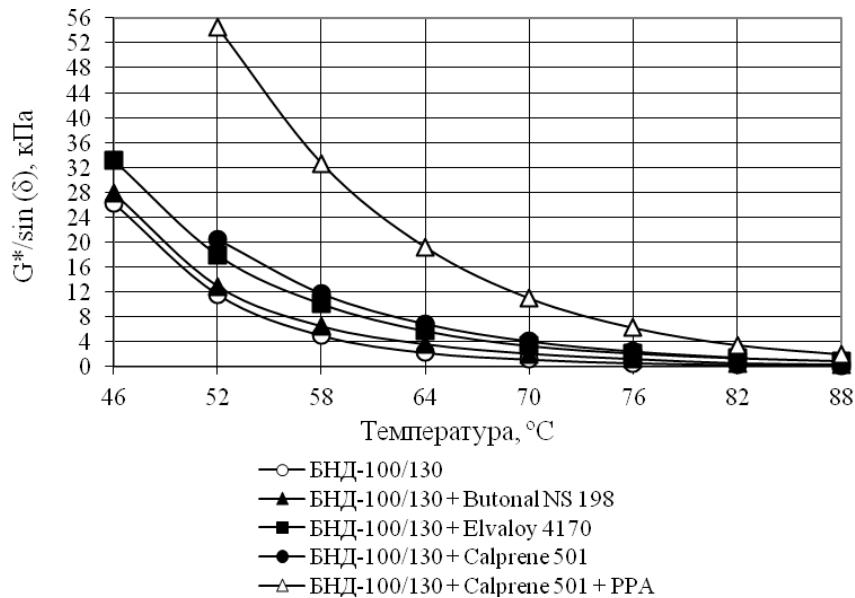


Рисунок 6. Зависимость показателя колееустойчивости битумных вяжущих после кратковременного состаривания от температуры

На наш взгляд, для анализа с точки зрения практического использования более полезным является температурная зависимость показателя $G^*/\sin(\delta)$ битумных вяжущих после кратковременного состаривания, так как накопление колеи на асфальтобетонном покрытии начинается только после его устройства. Из рисунка 6 видно, что колееустойчивость полимербитума с Calprene 501 и полифосфорной кислотой существенно выше, чем остальных вяжущих. Наименьшую колееустойчивость имеют чистый битум и полимербитум с Butonal NS

198. Также видно, что кроме полимербитума с Calprene 501 и полифосфорной кислотой, все остальные вяжущие проявляют близкие значения показателя колееустойчивости.

В соответствии с положениями Supergrave, способность битумных вяжущих сопротивляться усталостному трещинообразованию характеризуется показателем $G^* \cdot \sin(\delta)$ при средних температурах [6, 7, 13]. При этом принято, что чем меньше значение показателя $G^* \cdot \sin(\delta)$, тем больше вяжущее устойчиво усталостному трещинообразованию. Графики зависимости показателя усталостной трещиностойкости битумных вяжущих от средних температур после двойного состаривания показаны на рисунке 7.

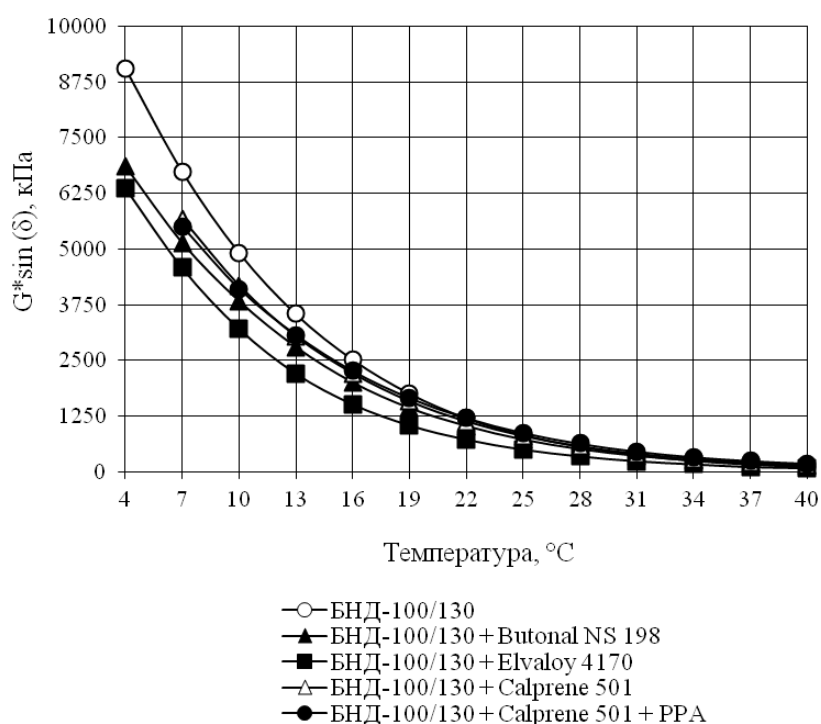


Рисунок 7. Зависимость показателя усталостной трещиностойкости битумных вяжущих после двойного состаривания от температуры

Из этого рисунка можно установить, что наибольшую усталостную трещиностойкость имеет полимербитум с Elvaloy 4170, а наименьшей – чистый битум. Промежуточное и практически одинаковое по показателю усталостной трещиностойкости положение занимают полимербитумы с Butonal NS 198, Calprene и Calprene + полифосфорная кислота.

При очень низких температурах, особенно достигаемых с высокой скоростью охлаждения, на асфальтобетонных покрытиях автомобильных дорог появляются поперечные температурные трещины. Известно, что с понижением температуры жесткость битумного вяжущего повышается, что вызывает увеличение жесткости асфальтобетона. Он становится хрупким. Поэтому в настоящее время принято, чтобы асфальтобетон при низких температурах не был чрезмерно жестким и на нем не появились низкотемпературные трещины, жесткость битумного вяжущего не должна быть чрезмерно высокой [13]. Техническая система Supergrave в качестве одной из показателей, характеризующих устойчивость битумного вяжущего к низкотемпературному трещинообразованию, рекомендует жесткость (S) при длительности действия нагрузки $t = 60$ с [6, 7].

На рисунке 8 представлены графики зависимости жесткости испытанных битумных вяжущих при $t = 60$ с от температуры. Видно, что у всех вяжущих жесткость повышается с понижением температуры. Эффект модификации битума ощутим. Все полимербитумы показали более низкие значения жесткости по сравнению с чистым битумом. Этот эффект растет по мере понижения температуры. В интервале температуры от -18 °C до -24 °C все полимербитумы имеют практически одинаковую жесткость, а в интервале от -26 °C до -30 °C наименее трещиностойким является полимербитум с Elvaloy 4170. В области отрицательных температур от -32 °C до -35 °C самым трещиностойким из всех испытанных

битумных вяжущих является полимербитум с Butonal NS 198.

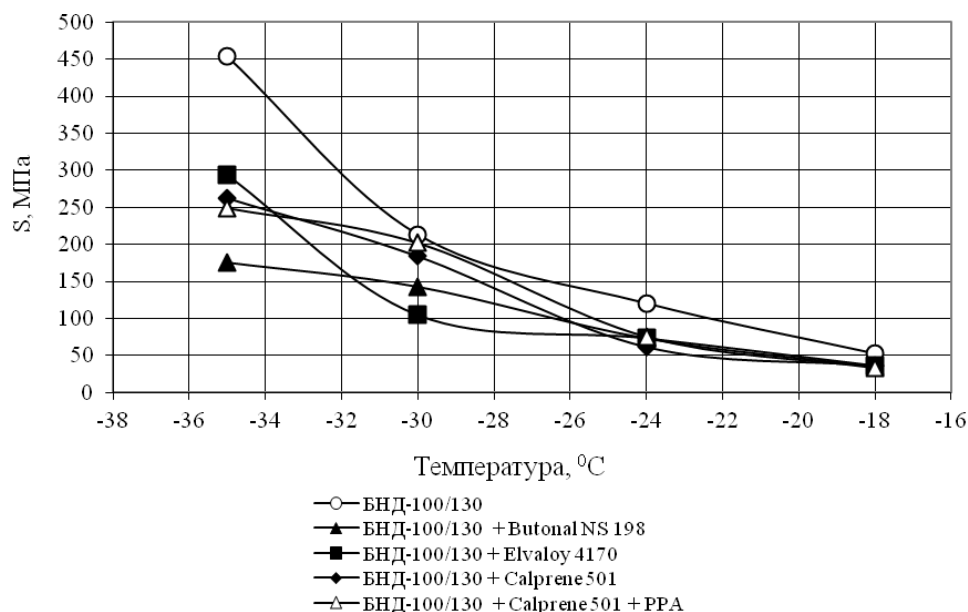


Рисунок 8. Зависимость жесткости битумных вяжущих от температуры при $t = 60$ с

На основе изложенных выше результатов исследования я температурной зависимости механических характеристик битумных вяжущих можно сделать следующие выводы:

1. Механические характеристики битумных вяжущих сильно зависят от температуры. Комплексный сдвиговой модуль G^* при высоких температурах (46 ... 88 °C) и жесткость при низких температурах (-18 ... -35 °C) изменяются в среднем в 3 раза при изменении температуры на 8-12 °C.

2. Модифицирование битумов полимерами существенно улучшает его механические свойства. При этом имеются температурные пределы, в которых разные полимербитумы показывают наилучшее механическое поведение.

3. При высоких температурах самым колееустойчивым из испытанных вяжущих оказался полимербитум с Calprene 501 и полифосфорной кислотой.

4. Наибольшую усталостную трещиностойкость при средних температурах (4 ... 40 °C) имеет полимербитум с Elvaloy 4170.

5. Самым устойчивым к образованию низкотемпературных трещин в интервале температуры от -32 °C до -35 °C является полимербитум с Butonal NS 198, а в интервале от -26 °C до -30 °C – полимербитум с Elvaloy 4170. При температуре от -18 °C до -24 °C все полимербитумы имеют практически одинаковую устойчивость к низкотемпературному трещинообразованию.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Teltayev B., Kaganovich E. Thermal resistance of blown bitumens to the conditions of sharp-continental climate. Journal of Applied Sciences. 2012. 12(12). Pp. 1297-1302.

[2] Teltayev B., Izmailova G., Amirbayev Y. Rheological properties of oxidized bitumen with polymer additive. Journal of Applied Sciences. 2015. 15(1). Pp. 129-137.

[3] Teltayev B., Kaganovich E. Bitumen and asphalt concrete requirements improvement for the climatic conditions of The Republic of Kazakhstan. Proceedings of the XXIVth World Road Congress. Mexico. 2011. CD.

[4] СТ РК 1373-2013. Битумы и битумные вяжущие. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Технические условия. – Астана, 2013. – 16 с.

[5] СТ РК 1025-2010. Вяжущие полимерно-битумные дорожные на основе блок-сополимеров типа стирол-бутадиен-стирол. Технические условия. – Астана, 2010. – 10 с.

[6] AASHTO M 320. Standard Specification for Performance-Graded Asphalt Binder, 2008.

[7] Performance Graded Asphalt Binder Specification and Testing. Superpave Series No. 1. Third Edition, Asphalt Institute, Inc., 2003, pp. 1-59.

[8] AASHTO T 315. Standard Method of Test for Determining the Rheological Properties of Asphalt Binder Using a Dynamic Shear Rheometer, 2008.

[9] AASHTO T 313. Standard Test Method for Determining the Flexural Creep Stiffness of Asphalt Binder Using the

Bending Beam Rheometer, 2008.

[10] AASHTO T 240. Standard Test Method for Effect of Heat and Air on a Moving Film of Asphalt (Rolling Thin-Film Oven Test), 2008.

[11] ASTM D 6521. Standard Practice for Accelerated Aging of Asphalt Binder Using a Pressurized Aging Vessel, 2008.

[12] Tschoegl N.W. The phenomenological theory of linear viscoelastic behavior. Heidelberg, Springer-Verlag, 1989, 769 p.

[13] Радовский Б.С., Телтаев Б.Б. Вязкоупругие характеристики битума и их оценка по стандартным показателям. – Алматы: «Білім» баспасы, 2013. – 152 с.

REFERENCES

[1] Teltayev B., Kaganovich E. Thermal resistance of blown bitumens to the conditions of sharp-continental climate. Journal of Applied Sciences. 2012. 12(12). Pp. 1297-1302. (in Eng.).

[2] Teltayev B., Izmailova G., Amirbayev Y. Rheological properties of oxidized bitumen with polymer additive. Journal of Applied Sciences. 2015. 15(1). Pp. 129-137. (in Eng.).

[3] Teltayev B., Kaganovich E. Bitumen and asphalt concrete requirements improvement for the climatic conditions of The Republic of Kazakhstan. Proceedings of the XXIVth World Road Congress. Mexico. 2011. CD. (in Eng.).

[4] СТ РК 1373-2013. Bitumens and bitumen binders. Oil road viscous bitumens. Technical specifications. Astana, 2013. 16 p. (in Russ.).

[5] СТ РК 1025-2010. Polymer modified bitumen binders on of block-copolymers of styrene-butadiene-styrene. Technical specifications. Astana, 2010. 10 p. (in Russ.).

[6] AASHTO M 320. Standard Specification for Performance-Graded Asphalt Binder, 2008. (in Eng.).

[7] Performance Graded Asphalt Binder Specification and Testing. Superpave Series No. 1. Third Edition, Asphalt Institute, Inc., 2003, pp. 1-59. (in Eng.).

[8] AASHTO T 315. Standard Method of Test for Determining the Rheological Properties of Asphalt Binder Using a Dynamic Shear Rheometer, 2008. (in Eng.).

[9] AASHTO T 313. Standard Test Method for Determining the Flexural Creep Stiffness of Asphalt Binder Using the Bending Beam Rheometer, 2008. (in Eng.).

[10] AASHTO T 240. Standard Test Method for Effect of Heat and Air on a Moving Film of Asphalt (Rolling Thin-Film Oven Test), 2008. (in Eng.).

[11] ASTM D 6521. Standard Practice for Accelerated Aging of Asphalt Binder Using a Pressurized Aging Vessel, 2008. (in Eng.).

[12] Tschoegl N.W. The phenomenological theory of linear viscoelastic behavior. Heidelberg, Springer-Verlag, 1989, 769 p. (in Eng.).

[13] Radovskiy B., Teltayev B. Visco-elastic properties of asphalts based on penetration and softening point. Almaty, Publisher «Bilim», 2013. 152 p. (in Russ.).

Битумдық тұтқырғыштардың механикалық сипаттамаларының температуралық байланыстылықтары

Қазақстан жол ғылыми-зерттеу институты, Алматы, Қазақстан

bagdatbt@yahoo.com

Тірек сөздер: Битум, полимерлер, температура, комплекстік ығысу модулы, фазалық бұрыш, қаттылық, динамикалық ығысу реометрі, иілгіш арқалықты реометр.

Аннотация: Мақалада битумдық тұтқырғыштардың механикалық сипаттарының температуралық байланыстылықтары зерттеледі. Зерттеуге МЖБ-100/130 маркалы таза жол тұтқыр битумы және осы таза битумға Vitonal NS 198, Elvaloy 4170, Calprene 501 полимерлері, Calprene 501 полимері мен полифосфор қышқылын қосу жолымен жасалған полимербитум тұтқырғыштары алынды. Битумдық тұтқырғыштарды зерттеу тәжірибелік жолмен зертхана жағдайларында орындалды. Битумдық тұтқырғыштардың үлкен (46 ... 88 °С) және орташа (4 ... 40 °С) температураларда комплекстік ығысу модулы мен фазалық бұрышы динамикалық ығысу реометрінде, ал төменгі (-18 ... -35 °С) температуралардағы қаттылығы иілгіш арқалықты реометрде анықталды. Полимермен модифицирлеу битумның үлкен, орташа және төменгі температуралардағы механикалық сипаттарын айтарлықтай арттыратыны анықталды. Әр полимер барынша жақсы механикалық сипатын көрсететін температуралық шектер табылды.

Сведения об авторе:

Телтаев Багдат Бурханбайұлы – доктор технических наук, профессор, президент АО «Казахстанский дорожный научно-исследовательский институт».

Адрес: Республика Казахстан, 050061,

г. Алматы, ул. Нурпеисова, 2а, АО «КаздорНИИ»

e-mail: bagdatbt@yahoo.com

Поступила 17.03.2015 г.

Windowing arbitrary signal. Principle of wavelet-transformation. Part 1

Tergeussizova A.S.

Almaty University of Power Engineering & Telecommunications, Almaty
aliya55@mail.ru

Key words: wavelet transform, wavelet - analysis, wavelet basis, signal analysis, the Fourier transform of the window function, the non-stationary signal.

Abstract. Windowing is a family of spectra, which shows the change of the signal at intervals shift conversion window. This allows to emphasize on a coordinate axis and to analyze the features of non-stationary signals. A distinctive feature of wavelet analysis is that it can use a family of functions that implement the various embodiments of the uncertainty relation. Accordingly, the researcher has the flexibility to choose between them and the application of the wavelet functions that most effectively solves the problem. The report describes the windowed Fourier transform and the principle of wavelet - transformation.

УДК004.383.3:621.391

Оконное преобразование произвольного сигнала. принцип вейвлет-преобразования. Часть 1

А.С. Тергеусизова

Алматинский университет энергетики и связи, г.Алматы
aliya55@mail.ru

Ключевые слова: вейвлет преобразование, вейвлет – анализ, вейвлетный базис, анализ сигналов, оконное преобразование Фурье, функция, нестационарный сигнал.

Аннотация. Оконное преобразование это семейство спектров, которыми отображается изменение спектра сигнала по интервалам сдвига окна преобразования. Это позволяет выделять на координатной оси и анализировать особенности нестационарных сигналов. Отличительной особенностью вейвлет-анализа является то, что в нем можно использовать семейства функций, реализующих различные варианты соотношения неопределенности. Соответственно, исследователь имеет возможность гибкого выбора между ними и применения тех вейвлетных функций, которые наиболее эффективно решают поставленные задачи. В докладе описаны оконное преобразование Фурье и принцип вейвлет - преобразования.

С позиций анализа произвольных сигналов и функций в частотной области и точного восстановления после преобразований можно отметить ряд недостатков разложения сигналов в ряды Фурье, которые привели к появлению оконного преобразования Фурье и стимулировали развитие вейвлетного преобразования.

Основные из них:

1) Ограниченная информативность анализа нестационарных сигналов и практически полное отсутствие возможностей анализа их особенностей (сингулярностей), т.к. в частотной области происходит «размазывание» особенностей сигналов (разрывов, ступенек, пиков и т.п.) по всему частотному диапазону спектра.

2) Гармонические базисные функции разложения не способны отображать перепады сигналов с бесконечной крутизной типа прямоугольных импульсов, т.к. для этого требуется бесконечно большое число членов ряда. При ограничении числа членов ряда Фурье в окрестностях скачков и

разрывов при восстановлении сигнала возникают осцилляции (явление Гиббса).

3) Преобразование Фурье отображает глобальные сведения о частотах исследуемого сигнала и не дает представления о локальных свойствах сигнала при быстрых временных изменениях его спектрального состава. Так, например, преобразование Фурье не различает стационарный сигнал с суммой двух синусоид от нестационарного сигнала с двумя последовательно следующими синусоидами с теми же частотами, т.к. спектральные коэффициенты вычисляются интегрированием по всему интервалу задания сигнала. Преобразование Фурье не имеет возможности анализировать частотные характеристики сигнала в произвольные моменты времени [1].

Оконное преобразование Фурье. Частичным выходом из этой ситуации является оконное преобразование Фурье с движущейся по сигналу оконной функцией, имеющей компактный носитель. Временной интервал сигнала разделяется на подинтервалы, и преобразование выполняется последовательно для каждого подинтервала в отдельности. Тем самым осуществляется переход к частотно-временному (частотно-координатному) представлению сигналов, при этом в пределах каждого подинтервала сигнал "считается" стационарным. Результатом оконного преобразования является семейство спектров, которым отображается изменение спектра сигнала по интервалам сдвига окна преобразования. Это позволяет выделять на координатной оси и анализировать особенности нестационарных сигналов. Размер носителя оконной функции $w(t)$ обычно устанавливается соизмеримым с интервалом стационарности сигнала. По существу, таким преобразованием один нелокализованный базис разбивается на определенное количество базисов, локализованных в пределах функции $w(t)$, что позволяет представлять результат преобразования в виде функции двух переменных - частоты и временного положения окна.

Оконное преобразование выполняется в соответствии с выражением:

$$S(b_k) = \int_{-\infty}^{\infty} s(t) w^*(t-b_k) \exp(-jt) dt. \quad (1.1)$$

Функция $w^*(t-b)$ представляет собой функцию окна сдвига преобразования по координате t , где параметром b задаются фиксированные значения сдвига. При сдвиге окон с равномерным шагом значения b_k принимаются равными kb [2]. В качестве окна преобразования может использоваться как простейшее прямоугольное окно, так и специальные весовые окна (Бартлетта, Гаусса, и пр.), обеспечивающие малые искажения спектра при вырезке оконных отрезков сигналов (нейтрализация явления Гиббса).

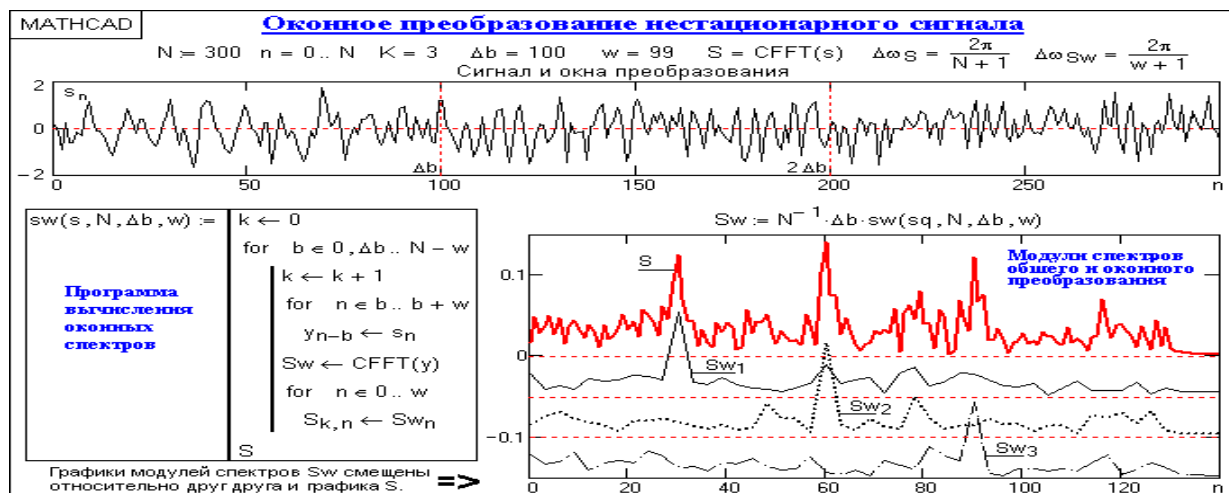


Рисунок 1 - Оконное преобразование для нестационарного сигнала на большом уровне шума

Пример оконного преобразования для нестационарного сигнала на большом уровне шума приведен на рисунке 1. По спектру сигнала можно судить о наличии в его составе гармонических

колебаний на трех частотах, определять соотношение между амплитудами этих колебаний и конкретизировать локальность колебаний по интервалу сигнала.

Координатная разрешающая способность оконного преобразования определяется шириной оконной функции и обратно пропорциональна частотной разрешающей способности. При ширине оконной функции, равной b , частотная разрешающая способность определяется значением $\omega = 2\pi/b$. При требуемой величине частотного разрешения ω соответственно ширина оконной функции должна быть равна $b = 2\pi/\omega$. Для оконного преобразования Фурье эти ограничения являются принципиальными. Так, для рисунка 1 при размере массива данных $N = 300$ и ширине оконной функции $b = 100$ частотная разрешающая способность результатов преобразования уменьшается в $N/b = 3$ раза по сравнению с исходными данными, и графики $Sw(n\omega_{sw})$ по координате n для наглядного сопоставления с графиком $S(n\omega_s)$ построены с шагом по частоте $\omega_{sw} = 3\omega_s$, т.е. по точкам $n = 0, 3, 6, \dots, N$ [2].

Частотно-временное оконное преобразование применяется для анализа нестационарных сигналов, если их частотный состав изменяется во времени. Функция оконного преобразования (1.1) может быть переведена в двухмерный вариант с независимыми переменными и по времени, и по частоте:

$$S(t, \tau) = \int_{\tau} s(t-\tau) w(\tau) \exp(-j\omega\tau) d\tau. \quad (1.2)$$

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Короновский А.А., Храмов А.Е. Непрерывный вейвлет-анализ и его приложения. М.: Физматлит, 2003. 176 с.;
- [2] Малла С. Вейвлеты в обработке сигналов. М.: Мир, 2005. 671 с.
- [3] Bussow R. // Mechanical Systems and Signal Processing. 2007. Vol. 21. N 8. P. 2970.
- [4] Г.-Г. Штарк. Применение вейвлетов для ЦОС, М.: Техносфера 2007.
- [5] И. Добеши. Десять лекций по вейвлетам. М., Ижевск: РХД, 2001.
- [6] Чуи Ч. Введение в вейвлеты. М., Мир, 412 с., 2001.

REFERENCES

- [1] Koronovskii AA, AE Temples Continuous wavelet analysis and its applications. M.: FIZMATLIT, 2003. 176 p.;
- [2] Malla S. Wavelets in signal processing. M.: Mir, 2005. 671 p.
- [3] Bussow R. Mechanical Systems and Signal Processing. 2007. Vol. 21. N 8. P. 2970.
- [4] H.-G. Stark. The use of wavelets for DSP, M.: Technosphere 2007.
- [5] Daubechies I. Ten lectures on wavelets. M., Izhevsk: RHD, 2001.
- [6] Chui C. Introduction to wavelets. M., The World, 412 pp., 2001.

Кез келген сигналды терезелік түрлендіру. вейвлет-түрлендіру қағидасы. 1-бөлім

Тергеусізова А.С.

Алматы энергетика және байланыс университеті, Алматы қ.
aliya55@mail.ru

Кілт сөздер: вейвлет-түрлендіру, вейвлет-талдау, вейвлеттік базис, сигналдарды талдау, Фурьенің терезелік түрлендіруі, функция, қалыпты емес сигнал.

Аннотация. Терезелік түрлендіру дегеніміз түрлендіру терезесін ығыстыру аралығы бойынша сигнал спектрінің өзгеруін бейнелейтін спектрлер жиынтығы. Бұл қалыпты емес сигналдардың ерекшеліктерін координат осінде айқындауға және талдауға мүмкіндік береді. Вейвлет-талдаудың айрықша ерекшелігі – онда белгісіздіктер қатынастарының әртүрлі нұсқаларын жүзеге асыратын функцияларды пайдалануға болатындығы. Осыған байланысты, зерттеуші олардың ішінен тандауға және өзіне қойылған есептерді тиімді шешуге ыңғайлы вейвлет-функцияларды пайдалануына болады. Баяндамада Фурьенің терезелік түрлендіруі мен вейвлет-түрлендіру қағидалары сипатталынған.

Поступила 11.03.2015 г.

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

ISSN 2224-5227

Volume 2, Number 300 (2015), 41 – 45

**Sulfuric acid agitation leaching of magnesium
and its compounds from asbestos production waste****Bedelova¹ Zh.D., Khomyakov¹ A.P., Baikonurova² A.O.,
Yermolayev² Yu.V.
bedelova_zh@mail.ru**¹RSE «National Center on Complex Processing of Mineral Raw Materials of the Republic of
Kazakhstan»²Kazakh National Technical University named after K.I. Satpayev**Key words:** sulfuric acid leaching, chrysotile-asbestos waste, x-ray diffraction, thermodynamic analysis, qualitative phase analysis**Abstract.** The results of studies of the process of sulfuric acid leaching of chrysotile asbestos waste. The data of physical and chemical analysis of raw chrysotile asbestos waste. A thermodynamic study of the possibility of switching magnesium serpentine mineral components into the aqueous phase in the process of leaching with sulfuric acid.

УДК 669.721+669.782.9 (043)

**Сернокислотное агитационное выщелачивание магния
и его соединений из отходов производства асбеста****Беделова Ж.Д.¹, Хомяков А.П.¹, Байконурова А.О.², Ермолаев Ю.В.²
bedelova_zh@mail.ru**¹РГП «Национальный центр по комплексной переработке минерального сырья РК», г. Алматы²Казахский Национальный технический университет им. К.И. Сатпаева, г. Алматы**Ключевые слова:** сернокислотное выщелачивание, хризотил-асбестовые отходы, рентгенофазовый анализ, термодинамический анализ, качественный фазовый анализ**Аннотация.** В работе приведены результаты исследований процесса сернокислотного выщелачивания хризотил-асбестовых отходов. Представлены данные физико-химического анализа исходных отходов хризотил-асбеста. Проведено термодинамическое обоснование возможности перехода магния из составляющих серпентин минералов в водную фазу в процессе их выщелачивания раствором серной кислоты.

На современном этапе одной из приоритетных задач промышленности является комплексное использование сырья, как энерго- и ресурсосберегающего фактора.

Особенно остро эта проблема стоит перед предприятиями металлургии, которые перерабатывают большие объемы сырья и, соответственно, имеют значительное количество отходов производств. По мере развития современного производства с его масштабностью и темпами роста все большую актуальность приобретают проблемы разработки и внедрения мало- и безотходных технологий. За многолетний период интенсивного горно-металлургического производства в Казахстане накоплены миллиарды тонн отходов. В настоящее время в Республике Казахстан ежегодно образуется около 7 млрд. т отходов, при этом вторично используются только 2 млрд. т, т. е. около 28 %. Объемы и площади их распространения постоянно возрастают [1]. Только в Костанайской области заскладировано свыше 150 млн. т техногенных отходов,

образованных при добыче и переработке хризотил-асбестового волокна.

Хризотил-асбест ($3\text{MgO}\cdot 2\text{SiO}_2\cdot 2\text{H}_2\text{O}$) – гидросиликат магния, стойкий к нейтральным и щелочным средам, разлагается в кислотах с образованием аморфного геля кремнезема. Хризотил-асбест (хризотил, парохризотил), называемый также «белый асбест», является волокнистой разновидностью серпентина – минерала подкласса слоистых силикатов [2].

В работе в качестве объекта исследований применяли хризотил-асбестовые отходы, имеющие в своем составе полезные компоненты в количестве, масс. %: Mg – 22-24, Fe – 5-8, Ni – 0,2-0,3, Cr – 0,14, SiO_2 – 33-35.

На рисунке 1 приведен микроснимок структуры исходного хризотил-асбестового отхода, снятый на низковакуумном электронном микроскопе в комплекте с системой энергодисперсионного рентгеновского микроанализа Jeol JSM-6490LV.

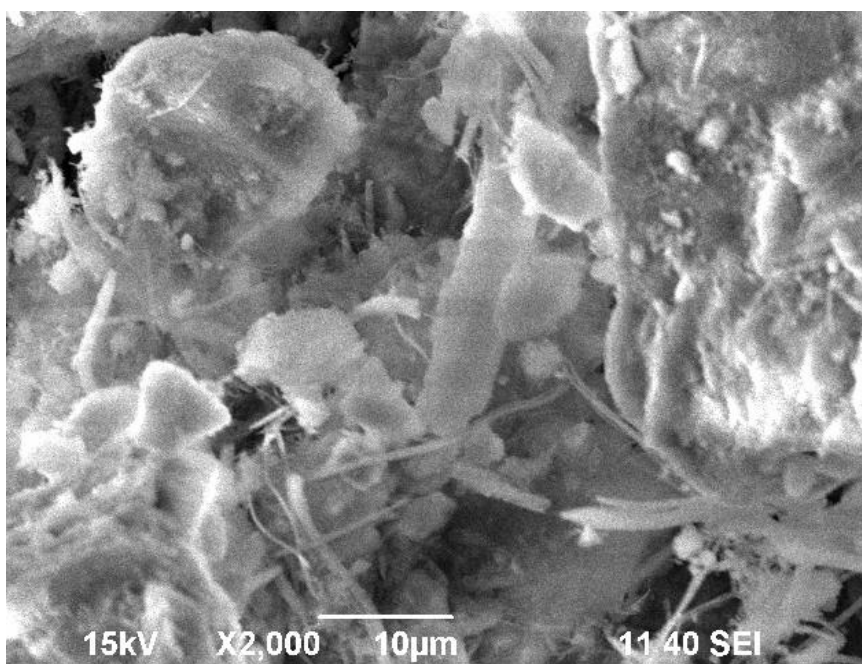


Рисунок 1. Микрофотография исходных хризотил-асбестовых отходов

Как видно, хризотил-асбест состоит из преимущественно волнообразных, скрученных, узелковых волокон. Кроме того, имеются прямые волокна и пучки, короткие по длине. Концы волокон обычно скошены, пучки длинных тонких волокон могут загибаться под углом больше 90°C без преломления вне зависимости от того, был ли материал раздроблен или получен непосредственно из серпентина. Короткие волокна могут быть относительно хрупкими по сравнению с длинными. Пучки волокон хризотила обычно распадаются на отдельные тонкие волокна.

Для получения информации о фазовом составе и структуре отхода хризотил-асбеста был применен рентгенографический метод анализа (см. рис. 2).

Рентгенофазовый анализ проводили на дифрактометре марки X'PertPRO (PANalytical). Из анализа рентгенограммы, приведенной на рисунке 2, следует что в составе хризотил-асбестового образца присутствуют в большем количестве аморфная (88 %) и кристаллическая (12 %) составляющие. Расшифровка кристаллической составляющей рентгенограммы, представленной ярко выраженными максимумами, обозначенными цифрами в порядке возрастания Брэгговских углов 2θ от 1 до 54, показана в таблице 1. К волокнистым можно отнести минералы хризотил (00-002-0350), клинохризотил (00-013-0532) и брусит ($\text{Mg}(\text{OH})_2$). Кристаллы $\text{Mg}_3(\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4)$, CaAl_2O_4 , $\text{Mg}(\text{CO}_3)$ показаны на рисунке 1 в виде объемных конгломератов крупных частиц.

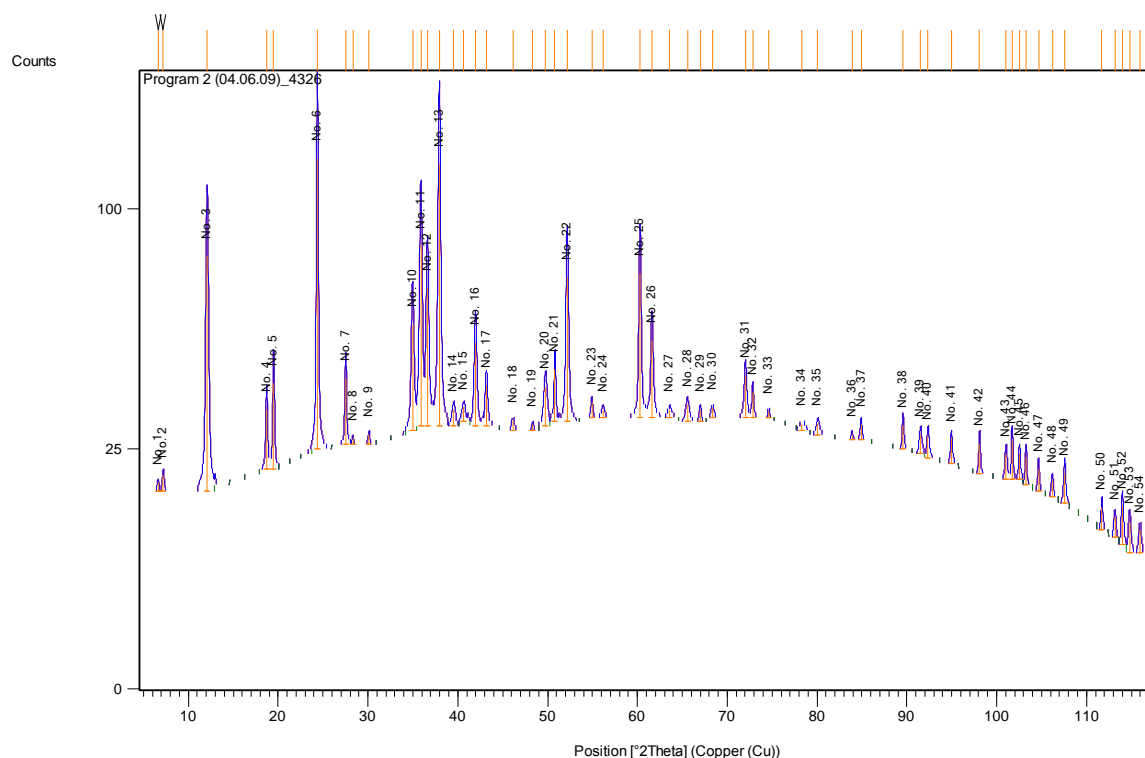


Рисунок 2. Рентгенограмма отходов хризотил-асбеста

Таблица 1 – Результаты качественного фазового анализа с указанием номера карточки (Ref. Code), названия вещества (Compound Name) и химической формулы (Chemical Formula)

No.	Ref. Code	Compound Name	Chemical Formula
1	01-086-0403	trimagnesium phyllo-tetrahydroxopentaoxodisilicate	$Mg_3 (Si_2O_5(OH)_4)$
2	01-070-0134	calcium dialuminium oxide	$Ca Al_2O_4$ ББ
3	01-070-8516	magnesite HP	$Mg (CO_3)$
4	00-002-0350	Chrysotile	$3 MgO \cdot 2 SiO_2 \cdot 2 H_2O$
5	01-083-0114	Brucite	$Mg (OH)_2$
6	00-013-0532	Clinochrysotile	$(Mg, Fe)_3 (Si, Al)_3 O_7 (OH)_4 \cdot 4 H_2O$

С целью проведения обоснования процесса выщелачивания магнийсодержащих отходов асбестового производства растворами серной кислоты была использована программа термодинамических расчетов HSC Chemistry 5.11 компании Outokumpu Oy. Результаты термодинамического анализа растворения магния и других составляющих пробы раствором выщелачивающего реагента показали, что вероятность протекания большинства реакций возрастает с повышением температуры процесса (Табл. 2, 3).

Таблица 2 – Стандартная свободная энергия (ΔG^0 , кДж) реакций выщелачивания магнийсодержащих компонентов серной кислотой (расчет выполнен на 1 моль MgO)

Реакция	ΔG^0 , кДж/моль при температуре, К		
	313	353	373
1. $3MgO \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O + 3H_2SO_4 = 3MgSO_4 + 2SiO_2 + 5H_2O$	-104,79	-105,06	-105,22
2. $3MgO \cdot 4SiO_2 \cdot H_2O + 3H_2SO_4 = 3MgSO_4 + 4SiO_2 + 4H_2O$	-95,08	-94,97	-94,93
3. $Mg_2SiO_4 + 2 H_2SO_4 = 2MgSO_4 + SiO_2 + 2H_2O$	-107,8	-107,09	-107,0
4. $Mg(OH)_2 + H_2SO_4 = MgSO_4 + 2H_2O$	-108,97	-109,11	-109,18

5. $MgO + H_2SO_4 = MgSO_4 + H_2O$	-115.34	-115.12	-115.0
------------------------------------	---------	---------	--------

Таблица 3 – Термодинамический анализ реакций сернокислотного выщелачивания магнийсодержащих компонентов отхода хризотилового асбеста при нагревании системы

T, °C	ΔH , кДж	ΔS , Дж/К	ΔG , кДж	log(K)
10	-310.562	8.382	-312.852	59.832
20	-278.618	125.203	-314.07	57.943
30	-310.024	14.368	-314.237	55.997
40	-309.386	16.509	-314.391	54.176
50	-308.797	18.422	-314.566	52.475
60	-308.252	20.135	-314.759	50.883
70	-307.748	21.673	-314.968	49.388
80	-307.279	23.06	-315.192	47.983
90	-306.841	24.319	-315.429	46.659
100	-306.429	25.468	-315.678	45.41

Величины стандартной свободной энергии показывают возможность перехода магния из составляющих серпентин минералов в раствор при выщелачивании серной кислотой. Выщелачивание магнийсодержащих соединений серной кислотой обусловлено тем, что при растворении материала образуется сульфат магния, потенциал образования которого высокий.

Eh – pH диаграмма системы «Mg-O-S» (рис. 3) показывает, что выщелачивание оксида магния в серной кислоте может осуществляться при pH 0-8,2.

При величине окислительного потенциала системы «Mg-O-S» в пределах 0,4-0,1 В (в зависимости от pH раствора) магний присутствует в растворе в форме $MgSO_4$. При более низких значениях потенциала в жидкой фазе будут присутствовать анионы $S_6O_3^{2-}$ и $S_5O_3^{2-}$.

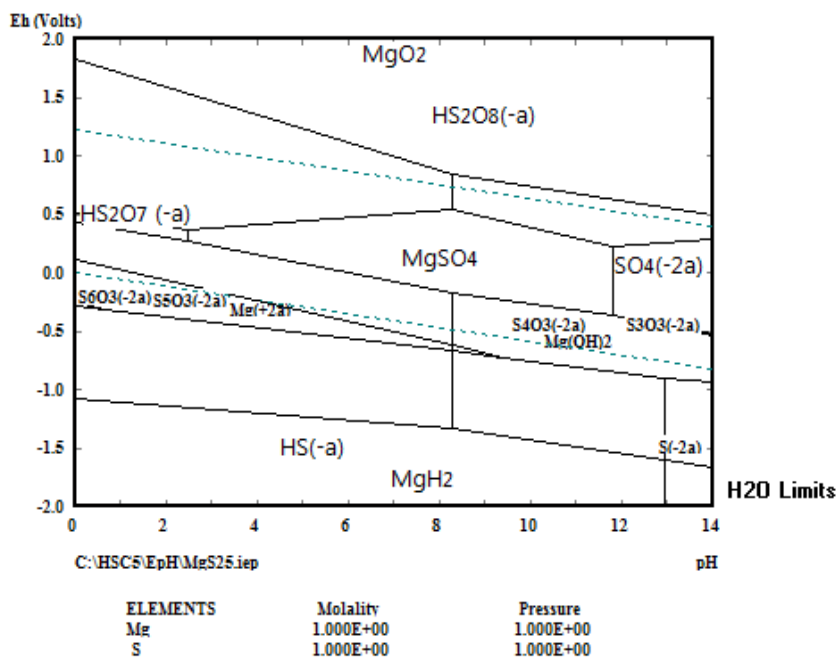


Рисунок 3. Eh-pH диаграмма системы «Mg-O-S» при 298 К

На основании результатов предварительных исследований по вскрытию отходов хризотилового асбеста серной кислотой были проведены укрупнено-лабораторные испытания.

При проведении агитационного выщелачивания масса тонкодисперсных отходов хризотил-асбестового производства в каждом опыте составляла 10 кг, объем раствора – 40 л. Тонкодисперсные отходы при соотношении жидкой фазы к твердой Ж:Т = 4:1 взаимодействовали с выщелачивающим раствором в течение 3 ч в условиях постоянного перемешивания. Температура поднималась за счет экзотермических реакций взаимодействия серной кислоты и компонентов отходов, при этом температура среды достигала 80-90 °С. Для предотвращения потери тепла

реактор был обеспечен теплоизолирующей асбестовой рубашкой. После завершения процесса пульпу отфильтровывали с помощью нутч-фильтра и промывали водой при соотношении Ж:Т = 1,5:1. Фильтрационные и промывные растворы анализировали на содержание магния, железа, никеля, хрома и на остаточное содержание выщелачивающего реагента, а также измеряли плотность и pH среды. Промытые кеки анализировали на остаточный магний методом химического анализа. Извлечение магния рассчитывали по содержанию в растворах, а также дополнительно проверяли по остаточному содержанию в кеках.

В результате были получены продуктивные растворы при температуре 50-60 °С, содержащие 340-355 г/л $MgSO_4$; 3,5-4,0 г/л $Fe_{общ}$; 250-270 мг/л никеля и 115-130 мг/л хрома, с кислотностью 25-30 г/л H_2SO_4 . После охлаждения до 10-16 °С из раствора кристаллизуется 15-20 % химически чистый сульфат магния, который после фильтрации и сушки можно использовать как товарный продукт. Раствор после первичной кристаллизации $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ можно использовать для получения технического сульфата магния после предварительной его очистки от железа, никеля и хрома.

Таким образом, проведенные укрупненно-лабораторные испытания по сернокислотному вскрытию хризотил-асбестовых отходов в условиях непрерывного агитационного режима показали достаточно полное извлечение магния в водную фазу.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Гусейнова Г.Д. Сбор и переработка вторичного металлосодержащего сырья: Учебник, Алматы: КазНТУ, 2011. - 337 с.
[2] <http://referat.students.ru>, Российская коллекция рефератов. Характеристика и классификация асбеста.

REFERENCES

- [1] Gusseyanova G.D. Collection and processing of secondary raw metal – Textbook, Almaty: KazNTU, 2011. - 337 p. (in Russ.).
[2] <http://referat.students.ru>, Russian collection of abstracts. Characterization and classification of asbestos, (in Russ.).

Магний және оның қосылыстарын асбест өндірісінің қалдықтарынан күкірт қышқылымен агитациялық шаймалау

Беделова Ж.Д.¹, Хомяков А.П.¹, Байқоңырова А.Ө.², Ермолаев Ю.В.²

«ҚР Минералдық шикізатты кешенді қайта өңдеу жөніндегі Ұлттық орталығы» РМК, Алматы қ.

E-mail: bedelova_zh@mail.ru

Кілтті сөздер: күкіртқышқылды шаймалау, хризотил-асбест қалдықтары, рентгенофазалық талдау, термодинамикалық талдау, сапалық фазалық талдау.

Бұл жұмыста хризотил-асбест қалдықтарын күкірт қышқылымен өңдеу үрдісінің зерттеу нәтижелері келтірілген. Бастапқы хризотил-асбест қалдықтарының физика-химиялық талдау нәтижелері көрсетілген. Серпентин минералының құрамындағы магнийдің күкірт қышқылымен шаймалану мүмкіндіктерінің термодинамикалық негіздемелері жүргізілген.

Сведения об авторах:

Хомяков Александр Петрович, 1947 г.р., к.т.н. Ведущий научный сотрудник лаборатории технологии электрохимических производств РГП «НЦ КПМС РК» г. Алматы.

Байқоңырова Алия Омирхановна, 1947 г.р., д.т.н., профессор, КазНТУ им. К.И. Сатпаева, г. Алматы, РК.

Беделова Жулдыз Даулеткелдиевна, 1988 г.р., инженер РГП «НЦ КПМС РК» г. Алматы. E-mail: bedelova_zh@mail.ru

Ермолаев Юрий Викторович, 1982 г.р., инженер в КазНТУ им. К.И. Сатпаева, г. Алматы, РК.

Поступила 25.02.2015 г.

UDC 55. ББК 26.34

Mathematical model of expiration high-viscosity liquids from the end of a narrow channel

Kuralbayev Z.K.¹, Taurbekova A.A.²

ainura_071@mail.ru

¹Almatinsky University of Energy and Communications, Almaty, Kazakhstan

²doktorant PhD KazNTU, K.I. Satpaeva, Almaty, Kazakhstan

Key words: "lithosphere-asthenosphere", magmatism, tectonosphere Diapirism, rift zones, the Reynolds number

Abstract. This article is devoted to the actual problem - the creation of a mathematical model of the motion high-viscosity liquids flowing from the end of the "narrow channel" in the vertical direction under the influence of internal tectonic processes. This problem has a theoretical value for the model study of the processes occurring in the bowels of the earth, when heated igneous matter climb up the "narrow channels".

УДК 55. ББК 26.34

Математическая модель истечения сильновязкой жидкости из конца узкого канала

Куралбаев З.К.¹, Таурбекова А.А.²

ainura_071@mail.ru

¹Алматинский университет энергетики и связи, г. Алматы, Казахстан

²докторант PhD КазНТУ им. К.И. Сатпаева, г. Алматы, Казахстан

Ключевые слова: "литосфера-астеносфера", мантийный поток, тектоносферы, числа Рейнольдса, математическая модель.

Аннотация. Данная статья посвящена актуальной проблеме - созданию математической модели движения сильновязкой жидкости, вытекающей из конца «узкого канала» в вертикальном направлении под воздействием внутренних тектонических процессов. Данная задача имеет теоретическое значение для модельного исследования процессов, происходящих в недрах Земли, когда нагретые магматические вещества поднимаются вверх по «узким каналам».

Введение. В различных сферах науки возникают сложные задачи, решение которых связано с трудностями проведения экспериментов или инструментальных измерений. Такая проблема связана, прежде всего, с недостаточностью информации об изучаемом явлении или процесса.

«Общепризнанно, что при изучении многих сложных явлений нельзя ограничиваться только экспериментальными и аналитическими исследованиями. Быстрый рост производительности компьютеров в последние десятилетия стимулировал развитие вычислительного направления в механике жидкости вообще и для исследования проблем гидродинамических неустойчивостей, частности» [1, стр.184].

Одна из таких сложных задач, связанных с изливанием сильновязкой жидкости из щели, является темой данной статьи.

По данным исследования глубинных процессов, происходящих в недрах Земли, установлено, что активные тектонические процессы связаны с восходящими потоками веществ нижележащей

мантии, «поступающих по узким каналам пониженной вязкости и плотности» [2-4].

Обзор литературы о влиянии восходящего мантийного потока (струй) на глубинные и поверхностные структуры Земли, о механизмах происходящих процессов имеется в монографии [5] и в статье [6].

«Условиям существования восходящей струй является существование узкого канала пониженной вязкости» [7]. Возможным механизмом образования такого канала обычно считают разогрев теплом, поступающим из ядра Земли.

В связи со сложностью решения задачи об истечении магматических веществ из такого узкого «канала», в данной статье используется метод математического моделирования данного процесса.

В данной статье рассматривается задача об истечении сильновязкой жидкости из конца «канала». Здесь движение мантийного потока моделируется как сильновязкая жидкость, для которой число Рейнольдса является очень малым.

Актуальность решения задачи – модельного исследования такого сложного процесса, происходящего в недрах Земли, не вызывает сомнения. Результаты решения данной задачи имеют теоретическое значение для объяснения природы некоторых процессов, происходящих в тектоносфере. В пользу использования законов гидродинамики описании движений мантийных веществ выступают многие исследователи, в частности, [2-4,9]. «Ключевым моментом для характеристики таких движений (тектонических - авторы статьи) и вызванные ими структурообразования во внешней оболочке становится геологические наблюдения, лабораторные эксперименты и физическое моделирование, которые показывают определяющую роль вязких движений и дают возможность описывать геологические явления с привлечением законов гидродинамики» [9].

Постановка задачи. Рассматривается задача о движениях сильновязкой жидкости, вытекающей в вертикальном направлении из круглой щели, расположенной на некоторой горизонтальной поверхности. Радиус щели равен r , плотность жидкости ρ и динамический коэффициент ее вязкости равен μ .

Предполагается, что из-за достаточно большого значения динамического коэффициента, число Рейнольдса Re мало и в качестве исходных уравнений движений используются следующие уравнения [8]:

$$\begin{cases} \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} = \frac{\rho g}{\mu} \frac{\partial \xi}{\partial x}, \\ \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 w}{\partial z^2} = 0, \end{cases} \quad (1)$$

где $\{u, w\}$ - вектор скорости движения, x – горизонтальная и z – вертикальная координаты; g - ускорение силы тяжести, имеющее направление, обратное положительному направлению оси z .

Рассматриваемая сильновязкая жидкость предполагается несжимаемой, следовательно, выполняется следующее условие:

$$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial w}{\partial z} = 0 \quad (2)$$

Граничные условия данной задачи будут сформулированы из физических условий задачи.

На выходе из канала, при $z=0$, задана скорость истечения жидкости из щели:

$$u(0, x, t) = 0, \quad (3)$$

$$w(0, x, t) = \begin{cases} v(x, t), & \text{если } x \in [-r, r]; \\ 0, & \text{если } x \notin [-r, r]. \end{cases} \quad (4)$$

Здесь r - радиус канала, на его сечении при $z = 0$, $v(x, t)$ – скорость жидкости при $z=0$, из конца «канала».

Вытекающая из канала жидкость образует определенную массу, занимая некоторую область, выше плоскости $z=0$. Поверхность этой области описывается некоторой функцией $z = \xi(x, t)$, изменяющейся (увеличивающейся) с течением времени t . Предполагается, что на этой поверхности $z = \xi(x, t)$ могут быть заданы следующие граничные условия:

а) равенство нулю касательного напряжения:

$$\frac{\partial u}{\partial z} + \frac{\partial w}{\partial x} = 0 \quad (5)$$

б) кинематическое условие равенства скорости поднятия в вертикальном направлении жидкости и поднятия граничной ее поверхности:

$$w(x, \xi, t) = \frac{d\xi}{dt} = \frac{\partial \xi}{\partial t} + u(x, \xi, t) \frac{\partial \xi}{\partial x} \quad (6)$$

Можно предположить, что в начальный момент времени (при $t=0$) начинается процесс истечения жидкости. Тогда при $t=0$ выполняется следующее условие

$$\xi(x, 0) = 0 \quad (7)$$

Область, содержащая излившейся из канала жидкости, расширяется не только в вертикальном направлении. Поэтому должны быть заданы условия на горизонтальных границах этой области. Эти условия могут быть записаны в следующем виде:

$$x = \pm p(t), \quad \xi(\pm p(t), t) = 0; \quad (8)$$

Здесь $x = \pm p(t)$ - горизонтальная граница области, занятой вытекшей жидкостью.

Очевидно, в начальный момент времени ($t=0$), т.е. в начале рассматриваемого процесса $p(0) = \pm r$. Полученная совокупность математических формул (1)-(8) образует математическую модель рассматриваемой задачи. Отсюда может быть сформулирована следующая задача: требуется решить систему уравнений (1)-(2) для граничных условий (3)-(6), (7) и начального условия (8).

Вывод уравнений. Необходимо преобразовать математических формул, приведенных выше, для конкретной постановки математической задачи. Используя формулы (2),(5),(7), можно получить дифференциальное уравнение относительно неизвестной функции $\xi(x, t)$. Для этого производится интегрирование формулы (2) по переменной z в пределах от 0 до $\xi(x, t)$. Можно получить следующее выражение:

$$w(\xi, x, t) - w(0, x, t) = - \int_0^{\xi} \frac{\partial u}{\partial x} \partial z.$$

Из формул (5) и (7) следует, что

$$\frac{\partial \xi}{\partial t} + u(\xi, x, t) \cdot \frac{\partial \xi}{\partial x} - w(0, x, t) = - \int_0^{\xi} \frac{\partial u}{\partial x} \partial z.$$

Используя известную формулу дифференцирования интеграла с переменным пределом:

$$\frac{\partial}{\partial x} \int_0^{\xi} u(x, z, t) \partial z = \int_0^{\xi} \frac{\partial u}{\partial x} \partial z + u(\xi, x, t) \frac{\partial \xi}{\partial x},$$

можно записать следующее уравнение:

$$\frac{\partial \xi}{\partial t} = - \frac{\partial}{\partial x} \int_0^{\xi} u(x, z, t) \partial z + \begin{cases} v(x, t), & \text{если } x \in [-r, r]; \\ 0, & \text{если } x \notin [-r, r]. \end{cases} \quad (9)$$

Вводится следующая замена переменных:

$$x = \mathcal{L}\bar{x}; z = r\bar{z}; u = V\bar{u}; w = V\bar{w}.$$

$$t = \frac{\mathcal{L}}{V}\bar{t}. \quad (10)$$

Здесь $\bar{x}, \bar{z}, \bar{u}, \bar{w}, \bar{t}$ - безразмерные величины; черточки в дальнейшем могут быть опущены.

Используя замену переменных (10), из системы уравнений (1) после оценки величин, можно получить:

$$\frac{\partial^2 u}{\partial z^2} = ER \frac{\partial \xi}{\partial x}, \quad (11)$$

где $ER = \frac{\rho g H^3}{\eta u \alpha}$ безразмерное число.

Интегрируя формулу (11) по z дважды и с учетом граничных условий, из формулы (9) следует:

$$\frac{\partial \xi}{\partial t} = \frac{ER}{3} \frac{\partial}{\partial x} \left(\xi^3 \frac{\partial \xi}{\partial t} \right) + \begin{cases} \bar{v}(x, t), & \text{если } x \in [-1, 1]; \\ 0, & \text{если } x \notin [-1, 1]. \end{cases} \quad (12)$$

Здесь $\bar{v}(x, t) = \frac{v(x, t)}{V}$ - безразмерная скорость истечения жидкости из «канала». Можно принять параболический закон истечения жидкости. Тогда

$$\bar{v}(x, t) = y(t)(1 - x^2), \quad (13)$$

где функция $y(t)$ может быть задана.

Тогда уравнение (12) может быть переписано в следующем виде:

$$\frac{\partial \xi}{\partial t} = \frac{ER}{3} \frac{\partial}{\partial x} \left(\xi^3 \frac{\partial \xi}{\partial t} \right) + \begin{cases} y(t)(1 - x^2), & \text{если } -1 \leq x \leq 1; \\ 0, & \text{если } -\infty < x < -1, 1 < x < +\infty \end{cases} \quad (14)$$

Полученное уравнение (14) является уравнением в безразмерных параметрах; оно относится к параболическому типу уравнений формула изменения объема жидкости. Вытекающая из «канала» жидкость накапливается над поверхностью $z = 0$. Объем накапливаемой жидкости за время t может быть определен в следующем виде:

$$Q = 2 \int_0^{\rho(t)} \xi(x, t) dx \quad (15)$$

Расход жидкости из «канала» также может быть определен и тогда для определения объема накапливаемой за время t жидкости может быть использована формула:

$$Q = \frac{2}{3} \int_0^t y(\tau) d\tau,$$

поэтому

$$\int_0^{\rho(t)} \xi(x, t) dx = \frac{2}{3} \int_0^t y(\tau) d\tau \quad (16)$$

Итак, формулы (14) и (16) являются формулами для определения неизвестных функций: $\xi(x, t)$ - верхней границы накопленной жидкости и $\rho(t)$ - подвижная граница по горизонтали.

Решения уравнения параболического типа (14) и определение функции $\rho(t)$ по формуле (16) позволяет решить поставленную в данной статье задачи.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Белоцерковский О.М., Опарин А.М., Четкин В.М. Численное моделирование гидродинамических неустойчивостей и турбулентности // В книге «Будущее прикладной математики. Лекции для молодых исследователей. От идей к технологиям / Под ред. Г.Г. Малинецкого» - М.: Ком Книга, 2009. – 512с.
- [2] Пушаровский Ю.М., Меланхолина Е.Н. Тектоническое развитие Земли. Тихий Океан и его образование. –М.: Наука, 1992.-263с.
- [3] Меланхолина Е.Н. Тектоническая обстановка развития активных окраин запада Тихого океана // Геотектоника. – 1993. – № 1. –С.79-95.
- [4] Добрецов Н.Л., Кирдяшкин А.Г., Кирдяшкина А.А. Глубинная геодинамика. 2-е изд., доп. И перераб. Новосибирск: Издательство СО РАН, филиал «ГЕО», 2001. – 409с.
- [5] Куралбаев З.К., Модельное исследование тектонических движений в системе «литосфера-астеносфера». – Алматы: 2008. – 212с.
- [6] Куралбаев З.К., Таурбекова А.А. Механико-математическая модель мантийного диапиризма // Известия Национальной Академии Наук РК, №3(289), май-июнь 2013 г., 98-102стр.
- [7] Lopez David E. Mantle plumes // Tectonophysics. – 1991. – 187, n4. 373-384
- [8] Лойцянский Л.Г. Механика жидкости и газа. – М.: Наука, 1978. – 736с.
- [9] Пейве А.В., Савельева А.А. Структуры и движения в литосфере // Геотектоника, 1998, - №6

REFERENCES

- [1] Belotserkovskii OM, AM Oparin, VM Chechetkin Numerical simulation of hydrodynamic instabilities and turbulence // In the book "The Future of Applied Mathematics. Lectures for young researchers. From ideas to technology / Ed. GG Malinetskii" - M. : Com Book, 2009. - 512s.
- [2] Pushcharovsky YM, Melankholina EN Tectonic evolution of the Earth. Pacific Ocean and its education. -M. : Nauka, 1992.-263s.
- [3] Melankholina EN Tectonic setting of active margins west Pacific // Geotektonika. - 1993. - № 1. -S.79-95.
- [4] Dobretsov NL, Kirdyashkin AG, AA Kirdyashkin Deep geodynamics. 2nd ed., Ext. And rev. Novosibirsk: Publishing House of SB RAS, a subsidiary of "GEO", 2001. - 409s.
- [5] Kuralbayev ZK, Model study tectonic movements in the "lithosphere-asthenosphere." - Almaty, 2008. - 212с.
- [6] Kuralbayev ZK, Taurbekova AA Mechanics and mathematical model of mantle diapirism // Proceedings of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, №3 (289), May-June 2013, 98-102str.
- [7] Lopez David E. Mantle plumes // Tectonophysics. – 1991. – 187, n4. 373-384

[8] Loitsiansky LG Fluid Mechanics. - М.: Nauka, 1978. - 736s.

[9] Peive AV Saveliev AA Structure and motion in the lithosphere // Geotektonika, 1998, - №6

УДК 55. ББК 26.34

Аса тұтқырлы сұйықтың жіңішке арнадан ағып шығуының математикалық моделі

Құралбаев З.Қ.¹, Таурбекова А.А.²

ainura_071@mail.ru

¹ Алматы энергетика және байланыс университеті, Қазақстан, Алматы қаласы.

² К.И. Сатпаев атындағы ҚазҰТУ, PhD докторант, Қазақстан, Алматы қаласы.

Тірек сөздер: «Литосфера-астеносфера», магматизм, тектоносферы, диапиризма, рифт аумақтар, Рейнольдс саны

Аннотация. Бұл мақала ішкі тектоникалық процестердің әсерімен «жіңішке арна» арқылы жоғары көтерілетін қыздырылған магматикалық заттардың қозғалысын модельдік зерттеуге арналған математикалық модель құрастыруға арналған. Модель ретінде аса тұтқырлы сұйықтың «жіңішке арна» арқылы жоғары көтерілетін қозғалысы қарастырылған. Бұл есеп Жердегі тектоникалық процестерді зерттеудегі теориялық маңызы бар.

KURALBAYEV ZAUYTBEK KURALBAEVICH DOCTOR, prof., Almaty University of Energy and Communications, Almaty

TAURBEKOVA AYNUR ADILGAZIEVNA, PhD students KazNTU. K.I. Satpaeva

Сведения об авторах:

Фамилия, имя, отчество – Куралбаев Заутбек Куралбаевич

должность – доктор ф.-м.н., профессор

место работы/учебы (организация, кафедра, отдел)- АУЭС, заведующий кафедры. «Компьютерные технологии» при АУЭС

e-mail – zaufan@mail.ru

Фамилия, имя, отчество – Таурбекова Айнура Адилгазыевна

должность – докторант PhD 3 курса

место работы/учебы (организация, кафедра, отдел)- КазНТУ им.К.И.Сатпаева, кафедра «Компьютерная и программная инженерия», старший преподаватель кафедры «Компьютерные технологии» при АУЭС

e-mail – Ainura_071@mail.ru

Поступила 20.03.2015 г.

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

ISSN 2224-5227

Volume 2, Number 300 (2015), 51 –58

**Determination of static loading pipes
of a drill string in conditions of sticking**

Barayev A. ¹, Zhumabayev M.Zh. ¹, Dzhanzakov I.I., Tulip A.S. ³, Bariev M. ⁴
baraev42@mail.ru

1-South Kazakhtan State Pedagogical Institute, Shymkent, Kazakhstan

2-Atyrau Institute of Oil and Gas, Atyrau, Kazakhstan

3-International Kazakh-Turkish University named after A. Yasavi, Turkestan, Kazakhstan

4-Tashkent State Technical University named after A.Beruni, Uzbekistan.

Key words. Colonna, plot, statics, various, pipes, drilling.

Abstract. Breaking all the length of the column for several plots, taking into account their characteristics, a static stress state at each site is determined. Necessary conditions for the elimination of sticking. The static loading of the drill string, consisting of various pipes, is investigated.

УДК 622.248

**Определение статической нагруженности труб
бурильной колонны в условиях прихвата**

Бараев А. ¹, Жумабаев М.Ж. ¹, Джанзаков И.И., Тулип А.С. ³, Бариев М. ⁴
baraev42@mail.ru

1-Южно-Казахстанский государственный педагогический институт. Шымкент, Казахстан

2-Атырауский институт нефти и газа. Атырау, Казахстан

3-Международный Казахско-Турецкий университет им. А Ясави. Туркестан, Казахстан

4-Ташкентский государственный технический университет им.А.Беруни, Узбекистан.

Ключевые слова. Колонна, участок, статика, различные, трубы, бурение.

Аннотация. Разбивая все длину колонны на несколько участков, с учетом их особенностей определяется статическое напряженное состояние на каждом участке. Получены необходимые условия для ликвидации прихвата. Исследована статическая нагруженность колонны, состоящей из различных труб.

Причины и факторы, приводящие к прихвату, многочисленны и разнообразны, общим же для всех типов прихватов является то, что колонна на некотором своем протяжении оказывается достаточно прочно связанной со стенкой скважины. При ликвидации прихвата прочность самой колонны становится ограничивающим фактором, поскольку приложение больших усилий может привести к обрыву колонны, прежде чем она будет освобождена от прихвата. Поэтому необходимо продувательно определить нагруженность бурильных колонн (жесткими или деформируемыми трубами) в условиях прихвата.

Пусть контакт труб происходит на глубине l_1 от дневной поверхности, на участке колонны длиной l_2 . Рассмотрим колонну с компоновкой из стальных труб общей длиной $L_c = l_1 + l_2 + l_3$ (l_3 - длина участка стальной трубы, находящегося ниже участка контакта) и труб из алюминиевого сплава с общей длиной l_4 (рис.1). До приложения внешнего усилия концы колонны свободны от напряжения, а колонна под действием силы тяжести и суммарной силы сцепления

находится в состоянии равновесия. Основной задачей ликвидации прихвата заключается в нарушении этого равновесия путем воздействия (механического, химического и др.) на зону сцепления или колонну с целью ослабления (разрушения контакта) силы сцепления ее со стенками скважины [1-4]. Полагаем, что контакт поверхности трубы со стенками скважины происходит по закону сухого трения Кулона, при этом считаем, что удерживающей колонну в равновесном состоянии является суммарная сила трения, пропорциональная внешнему гидростатическому давлению и линейно зависящая от глубины расположения сечения колонны. Направим ось Ox - вдоль оси колонны сверху вниз и начало координат поместим в начальном торце (рис.1).

Уравнение равновесия для сечений колонны под действием собственного веса с учетом силы бокового трения в зоне контакта записывается для каждой участки в виде:

$$\begin{aligned} \frac{d\sigma}{dx} &= -\gamma && \text{при } 0 \leq x \leq l_1 \text{ и } l_1 + l_2 \leq x \leq L, \\ \frac{d\sigma}{dx} &= -\gamma + \gamma_0 x && \text{при } l_1 \leq x \leq x_0 \text{ и } x_1 \leq x \leq l_1 + l_2, \\ \sigma &= 0 && \text{при } x_0 \leq x \leq x_1, \end{aligned} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} \frac{d\sigma}{dx} &= -\gamma && \text{при } x_1 \leq x \leq L_0, \\ \frac{d\sigma}{dx} &= -\gamma_1 && \text{при } L_0 \leq x \leq L, \end{aligned}$$

где σ - осевое напряжение в произвольном сечении колонны; x_0 и x_1 координаты начала и конца участка неподвижности (прихвата) колонны под действием силы трения, определяемые из непрерывности напряжения в этих сечениях; γ - плотность материала труб колонны; $\gamma_0 = \frac{4D\gamma_n f k}{D^2 - d^2}$, $k = \frac{\nu}{1 - \nu}$ - коэффициент бокового отпора породного массива; γ_n и ν - плотность и коэффициент Пуассона для породы; f - коэффициент трения между колонной и породного массива; D и d - внешний и внутренний диаметры трубы;

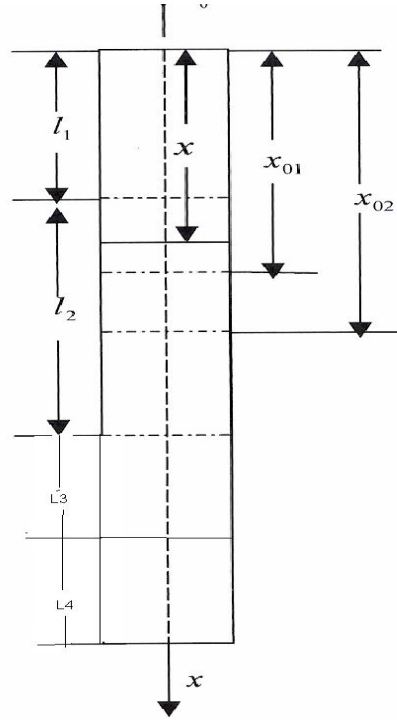


Рис.1. Расчетная схема деформируемой колонны при действии статической осевой силы P_0 .

Интегрируя уравнения (1) с условиями $\sigma = 0$ при $x = 0, x = L$, получаем:

$$\begin{aligned}
 \sigma &= -\gamma x && \text{при } 0 \leq x \leq l_1, \\
 \sigma &= -\gamma x + 0.5\gamma_0(x^2 - l_1^2) && \text{при } l_1 \leq x \leq x_0, \\
 \sigma &= 0 && \text{при } x_0 \leq x \leq x_1, \\
 \sigma &= -\gamma x + 0.5\gamma_0(x^2 - (l_1 + l_2)^2) + (\gamma - \gamma_1)L_0 + \gamma_1 L && \text{при } x_1 \leq x \leq l_1 + l_2, \\
 \sigma &= -\gamma x + (\gamma - \gamma_1)L_0 + \gamma_1 L && \text{при } l_1 + l_2 \leq x \leq L_0, \\
 \sigma &= -\gamma_1(x - L) && \text{при } L_0 \leq x \leq L.
 \end{aligned} \tag{2}$$

Из условия непрерывности напряжения в сечениях $x = x_0$ и $x = x_1$ следует

$$x_0 = c + \sqrt{c^2 + l_1^2}, \quad x_1 = c + \sqrt{c^2 + (l_2 + l_1)^2} - b, \quad b = 2[(c - c_1)L_0 + c_1 L], \quad c = \frac{\gamma}{\gamma_0}, \quad c_1 = \frac{\gamma_1}{\gamma_0}.$$

Длина зоны неподвижности колонны будет равна

$$l = x_1 - x_0 = \sqrt{c^2 + (l_2 + l_1)^2} - b - \sqrt{c^2 + l_1^2}.$$

Из формул (2) следует, что участки колонны $l_1 \leq x \leq x_0$ и $x_1 \leq x \leq l_1 + l_2$ соответственно находятся в состоянии сжатия и растяжения, а участок сцепления со стенками скважины $x_0 \leq x \leq x_1$ - в недеформируемом состоянии.

Именно этот участок является зоной прихвата колонны, для ликвидации которого необходимо оказать различные виды воздействий на колонну вблизи этого участка.

Рассмотрим действие растягивающей нагрузки P_0 на торец $x = 0$ колонны. Напряженное состояние колонны в зависимости от величины $\sigma_0 = \frac{P_0}{F}$ определяется для каждого участка

разными формулами:

когда $0 \leq \sigma_0 \leq \sigma_{01}$;

$$\begin{aligned}
 \sigma &= -\gamma x + \sigma_0 && \text{при } 0 \leq x \leq l_1, \\
 \sigma &= -\gamma x - 0.5\gamma_0(x^2 - l_1^2) + \sigma_0 && \text{при } l_1 \leq x \leq x_{01}, \\
 \sigma &= -\gamma x + 0.5\gamma_0(x^2 - l_1^2) && \text{при } x_{01} \leq x \leq x_0, \\
 \sigma &= 0 && \text{при } x_0 \leq x \leq x_1, \\
 \sigma &= -\gamma x + 0.5\gamma_0(x^2 - (l_1 + l_2)^2) + (\gamma - \gamma_1)L_0 + \gamma_1 L && \text{при } x_1 \leq x \leq l_1 + l_2, \\
 \sigma &= -\gamma x + (\gamma - \gamma_1)L_0 + \gamma_1 L && \text{при } l_1 + l_2 \leq x \leq L_0, \\
 \sigma &= -\gamma_1(x - L) && \text{при } L_0 \leq x \leq L
 \end{aligned} \tag{3}$$

когда $\sigma_{01} \leq \sigma_0 \leq \sigma_{02}$;

$$\begin{aligned}
 \sigma &= -\gamma x + \sigma_0 && \text{при } 0 \leq x \leq l_1, \\
 \sigma &= -\gamma x - 0.5\gamma_0(x^2 - l_1^2) + \sigma_0 && \text{при } l_1 \leq x \leq x_{02}, \\
 \sigma &= 0 && \text{при } x_{02} \leq x \leq x_1, \\
 \sigma &= -\gamma x + 0.5\gamma_0(x^2 - (l_1 + l_2)^2) + (\gamma - \gamma_1)L_0 + \gamma_1 L && \text{при } x_1 \leq x \leq l_1 + l_2, \\
 \sigma &= -\gamma x + (\gamma - \gamma_1)L_0 + \gamma_1 L && \text{при } l_1 + l_2 \leq x \leq L_0, \\
 \sigma &= -\gamma_1(x - L) && \text{при } L_0 \leq x \leq L
 \end{aligned} \tag{4}$$

когда $\sigma_{02} \leq \sigma_0 \leq \sigma_{03}$

$$\begin{aligned}
 \sigma &= -\gamma x + \sigma_0 && \text{при } 0 \leq x \leq l_1, \\
 \sigma &= -\gamma x - 0.5\gamma_0(x^2 - l_1^2) + \sigma_0 && \text{при } l_1 \leq x \leq x_{03}, \\
 \sigma &= -\gamma x + 0.5\gamma_0(x^2 - (l_1 + l_2)^2) + (\gamma - \gamma_1)L_0 + \gamma_1 L && \text{при } x_1 \leq x \leq l_1 + l_2, \\
 \sigma &= -\gamma x + (\gamma - \gamma_1)L_0 + \gamma_1 L && \text{при } l_1 + l_2 \leq x \leq L_0, \\
 \sigma &= -\gamma_1(x - L) && \text{при } L_0 \leq x \leq L
 \end{aligned} \tag{5}$$

когда $\sigma_0 \geq \sigma_{03}$;

$$\begin{aligned}
 \sigma &= -\gamma x + \sigma_{03} && \text{при } 0 \leq x \leq l_1, \\
 \sigma &= -\gamma x - 0.5\gamma_0(x^2 - l_1^2) + \sigma_{03} && \text{при } l_1 \leq x \leq l_1 + l_2, \\
 \sigma &= -\gamma x + 0.5\gamma_0(x^2 - (l_1 + l_2)^2) + (\gamma - \gamma_1)L_0 + \gamma_1 L && \text{при } x_1 \leq x \leq l_1 + l_2, \\
 \sigma &= -\gamma x + (\gamma - \gamma_1)L_0 + \gamma_1 L && \text{при } l_1 + l_2 \leq x \leq L_0, \\
 \sigma &= -\gamma_1(x - L) && \text{при } L_0 \leq x \leq L
 \end{aligned} \tag{6}$$

$$\text{где } x_{01} = \sqrt{l_1^2 + \frac{\sigma_0}{\gamma_0}}, \quad x_{02} = \sqrt{c^2 + l_1^2 + \frac{2\sigma_0}{\gamma_0}} - c,$$

$$x_{03} = \sqrt{\frac{1}{2}[l_1^2 + (l_1 + l_2)^2] + \frac{\sigma_0}{\gamma_0}} - (c - c_1)L_0 - c_1 L, \quad \sigma_{01} = \gamma_0(x_0^2 - l_1^2),$$

$$\sigma_{02} = \frac{\gamma_0}{2}[(x_1 + c)^2 - c^2 - l_1^2], \quad \sigma_{03} = \gamma L + \frac{\gamma_0}{2}[(l_1 + l_2)^2 - l_1^2]$$

Из формул (6) видно, что наличие зоны прихвата дополнительно увеличивает силы, необходимые для подъема колонны на дневную поверхность (сила подъема свободной колонны) на величину

$$P_{дон} = F\sigma_{03} = \frac{\gamma_0 F}{2} [(l_1 + l_2)^2 - l_1^2].$$

Каждая из схем напряженного состояния, определяемого в соответствии с формулами (2) - (6), может быть реализована, если выполняется условие прочности: $\sigma_{0i} \leq [\sigma]$, ($[\sigma]$ - допустимое напряжение при растяжении (сжатии) для труб колонны, назначаемое нормативными требованиями). При нарушении этого условия ликвидация прихвата становится невозможной.

При реализации напряженного состояния, где напряжения определяются по формулам (2) зона неподвижности еще сохраняется и колонна освобождается от прихвата частично, если только не происходит нарушение условия прочности для труб колонны. При реализации напряженного состояния, где напряжения уже определяются по формулам (6), зона неподвижности полностью исчезает и, таким образом, возникает возможность ликвидации прихвата, но при этом следует проверить условие выполнения прочности. Требуется выполнение условия $\sigma_{01} = \gamma_0(x_1^2 - l_1^2) = [\sigma]$ (частичное освобождение от прихвата), откуда с учетом выражения для x_1 , находим:

$$2c^2 + 2c\sqrt{c^2 + z^2 + l_1^2} + z = kcL; \quad (z = (l_1 + l_2)^2 - l_1^2 - b, k = \frac{[\sigma]}{\gamma L}). \quad (7)$$

Равенство (7) устанавливает связь между параметрами L, l_1, l_2, γ и γ_0 , при выполнении которой обеспечивается условие прочности для труб колонны.

Таким образом, если длина участка колонны l_1 удовлетворяет неравенству $l_1 > l_{1k}$, то условие прочности будет нарушено, прежде чем происходит частичное освобождение колонны от прихвата. Пусть условие прочности нарушается прежде, чем исчезает зона неподвижности, тогда следует полагать, что $\sigma_{02} = [\sigma]$, откуда имеем $\gamma_0(x_1^2 + 2x_1c - l_1^2) = 2[\sigma]$. Разрешив это уравнение относительно x_1 , определим предельное значение координаты начала прихвата, где происходит обрыв колонны, прежде чем исчезает зона неподвижности.

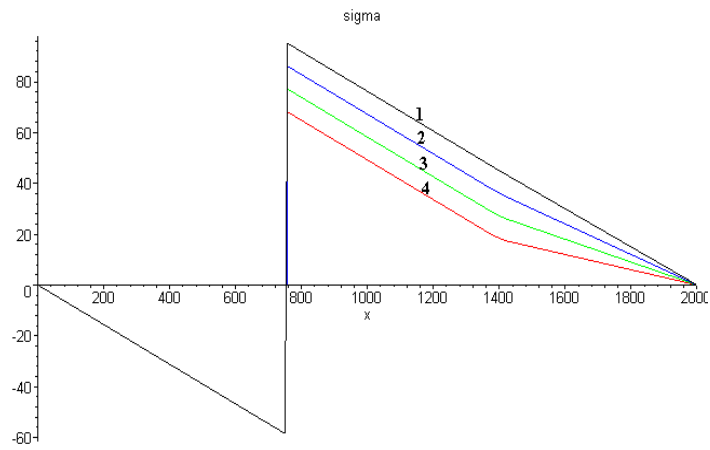
На рис.2 представлены графики распределения напряжения по длине колонны, состоящей из стальной и легкосплавной труб с различным удельным весом γ_1 , и соответствующими длинами L_0 и l_4 . В расчетах приняты: $l_1 = 750\text{м}$, $l_2 = 10\text{м}$, $l_3 = 640\text{м}$, $l_4 = 600\text{м}$, $[\sigma] = 95\text{МПа}$, $D = 101\text{мм}$, $d = 83.5\text{мм}$, $\gamma_n = 20\text{кН/м}^3$, $\gamma = 78\text{кН/м}^3$, $f = 0.1$, $\nu = 0.1$

В таблице 1 представлены длины неподвижной части стальной трубы $l = x_1 - x_{10}$ (м) для различных значений удельного веса γ_1 (кН/м^3) и продольного усилия P_0 (Н).

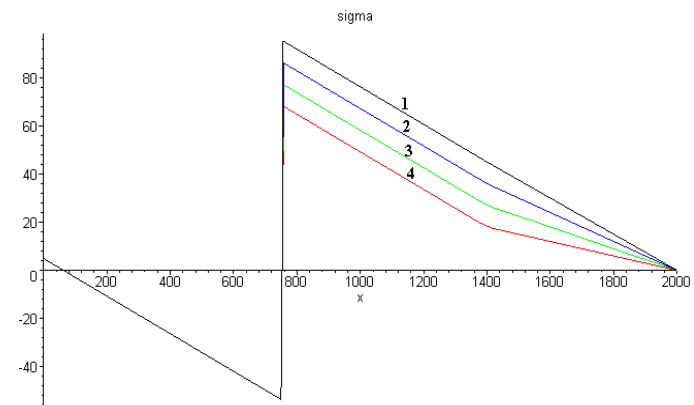
Таблица 1 - Длина неподвижной части колонны

P_0 / γ_1	0	0.2МН	0.6МН	1МН	2МН	4МН
78кН/м ³	5.3921	5.2739	5.0375	4.8011	4.2106	3.0309
60кН/м ³	5.908	5.7898	5.5534	5.3171	4.7265	3.5469
45кН/м ³	6.3377	6.2195	5.9831	5.7467	5.1562	3.9765
30кН/м ³	6.7671	6.6489	6.4225	6.1761	5.5856	4.4056

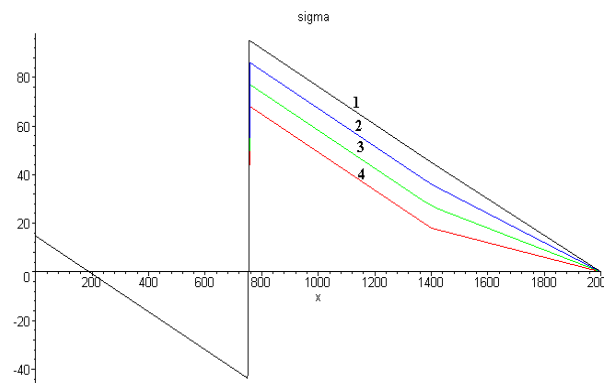
$P_0 = 0$



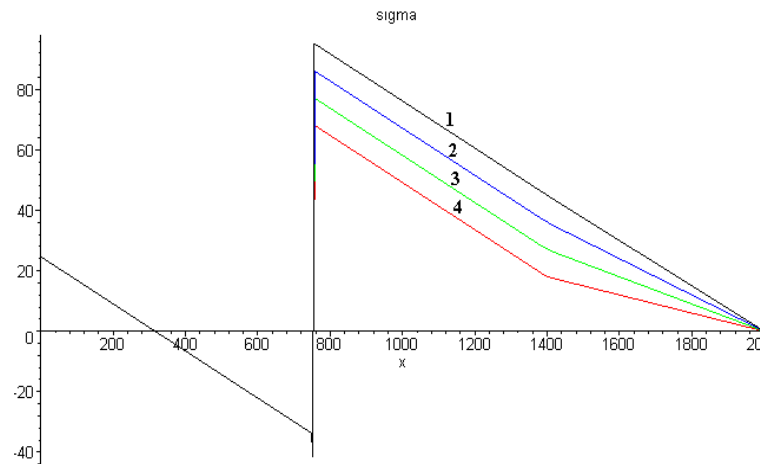
$$P_0 = 0.2MH$$



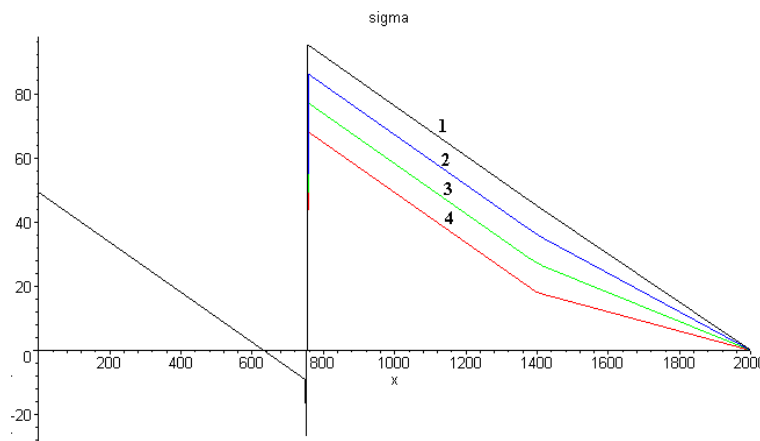
$$P_0 = 0.6MH$$



$$P_0 = 1MH$$



$$P_0 = 2MN$$



$$P_0 = 4MN$$

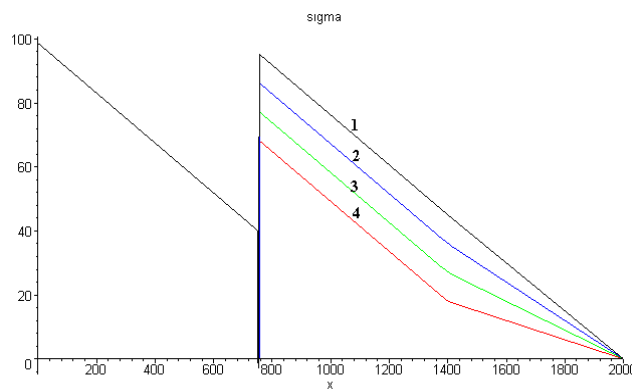


Рис. 2. Распределение осевого напряжения $\sigma = \text{sigma}$ (МПа) по длине колонны легкосплавной трубы и осевого усилия P_0 (МН) для различных значений удельного веса γ_1 (kH/m^3): 1 – $78\text{kH}/\text{m}^3$,
2 – $60\text{kH}/\text{m}^3$, 3 – $45\text{kH}/\text{m}^3$, 4 – $30\text{kH}/\text{m}^3$

Из графиков видно, что до приложения осевого усилия P_0 наибольшее напряжение возникает в сечении колонны $x = x_0$. Далее, с ростом значения осевого усилия, напряжение увеличивается только в участке колонны $0 < x < l_1$, максимальное значение его достигается в сечении $x = 0$ (для

$P_0 = 4MN$ напряжение равняется допустимому), при этом длина зона неподвижности уменьшается. Причем наличие легкосплавной трубы приводит к уменьшению значения максимального напряжения в сечении $x = x_0$. Так, например, для $\gamma_1 = 78 kH/m^3$ (кривые черного цвета, стальная труба) имеем $\sigma_{max} \approx 96 MPa$, для $\gamma_1 = 45 kH/m^3$ (кривые зеленого цвета, легкосплавная труба) - $\sigma_{max} \approx 84 MPa$. Длина зоны неподвижности при этом снижается до меньших значений; например, для $\gamma_1 = 78 kH/m^3$ и $P_0 = 2MN$ из таблицы имеем $l = 4.21m$, для $\gamma_1 = 45 kH/m^3$ $l = 5.16m$.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Александров М.М. Взаимодействие колонн труб со стенками скважины. -М.: 1982. 75 с.
- [2] Билицкий Т.В. Взаимодействие буровой колонны с забоем скважины. -М.: «Недра», 1975. - 256 с.
- [3] Рабинович Н.Р. Определение сил прихвата труб в скважине под действием перепада давления – Нефтяное хозяйство, 1981, №6 с. 13-16
- [4] Морарь Г.А., Попов Г.Я. К теории контактных задач для цилиндрических тел с учетом сил трения. Изв.АН СССР, МТТ, 1976, №2

REFERENCES

- [1] Alexandrov M.M. Interaction of the pipe column with the borehole wall. -M.: 1982. 75 p. (in Russ.).
- [2] Bilitsky T.V. Interaction of the drillstring with the borehole bottom. -M.: "Nedra", 1975. - 256 p. (in Russ.).
- [3] Rabinovich N.R. Determination of forces stuck of pipe in the well under pressure drop - Oil Industry, 1981, №6 p.13-16. (in Russ.).
- [4] Morar G.A., Popov G.Ya. On the theory of contact problems for cylindrical bodies with friction forces. News AS USSR, MTT, 1976, №2. (in Russ.).

Бекіту жағдайындағы бұрғылау құбыры бағанына статикалық қысымын анықтау

А. Бараев¹, М.Ж. Жұмабаев¹, И.И. Жанұзақов, А.С. Түліп³, М. Бариев⁴

¹- Оңтүстік Қазақстан Мемлекеттік педагогикалық институт, Шымкент қ., Қазақстан.

²- Атырау мұнай және газ институты, Атырау, Қазақстан.

³- А. Яссауи атындағы Халықаралық Қазақ-Түрік университеті, Түркістан, Қазақстан.

⁴- Ә. Бируни атындағы Ташкент Мемлекеттік техникалық университеті, Өзбекстан.

Кілт сөздер: бекіту, статикалық қысым, бұрғылау құбыры бағаны.

Аннотация. Бағананың бүкіл ұзындығын біреше бөліктерге бөлу арқылы әр бөлшекке статикалық қысымның күйі анықталады. Бекітудің алдын алуға мүмкіндік беретін қажетті алғышарттар алынды. Өртүрлі құбырлардан тұратын бағанның статикалық қысымы зерттелінді.

Поступила 16.02.2015 г.

УДК:532.783:541.1:539.21:535.37

Research of influence of some organic compounds (COANP, NPP, PNP) on the behavior of polymers, based on polyimides, and fullerene molecules

Agelmenev M.E., Muldakhmetov Z.M., Bratukhin S.M., Polikarpov V.V.,
Bukenov M.M., Bektasova G.S.

amaxut@mail.ru

Institute of organic synthesis and coal chemistry

Key words: polymers, polyimides, fullerenes, computer simulation.

Abstract. The paper presents the results of the computer modeling of the behavior of polymers based on polyimides, C60 fullerene molecule and organic molecules. It was found that the alloying of the polymer - fullerene molecule system with the organic molecules leads to the breakdown of polymer chains, as well as to their convergence. This allows to allocate donor-acceptor pairs in the space.

Исследование влияния некоторых органических соединений (COANP, NPP, PNP) на поведение полимеров на основе полиимидов и молекул фуллеренов

Агельменев М.Е., Мулдахметов З.М., Братухин С.М., Поликарпов В.В.,
Букенов М.М., Бектасова Г.С.

amaxut@mail.ru

Институт органического синтеза и углехимии, г.Караганда

Ключевые слова: полимеры, полиимиды, фуллерены, компьютерное моделирование.

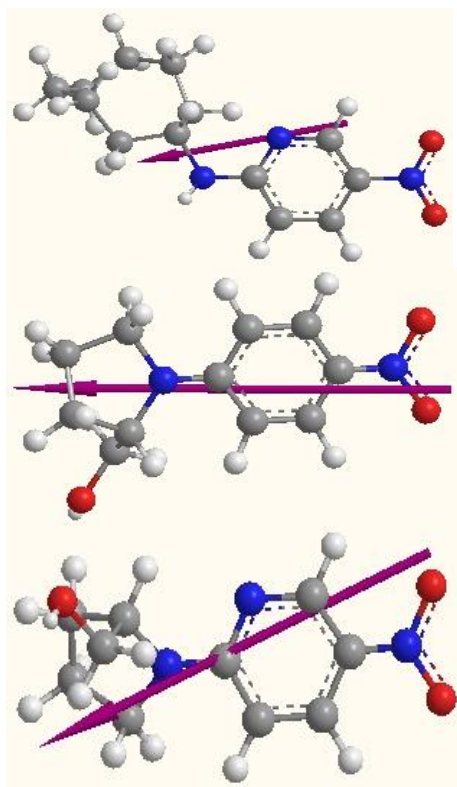
Аннотация. В работе представлены результаты компьютерного моделирования поведения полимеров на основе полиимидов, молекулы фуллеренов C60 и молекул органических соединений. Установлено, что легирование системы полимер – молекулы фуллерена органическими молекулами приводит как к процессам разрыва полимерных цепей, так и к их сближению. Это позволяет распределять донорно-акцепторные пары в пространстве.

При улучшении времен переключения нематических жидкокристаллических (ЖК) –ячеек, при создании донорно-акцепторной пары полимер – фуллерен [1–10] производится добавление органических добавок. Обладая повышенным дипольным моментом [9], новый комплекс приводит к увеличению поляризуемости системы, что вызывает более эффективное ее управление при приложении внешнего электрического или светового воздействия. В [10] показано, что комплекс органический донор – фуллерен выступает как активатор процесса самоорганизации ЖК системы, обуславливая более упорядоченную укладку молекул ЖК. При этом установлено на 2 порядка сокращение времени переключения структур.

Наличие полимерных цепей усиливают упорядоченность ЖК, в то же время молекулы фуллеренов ее ослабляют [11]. В этом смысле непонятна роль добавок в виде органических

соединений, известных как COANP, NPP, PNP, при создании такой системы. Исследования поведения компонент такой системы при воздействии температуры в присутствии электрического поля представляет собой научный интерес.

Как показали наши квантово-химические исследования (GAMESS Job: Compute Properties RHF/3-21G: Basis Set – 3-21G, Method – HF, Wave Function – R) этих соединений, они обладают высокими значениями дипольных моментов (рисунок 1).



COANP

GAMESS Interface:

Dipole = (-0.756041, -4.885256, 2.904562)
5.733568 Debye

NPP

GAMESS Interface:

Dipole = (6.831621, 7.098306, -2.068239)
10.066509 Debye

PNP

GAMESS Interface:

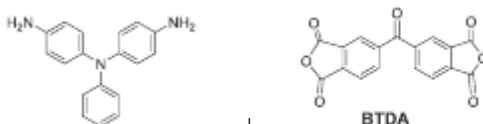
Dipole = (3.905910, -8.575305, 1.020894)
9.478091 Debye

Рисунок 1 – Название, метод расчета, дипольный момент, структура и направление дипольного момента исследуемых молекул COANP, NPP, PNP

С целью выяснения влияния этих органических соединений на образование вышеуказанных добавок были проведены соответствующие исследования. В этой статье представлены результаты работы по созданию и компьютерному моделированию компонент системы, содержащей молекулы фуллеренов C₆₀, полимеров на основе полиимидов, содержащих *нитро*- группу и по одной-две молекуле органических соединений COANP, NPP, PNP (структура соединений оптимизирована методом MMFF94 из пакета программ ChemOffice 12).

Осуществлен подбор оптимальных параметров моделирования (давление, время отжига и т.д.). Созданы входные файлы, определяющие геометрию и силовое поле этих соединений.

Исходная система молекул составляла 4 цепи полиимидов, каждая из которых состояла из 10



представленных звеньев:

оптимизирована методом MMFF94 из пакета программ ChemOffice 12), 4 молекулы фуллеренов C₆₀, которые располагались по 2 молекулы между 1 и 2 цепью и между 3 и 4 цепями, 1 и 2 молекулы органических соединений (COANP, NPP, PNP) между 2 и 3 цепью полиимидов. Были запланированы 8 экспериментов (таблица 1).

Таблица 1 - Нумерация проводимых экспериментов в системе цепи полиимидов – молекулы фуллеренов – органические добавки

№	Описание эксперимента
1	4 цепи полиимидов, 4 молекулы C60, 1 молекула COANP в центре системы
2	4 цепи полиимидов, 4 молекулы C60, 1 молекула NPP в центре системы
3	4 цепи полиимидов, 4 молекулы C60, 1 молекула PNP в центре системы
4	4 цепи полиимидов, 4 молекулы C60, 2 молекулы COANP в центре системы
5	4 цепи полиимидов, 4 молекулы C60, 2 молекулы NPP в центре системы
6	4 цепи полиимидов, 4 молекулы C60, 2 молекулы PNP в центре системы
7	4 цепи полиимидов, 4 молекулы C60, по 1 молекуле COANP и PNP в центре системы
8	4 цепи полиимидов, 4 молекулы C60, по 1 молекуле COANP и NPP в центре системы

Расположение компонент системы обусловлено дальнейшим моделированием с участием молекул ЖК, где кластеры составляют прямоугольные параллелепипеды размерами – 13x13x7 (ФЭК) и 14x14x7 (ФЭФ).

Расположение цепей относительно ЖК рядов 1) 3x1x1, 2) 6x1x1, 3) 9x1x1, 4) 12x1x1. Цепь полимера разворачивалась относительно ОУ на 180°. Расстояния между цепями – $x=2,4$ нм, между цепями и молекулами $z=1$ нм (сверху). Расположение фуллеренов C60: 1) 4x4x2, 2) 4x9x2, 3) 11x4x2, 4) 11x9x2. Расположение 2 молекул (COANP, NPP, PNP): 1) 7x7x2 (в случае одной молекулы), 2) 7x8x2.

Для проведения моделирования поведения этих соединений был использован метод молекулярной динамики на основе программы GROMACS [12] версии 3.3.1 в приближении жидкого агрегатного состояния [12-15]. При моделировании использован NPT ансамбль. Радиусы отсечки дисперсионного и кулоновского взаимодействия составляли 2,0 нм. Были проведены последовательные отжиги в режиме нагрева. Время отжига при одной температуре составляло 10 пс, но при этом кластер располагался в одной ячейке, чем было реализовано жидкое агрегатное состояние системы, а значение напряженности электрического поля составляло 1×10^7 В/м и направлено перпендикулярно ОУ и ОZ. Направление полимерных цепей совпадало с осью ОУ. Структура исходной системы представлена на рисунке 2.

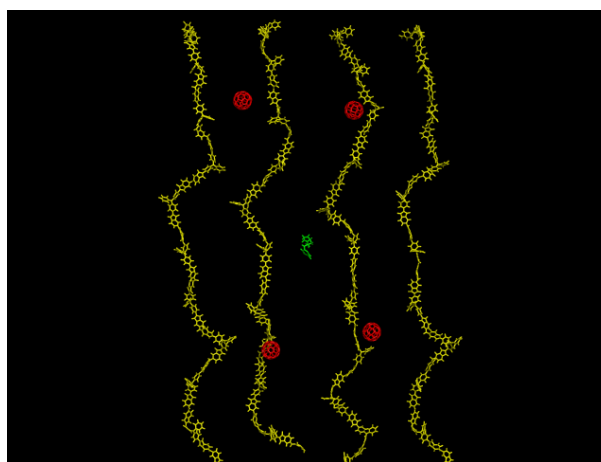


Рисунок 2 – Вид исходной структуры исследуемой системы после отжига при $T=325$ К.

Анализ полученных результатов показал небольшие различия в изменении компонент по отношению друг к другу при изменении направления электрического поля. Поэтому в дальнейшем представлены результаты исследований при направлении электрического поля, перпендикулярного плоскости исходного кластера (ОZ). Цепи обозначим m_1, m_2, m_3, m_4 в последовательности, указанной на рисунке 2. Расстояния между ними измерялись между их

центрами тяжести.

Результаты исследований представлены на рисунках 3-12.

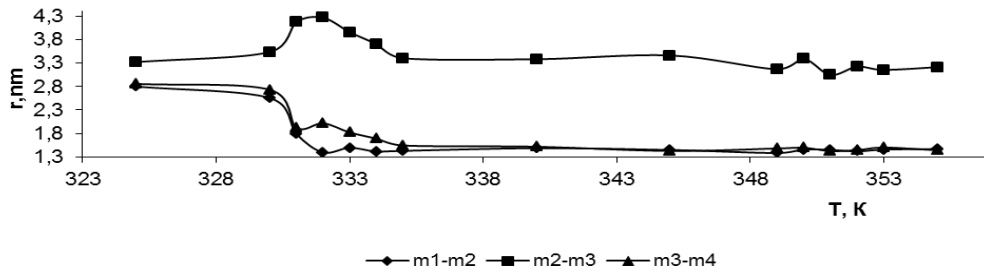


Рисунок 3 – Температурная зависимость расстояния между цепями в случае эксперимента 1 – COANP

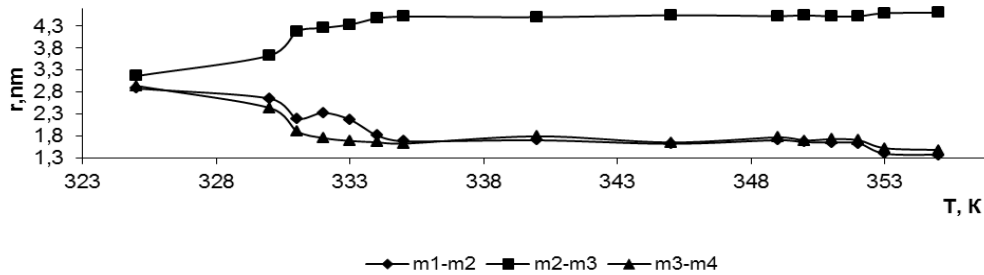


Рисунок 4 – Температурная зависимость расстояния между цепями в случае эксперимента 2 – NPP

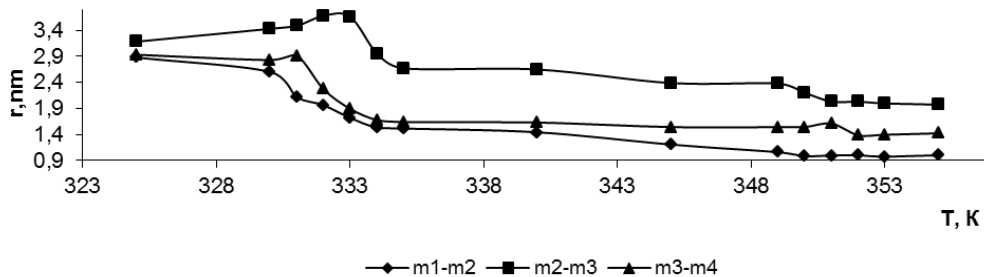


Рисунок 5 – Температурная зависимость расстояния между цепями в случае эксперимента 3 – PNP

Как видно на рисунках 3-5, при расположении 1 молекулы органической добавки расстояние между цепями 2 и 3 особенно заметно изменилось. Так, в области мезофазы ($T=340\text{K}$) оно составило $3,382\text{nm}$ (COANP), $4,505\text{nm}$ (NPP), $2,648\text{nm}$ (PNP). Только в случае молекулы NPP расстояние между этими цепями возросло с ростом температуры.

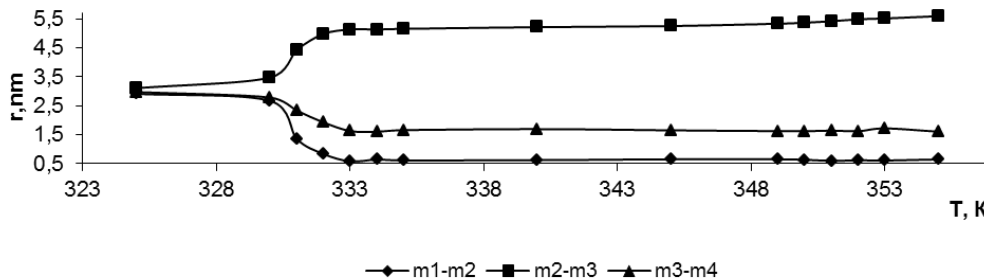


Рисунок 6 – Температурная зависимость расстояния между цепями в случае эксперимента 4 – COANP

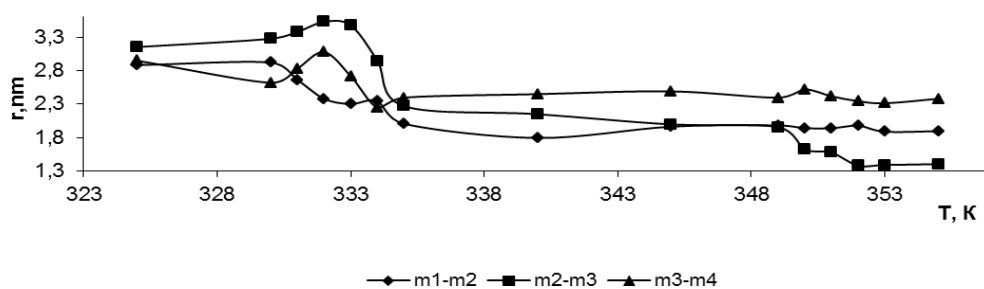


Рисунок 7 – Температурная зависимость расстояния между цепями в случае эксперимента 5 – NPP

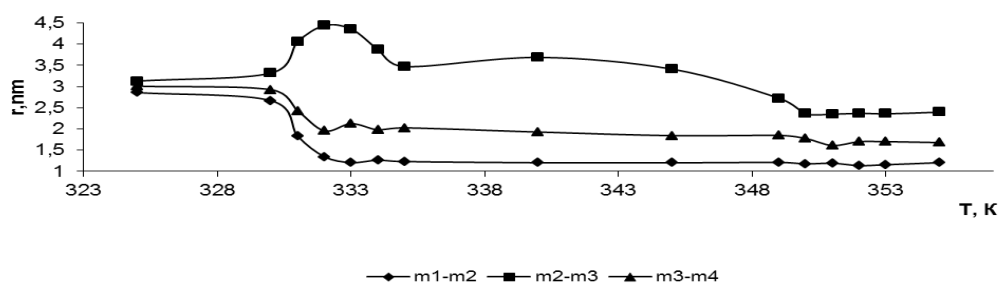


Рисунок 8 – Температурная зависимость расстояния между цепями в случае эксперимента 6 – PNP

Увеличение количества молекул органических добавок до 2-х (рисунки 6-8) приводит к наибольшему расстоянию в случае молекулы COANP (5,211 нм), понижает расстояние для молекулы NPP (2,148нм) и повышает для PNP (3,688нм). Столь сложное влияние, по-видимому, обусловлено значительными дипольными моментами (рисунок 1). Это может приводить как сильному притяжению, так и сильному отталкиванию этих молекул, Полимерные цепи оказываются «увлеченными» такими процессами. Изменение расстояния будет определять эффективность работы донорно-акцепторной пары. Поэтому правильный подбор состава такой системы должен учитывать концентрацию этих органических добавок. Их избыток будет уменьшать упорядоченность ЖК из-за возмущений, вносимых дипольным взаимодействием.

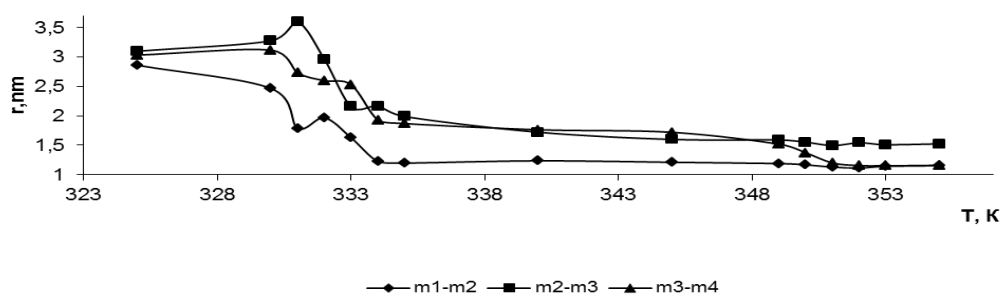


Рисунок 9 – Температурная зависимость расстояния между цепями в случае эксперимента 7 – COANP+PNP

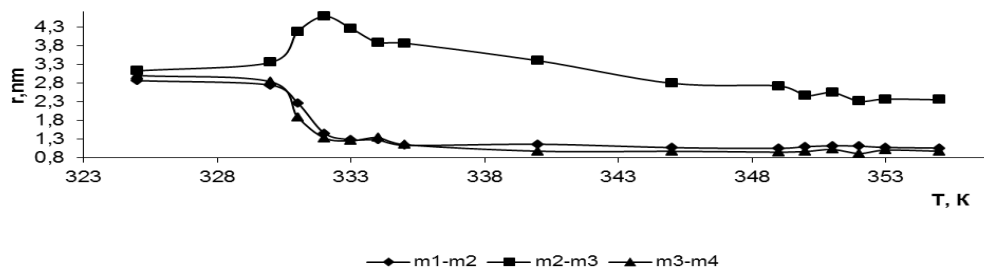


Рисунок 10 – Температурная зависимость расстояния между цепями в случае эксперимента 8 – COANP+NPP

Правомерность таких рассуждений подтверждается изменением между цепями при наличии по одной молекуле органических добавок разного вида (рисунки 9-10). Наиболее сильно уменьшается расстояние между цепями в случае COANP+PNP.

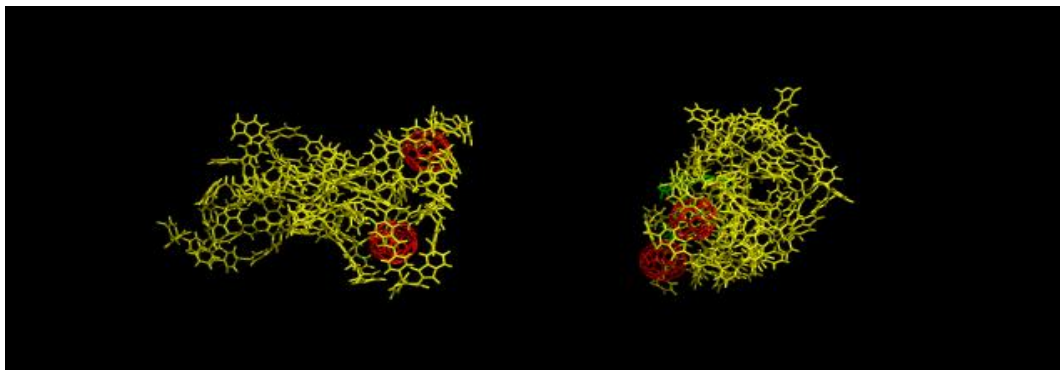


Рисунок 11 – Снимок системы в проекции XOY в случае эксперимента 4 – COANP при T=340K

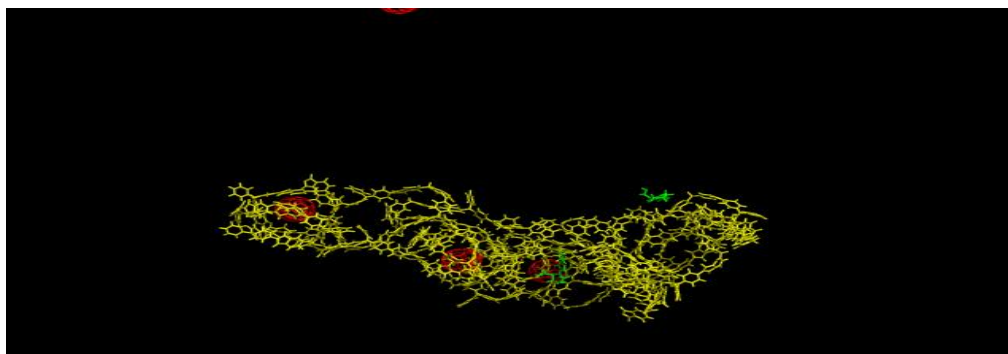


Рисунок 12 – Снимок системы в проекции XOY в случае эксперимента 5 – NPP при T=340K

Снимки кластеров (рисунки 11-12) демонстрируют влияние различных органических добавок. Необходимо отметить, что в каждой части (рисунок 11) имеются молекулы фуллерена.

Таким образом, на основании проведенных исследований установлено, что легирование системы полимер – молекулы фуллерена органическими молекулами приводит как к процессам разрыва полимерных цепей, так и к их сближению. Это позволяет распределять донорно-акцепторные пары в пространстве.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] 1 Hosoda K., Tada R., Ishikawa M., Yoshino K. Effect of C60 doping on electrical and optical properties of poly[(disilanylene)oligophenylenes] // Jpn. J. Appl. Phys. – 1997. – Pt 2, Vol. 36, № 3B. – P.L372-L375.
- [2] 2 Itaya A., Sizzuki I., Tsuboi Y., Miyasaka H. Photoinduced electron transfer processes of C60-doped poly(Nvinylcarbazole) films as revealed by picosecond laser photolysis // J. Phys. Chem. B. – 1997. – Vol. 101, № 26. – P.5118-5123.
- [3] 3 Kamanina N.V. Reverse saturable absorption in fullerene-containing polyimides. Applicability of the Forster model // Opt. Commun. – 1999. – Vol. 162, № 4-6. – P.228-232.
- [4] 4 Kamanina N., Barrientos A., Leyderman A. et al. Effect of fullerene doping on the absorption edge shift in COANP // Molecular Materials. – 2000. – Vol. 13, № 1-4. – P.275-280.
- [5] 5 Lu Z., Goh S.H., Lee S.Y. et al. Synthesis, characterization and nonlinear optical properties of copolymers of benzylaminofullerene with methyl methacrylate or ethyl methacrylate // Polymer. – 1999. – Vol. 40. – P.2863-2867.
- [6] 6 Kamanina N.V., Bagrov I.V., Belousova I.M. et al. Fullerene-doped π -conjugated organic systems under infrared laser irradiation // Opt. Commun. – 2001. – Vol. 194, № 4-6. – P.367-372.
- [7] 7 Каманина Н.В. Светоиндуцированное изменение показателя преломления в системе полиимид-фуллерен // Оптика и спектроскопия. – 2001. – Т. 90, № 6. – С. 960-964.

- [8] 8 Каманина Н.В., Сизов В.Н., Стаселько Д.И. Запись тонких фазовых голограмм в полимер-диспергированных жидкокристаллических композитах на основе фуллеренсодержащих π -сопряженных органических систем // Оптика и спектроскопия. – 2001. – Т. 90, № 1. – С.5-7.
- [9] 9 Ruani G., Biscarini M., Cavallini M. et al. Optical limiting in the near infrared: a new approach // Abstract booklet of 2nd Intern. Symp. on Optical Power Limiting, Venice (Italy), July 2-5, 2000. – P.69.
- [10] 10 Каманина Н.В. Фуллеренсодержащие диспергированные нематические жидкокристаллические структуры: динамические характеристики и процессы самоорганизации // Успехи физ.наук. – 2005. – Т.175, №4. – С.445-454.
- [11] 11 Agelmenev M.A., Muldakhmetov Z.M., Bratukhin S.M., Polikarpov V.V. The influence of polyimides on the nematic liquid crystals behaviour // 5th Intern. Scien.Conf. “Theoretical and experimental chemistry”, academician E.A. Buketov Karaganda State University, September 24-27, 2014, Karaganda. – P.24
- [12] 12 Van der Spoel D., Lindahl E., Hess B., van Buuren A.R., Apol E., Meulenhoff P.J., Tieleman D.P., Sijbers A.L.T.M., Feenstra K.A., van Drunen R. and Berendsen H.J.C. GROMACS User Manual version 3.3.1, www.GROMACS.org
- [13] 13 Agelmenev M.E., Muldakhmetov Z.M., Bratukhin S.M., Pak V.G., Polikarpov V.V., Yakovleva O.A. The dynamics of some nematic liquid crystals // Mol. Cryst. Liq. Cryst. – 2008. – Vol. 494. – P.339-352.
- [14] 14 Агельменев М.Е., Братухин С.М., Мулдахметов З.М., Поликарпов В.В. Моделирование мезогенной системы в жидком агрегатном состоянии // Ж. физ. хим. – 2010. –Т. 84, № 7. – С. 1280-1284.
- [15] 15 Agelmenev M.E. The modeling with free boundary // Mol. Cryst. Liq. Cryst. – 2011. – Vol. 545, № 1. – P.190-203.

REFERENCES

- [1] Hosoda K., Tada R., Ishikawa M., Yoshino K. Effect of C60 doping on electrical and optical properties of poly [(disilanylene)oligophenylenes]. Jpn. J. Appl. Phys. – 1997. – Pt 2, Vol. 36, № 3B. – P.L372-L375.
- [2] Itaya A., Sizzuki I., Tsuboi Y., Miyasaka H. Photoinduced electron transfer processes of C60-doped poly (Nvinylcarbazole) films as revealed by picosecond laser photolysis. J. Phys. Chem. B. – 1997. – Vol. 101, № 26. – P.5118-5123.
- [3] Kamanina N.V. Reverse saturable absorption in fullerene-containing polyimides. Applicability of the Forster model. Opt. Commun. – 1999. – Vol. 162, № 4-6. – P.228-232.
- [4] Kamanina N., Barrientos A., Leyderman A. et al. Effect of fullerene doping on the absorption edge shift in COANP. Molecular Materials. – 2000. – Vol. 13, № 1-4. – P.275-280.
- [5] Lu Z., Goh S.H., Lee S.Y. et al. Synthesis, characterization and nonlinear optical properties of copolymers of benzylaminofullerene with methyl methacrylate or ethyl methacrylate. Polymer. – 1999. – Vol. 40. – P.2863-2867.
- [6] Kamanina N.V., Bagrov I.V., Belousova I.M. et al. Fullerene-doped π -conjugated organic systems under infrared laser irradiation. Opt. Commun. – 2001. – Vol. 194, № 4-6. – P.367-372.
- [7] Kamanina N.V. Light-induced refractive index change in the polyimide-fullerene. Optics and Spectroscopy. - 2001. - V. 90, № 6. - p. 960-964. (in Russ.).
- [8] Kamanina N.V., Sizov V.N., Staselko D.I. Record of fine phase holograms in the polymer-dispersed liquid crystal composites based on fullerene π -conjugated organic systems. Optics and Spectroscopy. - 2001. - V. 90, № 1. - p.5-7. (in Russ.).
- [9] Ruani G., Biscarini M., Cavallini M. et al. Optical limiting in the near infrared: a new approach. Abstract booklet of 2nd Intern. Symp. on Optical Power Limiting, Venice (Italy), July 2-5, 2000. – P.69.
- [10] Kamanina N.V. Fullerene-dispersed nematic liquid crystal structures: dynamic characteristics and self-organization processes. Advances phys.sc. - 2005. - V.175, №4. - p.445-454. (in Russ.).
- [11] Agelmenev M.A., Muldakhmetov Z.M., Bratukhin S.M., Polikarpov V.V. The influence of polyimides on the nematic liquid crystals behaviour. 5th Intern. Scien.Conf. “Theoretical and experimental chemistry”, academician E.A. Buketov Karaganda State University, September 24-27, 2014, Karaganda. – P.24.
- [12] Van der Spoel D., Lindahl E., Hess B., van Buuren A.R., Apol E., Meulenhoff P.J., Tieleman D.P., Sijbers A.L.T.M., Feenstra K.A., van Drunen R. and Berendsen H.J.C. GROMACS User Manual version 3.3.1, www.GROMACS.org
- [13] Agelmenev M.E., Muldakhmetov Z.M., Bratukhin S.M., Pak V.G., Polikarpov V.V., Yakovleva O.A. The dynamics of some nematic liquid crystals. Mol. Cryst. Liq. Cryst. – 2008. – Vol. 494. – P.339-352.
- [14] Agelmenev M.E., Bratukhin S.M., Muldakhmetov Z.M., Polikarpov V.V. Modeling mesogenic system in the liquid state. J. phys. chem. - 2010. - V. 84, № 7. - p. 1280-1284. (in Russ.).
- [15] Agelmenev M.E. The modeling with free boundary. Mol. Cryst. Liq. Cryst. – 2011. – Vol. 545, № 1. – P.190-203.

Фуллерен молекулалары және полиимид негізіндегі полимерлердің сипатына кейбір органикалық қоспалардың (COANP NPP PNP) эсерлерін зерттеу

Агельменев М.Е., Братухин С.М., Мулдахметов З.М., Поликарпов В.В., Букенов М.М., Бектасова Г.С.
Органикалық синтез және көмір химиясы институты, Қарағанды

Кілт сөздер: полимерлер, полиимидтер, фуллерондар, компьютерлік моделдеу.

Аннотация. Берілген жұмыста, компьютерлік моделдеу нәтижелелері органикалық қоспалар, полиимид негізіндегі полимерлердің, C60 фуллерен молекулалары бар нематикалық сұйық кристалдардың ерекшеліктері ұсынылған. Полимер жүйелерін легильдеу – фуллерен молекуласы органикалық молекуласымен, полимер тізбегінің ажырауы процессіне ғана емес және де жақындау процесіне де алып келетіні анықталды. Бұл донорлы акцепторлық жұптардың кеңістіктегі үлестіруіне мүмкіндік береді.

Поступила 09.02.2015 г.

Modeling of system that based on nematic liquid crystals, double-sided carbon nanotube and fullerene molecules C₆₀

Agelmenev M.E., Muldakhmetov Z.M., Bratukhin S.M., Polikarpov V.V., Irgasheva O.B.

amaxut@mail.ru

Institute of organic synthesis and coal chemistry

Key words: Nematic Liquid crystals, Fullerenes, double-walled nanotubes.

Abstract. In this work the results of the computer modeling of the behavior of nematic liquid crystals (LCs) in the presence of fullerene molecules and carbon double-walled nanotubes (CNT) were presented. It was found that location of fullerene molecules on the ends of CNT reduces ordering of LC.

УДК:532.783:541.1:539.21:535.37

Моделирование системы, состоящей из нематических жидких кристаллов, углеродной двустенной нанотрубки и молекул фуллерена C₆₀

Агельменев М.Е., Мулдахметов З.М., Братухин С.М., Поликарпов В.В., Иргашева О.Б.

amaxut@mail.ru

Институт органического синтеза и углехимии, г.Караганда

Ключевые слова: нематические жидкие кристаллы, фуллерены, двустенные нанотрубки.

Аннотация. В работе представлены результаты компьютерного моделирования поведения нематических жидких кристаллов (ЖК) в присутствии молекул фуллеренов и углеродной двустенной нанотрубки. Установлено, что расположение молекул фуллеренов на концах УНТ приводит к уменьшению упорядоченности ЖК

Открытие многочисленных видов наноструктур, например, углеродные нанотрубки (УНТ), молекулы фуллеренов [1-6], привело к развитию различных методов их получения [7-8] и производства их в промышленных масштабах. Улучшение физико-химических свойств нанокompозитных материалов определяет эффективность работы оптоэлектронных устройств на их основе. Диспергируя в среде жидких кристаллов малые количества наноструктур, таких как УНТ, фуллерены [9-25], удается существенно улучшить важные характеристики – времена откликов, пороговые напряжения электрического поля и другие. Известно [26-27], что УНТ часто образуют между собой агрегаты различной конфигурации. Исследование поведения жидких кристаллов [28-29] в присутствии параллельных УНТ позволило обнаружить перемещение ЖК молекул с одной УНТ на другую. Не менее интересен факт образования кристаллической структуры молекулами фуллеренов [5-6]. Интересен в этом смысле вопрос влияния агрегаций УНТ и молекул фуллеренов различной морфологии на поведение нематических жидких кристаллов. Поэтому целью данной работы явилось исследование влияния комплексов различной структуры, содержащих УНТ и молекул фуллерена C₆₀, на поведение молекул жидких кристаллов методами молекулярной динамики.

Были созданы трехкомпонентные кластеры, содержащие полярную молекулу фенилпропаргилового эфира фторфенола (PEF)[30], неполярную – фенилпропаргилового эфира крезола (PEK) [31], двухстенную УНТ и молекулы фуллеренов C₆₀.

Тип структуры двустенной УНТ соответствовал: **зигзаг структуре** длиной 29,919нм, внутренняя (8,0) радиус 0.31 нм, внешняя (17,0) радиус 0.66 нм. Кластеры представляли собой 3

слоя молекул ЖК вокруг УНТ. Расстояния между плоскостями (OZ) составило 0,4 нм (PEF) и 0,5 нм (PEK), по OY – 1,6 нм для всех молекул (это направление совпадает с направлением директора и осью УНТ) смещение по этой оси между соседними молекулами 0,7 нм. Соседние молекулы ЖК располагались антипараллельно по отношению друг другу. Расстояние по дуге (OX) – 0,7 нм. Молекулы фуллерена C60 располагались в виде двух слоев вокруг УНТ: ближайшие молекулы в слое были смещены по OY на 0,7 нм, расстояние по дуге (OX) – 1 нм, от поверхности УНТ до центра ближайшей молекулы – 1 нм и между центрами соседних молекул разных рядов – 1 нм. Во внутреннем слое содержится 10, во внешнем слое – 16 молекул фуллеренов. Расстояние между молекулой фуллерена и ближайшей молекулой ЖК составляло 2 нм. Расстояние С-С в УНТ составляло 1,421 Å. УНТ была «заморожена», а молекулы фуллеренов не были «заморожены», то есть подвергались симуляции, как и молекулы ЖК.

Для проведения моделирования поведения этих соединений был использован метод молекулярной динамики на основе программы GROMACS [32] версии 3.3.1 в приближении жидкого агрегатного состояния [33-35]. При моделировании использован NPT ансамбль. Радиусы отсечки дисперсионного и кулоновского взаимодействия составляли 2 нм. Были проведены последовательные отжиги в режиме нагрева. Компьютерное моделирование было осуществлено для случая планарной ориентации ЖК молекул относительно УНТ в присутствии электрического поля. Время отжига при одной температуре составляло 10 пс, но при этом кластер располагался в одной ячейке, чем было реализовано жидкое агрегатное состояние системы, а значение напряженности электрического поля было 1×10^7 В/м и направлено как вдоль оси УНТ (Ey), так и перпендикулярно ей (Ex). Был создан входной файл для формирования кластера, в котором учитывалось расстояние между молекулами, рядами и слоями кластера в направлениях XYZ.

Были исследованы 10 случаев расположения компонент системы относительно друг друга (таблица 1).

Таблица 1 – Структура и количество компонент системы «УНТ-C60-ЖК»

№	Расположение C:60 относит. УНТ	ЖК молекула	Кол-во ЖК	Кол-во C:60	Количество рядов в слоях			Кол-во ЖК в ряду
					1	2	3	
П1	центр	PEK	612	26	12	17	22	12
П2	центр	PEF	429	26	8	11	24	13
П3	конец	PEK	612	26	12	17	22	12
П4	конец	PEF	429	26	8	11	24	13
П5	центр -конец	PEK	561	52	12	17	22	11
П6	центр -конец	PEF	396	52	8	11	24	12
П7	конец - центр - конец	PEK	510	78	12	17	22	10
П8	конец - центр - конец	PEF	363	78	8	11	24	11
П9	конец -конец	PEK	561	52	12	17	22	11
П10	конец -конец	PEF	396	52	8	11	24	12

Методика подготовки и проведения экспериментов по компьютерному моделированию описана [32-35].

Результаты исследований представлены на рисунках 1-6.

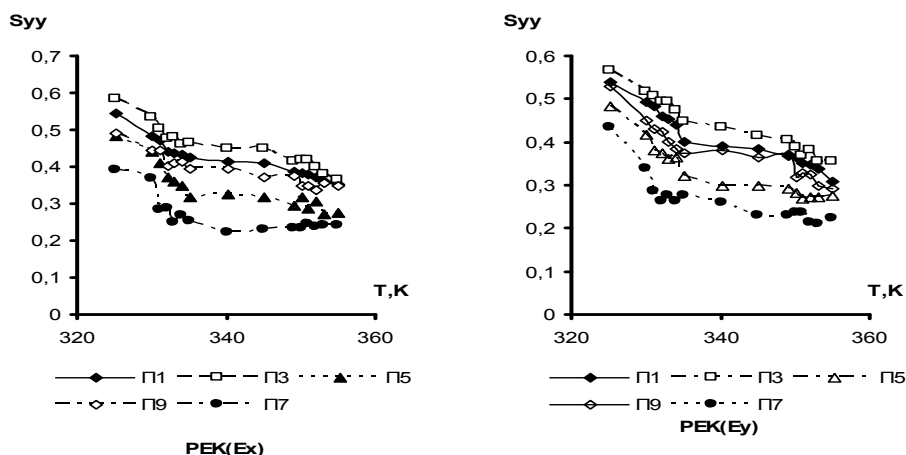


Рисунок 1 – Температурная зависимость степени упорядоченности РЕК при различных направлениях электрического поля

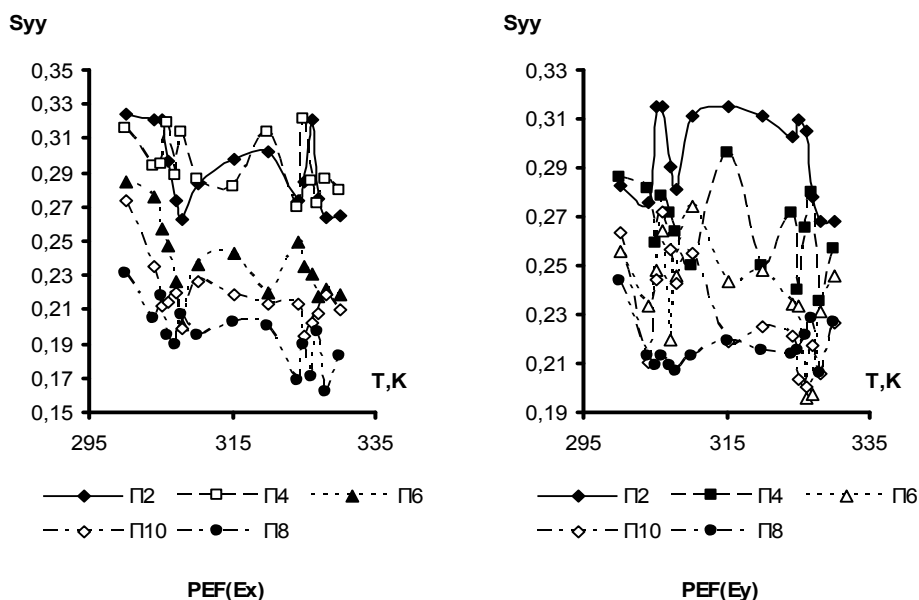


Рисунок 2 – Температурная зависимость степени упорядоченности РЕК при различных направлениях электрического поля

Как видно на рисунке 1, степень упорядоченности РЕК уменьшается с ростом температуры, и особенно в случаях пространственного ограничения ЖК молекулами фуллеренами (П5, П7, П10). Направление электрического поля не меняет эту закономерность. В случае полярной молекулы РЕК (рисунок 2) ситуация усложняется распадом димеров в области мезофазы [36]. Это приводит к потере монотонного спада кривых с ростом температуры. Но и здесь пространственное ограничение ЖК молекулами фуллерена приводит к уменьшению упорядоченности.

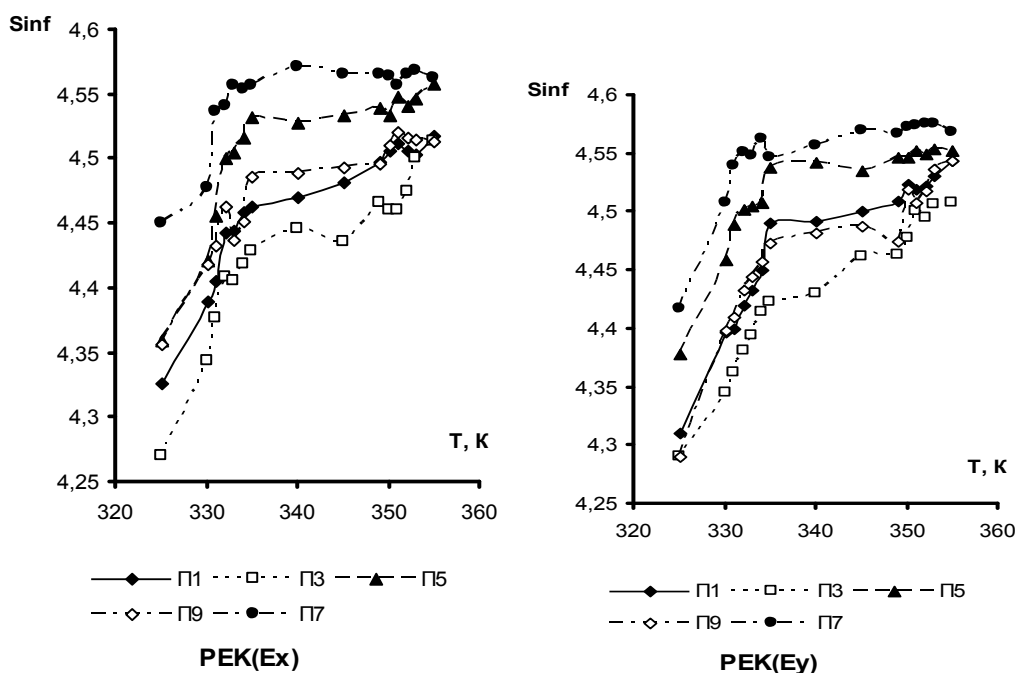


Рисунок 3 – Температурная зависимость информационной энтропии РЕК при различных направлениях электрического поля

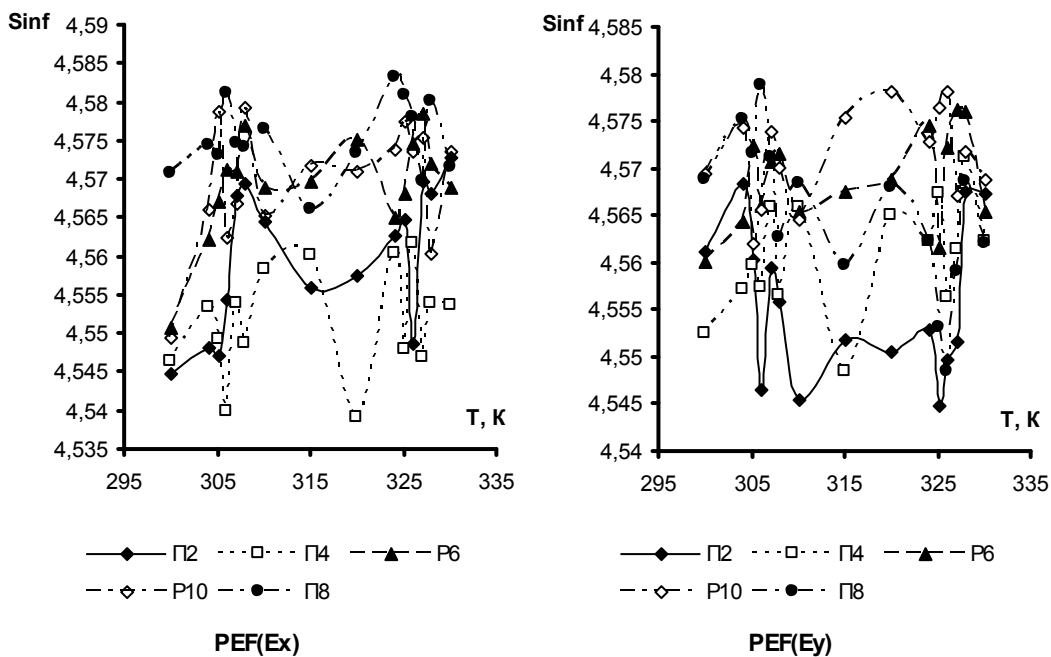


Рисунок 4 – Температурная зависимость информационной энтропии РЕК при различных направлениях электрического поля

Температурные зависимости информационной энтропии РЕК и РЕК (рисунки 3 и 4) согласуются с изменением упорядоченности этих соединений.

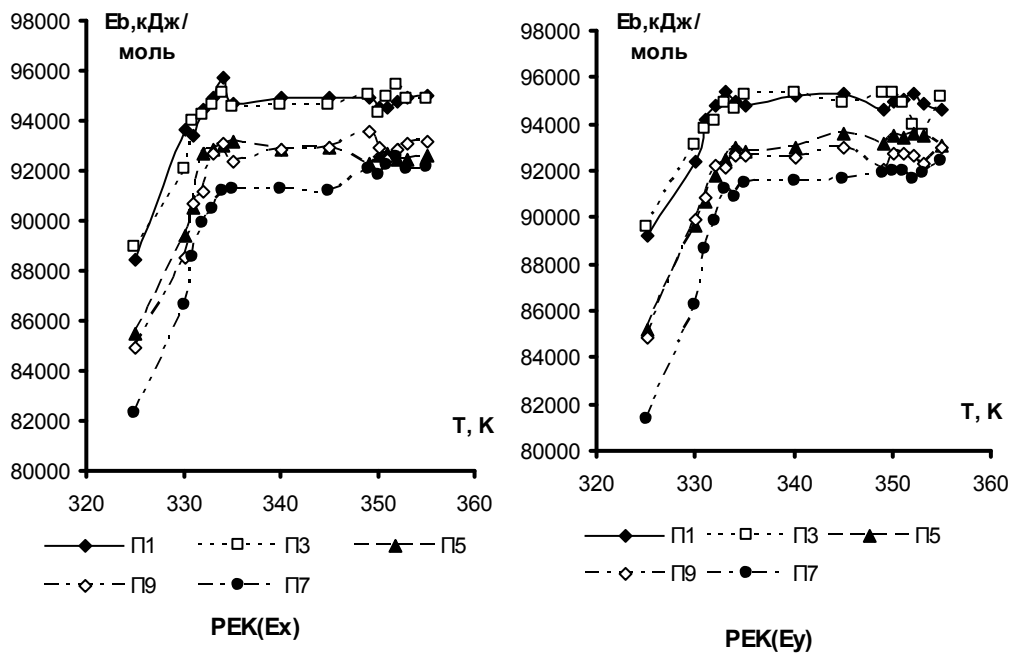


Рисунок 5 – Температурная зависимость информационной энтропии РЕК при различных направлениях электрического поля

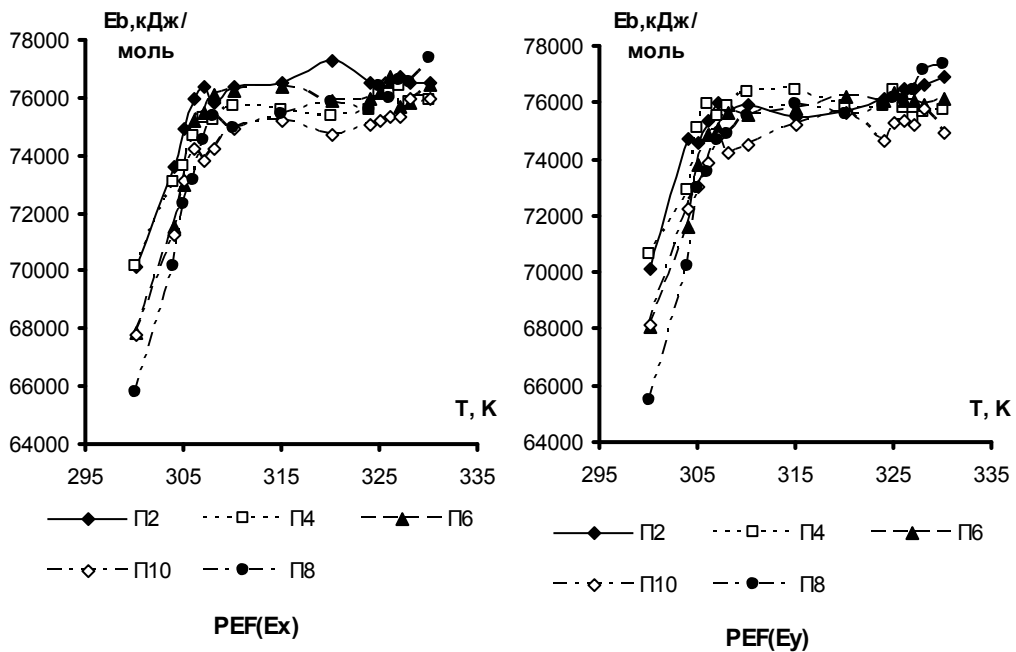


Рисунок 6 – Температурная зависимость информационной энтропии РЕФ при различных направлениях электрического поля

Изменение конфигурации исследуемой системы показывает, что ограничение ЖК молекулами фуллерена приводит к уменьшению упорядоченности ЖК. Это приводит к уменьшению энергии связи между молекулами ЖК (рисунки 5 и 6). Анализ снимков исследуемой системы показывает, что компоненты устойчивы в своих исходных положениях при температурном воздействии.

Таким образом, на основании проведенных исследований установлено, что расположение молекул фуллереновна концах УНТ приводит к уменьшению упорядоченности ЖК.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Iijima S. Helical microtubules of graphitic carbon // *Nature*. – 1991. – Vol.354. – P.56–58
- [2] Dresselhaus M.S., Dresselhaus G., Eklund P.C. *Science of Fullerenes and Carbon Nanotubes*// Academic Press, New York.2000.
- [3] Керл Р.А. “Истоки открытия фуллеренов: эксперимент и гипотеза” (нобелевские лекции по химии –1996)// УФН.- 1998.- Т.168, №3. -С.331-342,
- [4] Смолли Р.Е. Открывая фуллерены//УФН.- 1998. - Т.168, №3. - С.323 -330.
- [5] Елецкий А.В., Смирнов В.М. Фуллерены // УФН.-1993.- Т.163, № 2.-С. 33-58.
- [6] Елецкий А.В., Смирнов В.М. Фуллерены и структура углерода // УФН.-1995.- Т.165, № 9 - С. 976-1009.
- [7] Раков Э.Г. Методы получения углеродных нанотрубок // *Успехи химии*. – 2000. – Т.69, № 1. – С. 41-59.
- [8] Раков Э.Г. Химия и применение углеродных нанотрубок // *Успехи химии*. – 2001. – Т.70, №10. – С.934-973.
- [9] Dierking I., Scalia D.G.I., Morales P. Liquid crystal-carbon nanotube dispersions// *J. Appl. Phys.* – 2005.-Vol.97. – P.044309-11.
- [10] Basu R., Iannacchione G. Nematic anchoring on carbon nanotubes// *J. Appl. Phys. Lett.* – 2009.-Vol.95.-P.183105-08.
- [11] Baik I.S., Jeon S.Y., Lee S.H., Park K.A., Jeong S.H., An K.H. et al. Electrical field effect on carbon nanotubes in a twisted nematic liquid crystal cell//*J. Appl. Phys. Lett.* -2005.-Vol.87.-P.263110-14
- [12] Shriyan S.K., Fontecchio A.K. Improved Electro-Optic Response of Polymer Dispersed Liquid Crystals Doped with Oxidized Multiwalled Carbon Nanotubes // *Mol. Cryst. Liq. Cryst.* – 2010. – Vol.525, №1. – P.158-166.
- [13] Lee H.K., Lee S. E., Kang B.G., Jeon E.J., Lim Y.J., Lee K., Lee Y.H., Lee S.H. Effects of Carbon Nanotube Length on Electro-Optical Characteristics in Liquid Crystal Cell Driven by Fringe Field Switching // *Mol. Cryst. Liq. Cryst.* – 2010. – Vol.530, №1. – P.1-6.
- [14] Tomylo S., Dolgov L., Semikina T., Yaroshchuk O. Liquid Crystal-Carbon Nanotubes Composites with the Induced Chirality: The Way Towards Enhancement of Electro-Optic Memory // *Mol. Cryst. Liq. Cryst.* – 2010. – Vol.527, №1. – P.130-136.
- [15] Bravo-Sanchez M., Trevor J. Simmons, Vidal M.A. Liquid crystal behavior of single wall carbon nanotubes // *Carbon*. – 2010. – Vol.48, №12. – P.3531-3542.
- [16] Hosoda K., Tada R., Ishikawa M., Yoshino K. Effect of C60 doping on electrical and optical properties of poly [(disilanylene) oligophenylenes] // *Jpn. J. Appl. Phys.* - 1997. - Pt 2. Vol. 36, № 3B. - P. L372-L375.
- [17] Itaya A., Sizzuki I., Tsuboi Y., Miyasaaka H. Photoinduced electron transfer processes of C60-doped poly (Nvinylcarbazole) films as revealed by picosecond laser photolysis//*J. Phys. Chem. B*. - 1997. -Vol. 101, № 26. - P. 5118-5123.
- [18] Kamanina N.V. Reverse saturable absorption in fullerene-containing polyimides. Applicability of the Forster model // *Opt. Commun.* - 1999. -Vol. 162, № 4–6.- P. 228–232.
- [19] Kamanina N., Barrientos A., Leyderman A. et al. Effect of fullerene doping on the absorption edge shift in COANP// *Molecular Materials*. - 2000. -Vol. 13, № 1-4.- P. 275-280.
- [20] Lu Z., Goh S.H., Lee S.Y. et al. Synthesis, characterization and nonlinear optical properties of copolymers of benzylaminofullerene with methyl methacrylate or ethyl methacrylate // *Polymer*. - 1999.-Vol. 40.- P. 2863-2867.
- [21] Kamanina N.V., Bagrov I.V., Belousova I.M. et al. Fullerene-doped π -conjugated organic systems under infrared laser irradiation // *Opt. Commun.* -2001.-Vol. 194., № 4–6. - P. 367-372.
- [22] Каманина Н.В. Светоиндуцированное изменение показателя преломления в системе полиимид-фуллерен // *Оптика и спектроскопия*. -2001.- Т. 90, № 6. - С.960-964.
- [23] Каманина Н.В., Сизов В.Н., Стаселько Д.И. Запись тонких фазовых голограмм в полимер-диспергированных жидкокристаллических композитах на основе фуллеренсодержащих π -сопряженных органических систем // *Оптика и спектроскопия*. - 2001. -Т. 90, № 1.- С. 5-7.
- [24] Ruani G., Biscarini M., Cavallini M. et al. Optical limiting in the near infrared: a new approach // *Abstract booklet of 2nd Intern. Symp. on Optical Power Limiting, Venice (Italy)*. –July 2-5,2000. – P. 69.
- [25] Каманина Н.В. Фуллеренсодержащие диспергированные нематические жидкокристаллические структуры: динамические характеристики и процессы самоорганизации//*Успехи физ.наук*.-2005.-Т.175, №4.-С.445-454.
- [26] Tu Y., Xiu P., Wan R., Hu J., Zhou R., Fang H. Water-mediated signal multiplication with Y-shaped carbon nanotubes//*Proc. Nation.Acad.Sci. USA*. -2009.-Vol.106.- P. 18120-18124.
- [27] Zsoldos I., Kakuk Gy., Janik J., Pék L. Set of carbon nanotube junctions// *Diamond & Related Materials*.-2005.- Vol.14- P.763–765.
- [28] Агельменев М.Е., Мулдахметов З.М., Братухин С.М., Поликарпов В.В., Иргашева О.Б., Айткенова Г.Т. Влияние на поведение нематических жидких кристаллов сочетания 2-х нано структур различного рельефа // *Известия НАН РК. Серия химии и технологии*. – 2011. – №6. – С.8-13.
- [29] Агельменев М.Е., Мулдахметов З.М., Братухин С.М., Поликарпов В.В., Буkenov M.M., Бектасова Г.С., Ерболатулы Д. Влияние вида сочетания углеродных одностенных нанотрубок на поведение смектических жидких кристаллов // *Вестник НАН РК*. - 2013.-№1.- С.16-32.
- [30] Агельменев М.Е., Бажиков К.Т., Мулдахметов З.М., Сизых М.Ю. Влияние атомов галогена на мезоморфизм ацетиленовых соединений//*Ж.физ.хим.* – 2002. - Т.76, №10. - С.1891-1893
- [31] Мулдахметов З.М., Агельменев М.Е., Советов Е.С. Влияние заместителей на мезоморфизм ацетиленовых соединений//*Ж.физ.хим.* - 1999. - Т.73, №11. - С.2085-2086.
- [32] Van der Spoel D., Lindahl E., Hess B., van Buuren A. R., Apol E., Meulenhoff P. J., Tieleman D. P., Sijbers A. L. T. M., Feenstra K. A., van Drunen R. and Berendsen H. J. C.. GROMACS User Manual version 3.3.1, www.GROMACS.org

- [33] Agelmenev M.E., Muldakhmetov Z.M., Bratukhin S.M., Pak V.G., Polikarpov V.V., Yakovleva O.A. The Dynamics of Some Nematic Liquid Crystals // *Mol. Cryst. Liq. Cryst.* – 2008. – Vol.494. – P.339–352.
- [34] Агельменев М.Е., Братухин С.М., Мулдахметов З.М., Поликарпов В.В. Моделирование мезогенной системы в жидком агрегатном состоянии // *Ж. физ. хим.*-2010. –Т. 84, № 7. - С. 1280–1284.
- [35] Agelmenev M.E. The modeling with free boundary // *Mol. Cryst. Liq. Cryst.* – 2011. - Vol. 545, № 1. - P. 190-203.
- [36] Агельменев М.Е., Мулдахметов З.М., Братухин С.М., Поликарпов В.В., Бектасова Г.С., Ерболатулы Д. Изучение влияния молекул фуллеренов C₆₀ на поведение некоторых смектических жидких кристаллов // *ДАН НАН РК.*-2013. - №1. - С.52-57.

REFERENCES

- [1] Iijima S. Helical microtubules of graphitic carbon // *Nature.* – 1991. – Vol.354. – P.56–58
- [2] Dresselhaus M.S., Dresselhaus G., Eklund P.C. *Science of Fullerenes and Carbon Nanotubes* // Academic Press, New York. 2000.
- [3] Curl R.A. "The origins of the discovery of fullerenes: experiment and hypothesis" (Nobel lectures in chemistry -1996) // *UFN.* - 1998. - V.168, №3. - p.331-342. (in Russ.).
- [4] Smalley R.E. Opening fullerenes // *UFN.* - 1998. - V.168, №3. - p.323 -330. (in Russ.).
- [5] Eletsii A.V., Smirnov V.M. Fullerenes // *UFN.*-1993. - V.163, № 2. -p. 33-58. (in Russ.).
- [6] Eletsii A.V., Smirnov V.M. Fullerenes and carbon structures // *UFN.*-1995. - V.165, № 9 - p. 976-1009. (in Russ.).
- [7] Rakov E.G. Methods for producing carbon nanotubes // *Usp.* - V.69 2000, № 1. - p. 41-59. (in Russ.).
- [8] Rakov E.G. Chemistry and application of carbon nanotubes // *Usp.* - 2001. - V.70, №10. - p.934-973. (in Russ.).
- [9] Dierking I., Scalia D.G.I., Morales P. Liquid crystal-carbon nanotube dispersions // *J. Appl. Phys.* – 2005. - Vol.97. – P.044309-11.
- [10] Basu R., Iannacchione G. Nematic anchoring on carbon nanotubes // *J. Appl. Phys. Lett.* – 2009. - Vol.95. - P.183105-08.
- [11] Baik I.S., Jeon S.Y., Lee S.H., Park K.A., Jeong S.H., An K.H. et al. Electrical field effect on carbon nanotubes in a twisted nematic liquid crystal cell // *J. Appl. Phys. Lett.* -2005. - Vol.87. - P.263110-14
- [12] Shriyan S.K., Fontecchio A.K. Improved Electro-Optic Response of Polymer Dispersed Liquid Crystals Doped with Oxidized Multiwalled Carbon Nanotubes // *Mol. Cryst. Liq. Cryst.* – 2010. – Vol.525, №1. – P.158-166.
- [13] Lee H.K., Lee S. E., Kang B.G., Jeon E.J., Lim Y.J., Lee K., Lee Y.H., Lee S.H. Effects of Carbon Nanotube Length on Electro-Optical Characteristics in Liquid Crystal Cell Driven by Fringe Field Switching // *Mol. Cryst. Liq. Cryst.* – 2010. – Vol.530, №1. – P.1-6.
- [14] Tomylo S., Dolgov L., Semikina T., Yaroshchuk O. Liquid Crystal-Carbon Nanotubes Composites with the Induced Chirality: The Way Towards Enhancement of Electro-Optic Memory // *Mol. Cryst. Liq. Cryst.* – 2010. – Vol.527, №1. – P.130-136.
- [15] Bravo-Sanchez M., Trevor J. Simmons, Vidal M.A. Liquid crystal behavior of single wall carbon nanotubes // *Carbon.* – 2010. – Vol.48, №12. – P.3531-3542.
- [16] Hosoda K., Tada R., Ishikawa M., Yoshino K. Effect of C₆₀ doping on electrical and optical properties of poly [(disilanylene) oligophenylenes] // *Jpn. J. Appl. Phys.* - 1997. - Pt 2. Vol. 36, № 3B. - P. L372-L375.
- [17] Itaya A., Sizzuki I., Tsuboi Y., Miyasaka H. Photoinduced electron transfer processes of C₆₀-doped poly (N-vinylcarbazole) films as revealed by picosecond laser photolysis // *J. Phys. Chem. B.* - 1997. - Vol. 101, № 26. - P. 5118-5123.
- [18] Kamanina N.V. Reverse saturable absorption in fullerene-containing polyimides. Applicability of the Forster model // *Opt. Commun.* - 1999. - Vol. 162, № 4–6. - P. 228–232.
- [19] Kamanina N., Barrientos A., Leyderman A. et al. Effect of fullerene doping on the absorption edge shift in COANP // *Molecular Materials.* - 2000. - Vol. 13, № 1-4. - P. 275-280.
- [20] Lu Z., Goh S.H., Lee S.Y. et al. Synthesis, characterization and nonlinear optical properties of copolymers of benzylaminofullerene with methyl methacrylate or ethyl methacrylate // *Polymer.* - 1999. - Vol. 40. - P. 2863-2867.
- [21] Kamanina N.V., Bagrov I.V., Belousova I.M. et al. Fullerene-doped π -conjugated organic systems under infrared laser irradiation // *Opt. Commun.* -2001. - Vol. 194, № 4–6. - P. 367-372.
- [22] Kamanina N.V. Light-induced refractive index change in the polyimide-fullerene // *Optics and Spectroscopy.* -2001. - V. 90, № 6. - p.960-964. (in Russ.).
- [23] Kamanina N.V., Sizov V.N., Staselko D.I. Record fine phase holograms in the polymer-dispersed liquid crystal composites based on fullerene π -conjugated organic systems // *Optics and Spectroscopy.* - 2001 - V. 90, № 1. - pp 5-7. (in Russ.).
- [24] Ruani G., Biscarini M., Cavallini M. et al. Optical limiting in the near infrared: a new approach // Abstract booklet of 2nd Intern. Symp. on Optical Power Limiting, Venice (Italy). – July 2-5, 2000. – P. 69.
- [25] Kamanina N.V. Fullerene-dispersed nematic liquid crystal structures: dynamic characteristics and self-organization processes // *Advances physics.* -2005. - V.175, №4. - p.445-454. (in Russ.).
- [26] Tu Y., Xiu P., Wan R., Hu J., Zhou R., Fang H. Water-mediated signal multiplication with Y-shaped carbon nanotubes // *Proc. Nation. Acad. Scien. USA.* -2009. - Vol.106. - P. 18120-18124.
- [27] Zsoldos I., Kakuk Gy., Janik J., Pék L. Set of carbon nanotube junctions // *Diamond & Related Materials.* -2005. - Vol.14. - P.763–765.
- [28] Agelmenev M.E., Muldakhmetov Z.M., Bratukhin S.M., Polikarpov V.V., Irgasheva O.B., Aytkenova G.T. Influence on the behavior of nematic liquid crystals combining 2 nano structures of various relief // *News of NAS Rk. Chemistry and Technology Series.* - 2011. - №6. - p.8-13. (in Russ.).

- [29] Agelmenev M.E., Muldakhmetov Z.M., Bratukhin S.M., Polikarpov V.V., Bukenov M.M., Bektasova G.S., Erbolatuly D. Influence of a kind combination of carbon single-walled nanotubes on the behavior of smectic liquid crystals // Bulletin of NAS RK.- 2013.-№1.- p.16-32. (in Russ.).
- [30] Agelmenev M.E., Bazhikov K.T., Muldakhmetov Z.M., Sizykh M.Yu. Effect of halogen atoms on mesomorphism acetylenic compounds // J. phys. chem. - 2002. - V.76, №10. - p.1891-1893. (in Russ.).
- [31] Muldakhmetov Z.M., Agelmenev M.E., Sovetov E.S. The effect of substituents on the mesomorphism acetylenic compounds // J. phys. chem. - 1999. - V.73, №11. - p.2085-2086. (in Russ.).
- [32] Van der Spoel D., Lindahl E., Hess B., van Buuren A. R., Apol E., Meulenhoff P. J., Tieleman D. P., Sijbers A. L. T. M., Feenstra K. A., van Drunen R. and Berendsen H. J. C.. GROMACS User Manual version 3.3.1, www.GROMACS.org
- [33] Agelmenev M.E., Muldakhmetov Z.M., Bratukhin S.M., Pak V.G., Polikarpov V.V., Yakovleva O.A. The Dynamics of Some Nematic Liquid Crystals // Mol. Cryst. Liq. Cryst. – 2008. – Vol.494. – P.339–352.
- [34] Agelmenev M.E., Bratukhin S.M., Muldakhmetov Z.M., Polikarpov V.V. Modeling mesogenic system in the liquid state // J. phys. chem 2010. -V. 84, № 7. - p. 1280-1284. (in Russ.).
- [35] Agelmenev M.E. The modeling with free boundary // Mol. Cryst. Liq. Cryst. – 2011. - Vol. 545, № 1. - P. 190-203.
- [36] Agelmenev M.E., Muldakhmetov Z.M., Bratukhin S.M., Polikarpov V.V., Bektasova G.S., Erbolatuly D. Studying of C60 molecules influence the behavior of some of smectic liquid crystals // DAN NAS RK. -2013. - №1.- p.52-57. (in Russ.).

Фуллерен молекулардан, екіқабырғалы көміртегі нанотүтікшеден және нематикалық сұйық кристалдардан тұратын жүйені моделдеу

Агелменев М.Е., Молдахметов З.М., Братухин С.М., Поликарпов В.В., Иргашева О.Б.
Органикалық синтез және көмір химиясы институты, Қарағанды

Кілт сөздер: нематикалық сұйық кристалдар, фуллерендер, екіқабырғалы нанотүтікшелер.

Аңдатпа. Бұл жұмыста екі қабырғалы көміртегі нанотүтікшесінің молекулалары мен фуллерен молекулалары қатысуымен нематикалық сұйық кристалдарын компьютерлік моделдеу нәтижесі келтірілген. Фуллерен молекулалары нанотүтікшенің соңында орналасуы сұйық кристалдардың реттілігінің азаюына әкеліп соқтырады.

Поступила 12.02.2015 г.

The oxidation of anodic polarized sulfur in sodium hydroxide solution

Bayeshov A.B., Toktar G., Mirzabekov B.E.

Bayeshov@mail.ru, toktar.gulmira@mail.ru

«Institute of Organic Catalysis and Electrochemistry after named D.V. Sokolsky»,
Almaty, Kazakhstan

Key words: sulfate, electrolysis, sulfur- graphite composite electrode, anodic polarization, sodium hydroxide.

Abstract. In this article the sulfur in the composition of sulfur- graphite composite electrode's anodic oxidation was studied. The influences of different parameters for electrochemical behavior of sulfur- graphite electrode were investigated. Which: the current density, the concentration of sodium hydroxide, the duration of electrolysis. The sulfur which consisted in electrical conducted composite electrode could oxidized with high current output by formation of sulfate ions were identified and the behaviors were studied.

УДК: 541.13

Анодты поляризацияланған күкірттің натрий хлориді ерітіндісінде тотығуы

Баешов А.Б., Тоқтар Г., Мырзабеков Б.Е.

«Д.В.Сокольский атындағы Органикалық Катализ және Электрохимия институты» АҚ, Алматы қ.

Тірек сөздер: сульфат, электролиз, композициялы күкірт-графит электрод, анодты поляризация, натрий хлориді.

Аннотация. Бұл ғылыми еңбекте композициялы күкірт-графит электроды құрамындағы күкірттің натрий хлориді ерітіндісіндегі анодты тотығуы зерттелінді. Күкірт-графит электродының электрохимиялық қасиеттеріне әр түрлі параметрлердің әсері қарастырылды, олар: ток тығыздығы, натрий хлориді концентрациясы, электролиз ұзақтығы. Ток өткізетін композициялы электрод құрамындағы күкірттің тотығып жоғары ток шығымымен сульфат иондарын түзе еритіндігі анықталды және оның заңдылықтары анықталды.

Қазіргі кезде мұнай өндірісінің дамуына байланысты, қоршаған ортаның өндірістік қалдықтармен ластану мәселесі туындап отыр. Қазақстанда мұнайдың көп бөлігі жоғары күкіртті болып табылады [1]. Сондықтан мұнай және мұнай өнімдерін өңдеу кезінде күкірт негізгі қалдықтардың бірі болып табылады.

Мемлекетіміздің халық шаруашылығы алдында осы элементті күкірттің табиғи ресурстарын рационалды түрде қолдану, бүгінгі күннің негізгі мәселелерінің бірі болып табылады.

Өндірісте күкірт және оның қосылыстарын алудағы негізгі шикізат – пириттер мен табиғи таза күкірт болып табылады. Деректерге сүйенсек, біздің Республикамызда табиғи таза күкірттің бір жылдағы түзілу мөлшері 12 шамамен бір млн.т. құрайды [2]. Олар өндірісте тікелей пайдалана алмау салдарынан, қоқыс ретінде ел аумағында ашық шашылып жатыр.

Күкірт және оның қосылыстарының физико-химиялық қасиеттерін және кристалдық құрылымын білу және оның әр түрлі өндірістік технологиялық жағдайдағы қасиеттерін түсіну және білу, ұтымды қарапайым жаңа технологияларды жасау кезінде өте қажет. Осы мәселені шешу үшін элементарлы күкірт және оның қосылыстарын алудың жаңа тәсілдерін жасау актуальді проблемалардың бірі. Сол себепті, күкірт және оның әр түрлі қосылыстарын алу үшін, оның электрохимиялық қасиеттерін жан-жақты зерттеуге қажеттіліктері туындайды.

Күкіртпен оның әр түрлі қосылыстарының электрохимиялық қасиеттері туралы мәліметтер көптеген ғалымдардың ғылыми еңбектерінде және монографияларында жүйелі түрде қарастырылып, көптеген ғылыми мәліметтер келтірілген [3]. Бірақ, элементті күкірттің электрохимиялық қасиеттері туралы толық мәліметтер жоқ деп те айтуға болады.

Сол себепті бұл ұсынылып отырған ғылыми жұмыстың негізгі мақсаты композициялы күкірт-графит

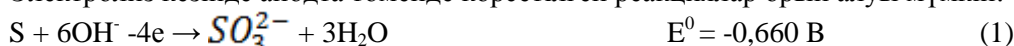
электродының NaCl сулы ерітіндісінде анодты поляризациялау кезінде сульфат иондарының түзіле тотығуына әр түрлі параметрлердің: ток тығыздығының, NaCl концентрациясының, электролиз ұзақтығының әсері зерттелінді және сульфат иондары түзілуінің оптималды жағдайы қарастырылды.

Электролиз, электроттар аралығы МК-40 катионитті мембранасымен бөлінген сыйымдылығы 200 мл электролизерда жүргізілді. Катод және анод ретінде 109 см² және 100 см² күкірт-графит электродтары қолданылды. Осы арада тоқтала кететін бір жайт композициялы күкірт-графит электродын дайындау әдісі. Ол үшін алдын - ала 1:1 қатынаста өлшеніп алынған графит және күкірт түйіршіктері арнайы ыдыста жеке – жеке ұнтақталады, сосын ең алдымен күкірт ұнтақтары электр плиткада тиага астында 120-130 °С-қа дейін қыздыра балқытып үстіне графит ұнтақтары салып жақсылап араластырады, сосын арнаулы формадағы қалыпқа құйып, бөлме температурасында, қатты күйге енгенше салқындалады.

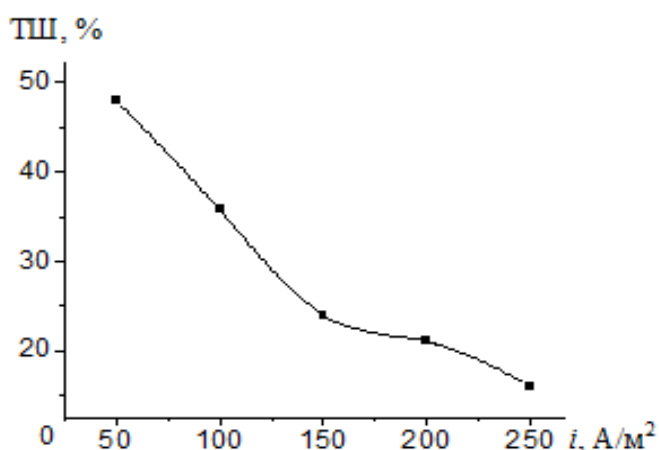
Негізгі зерттеулерде электролит ретінде 50 г/л NaCl ертіндісі алынды. Электролизден алынған сульфат өнімінің мөлшері салмақтық анализ арқылы анықталды [4]. Бұл мақалада анод электродында жүретін реакциялар туралы ғана мәліметтерді келтіріп отырмыз. Ал катодты поляризацияланған күкірт-графит электродында жүретін процестер туралы мәліметтер [5] жұмыстарда келтірілген.

Электродтағы жүретін реакциялардың бығыты мен жылдамдығына әсер ететін басты факторлардың бірі – электродтағы ток тығыздығы. Сол үшін, алдымен сульфат түзілуінің ток бойынша шығымына, күкірт-графит электродындағы ток тығыздығының әсері зерттелінді.

Электролиз кезінде анодта төменде көрсетілген реакциялар орын алуы мүмкін:



Электролиз кезінде катодта сутегінің бөліну және күкірттің тотықсыздану реакциялары орын алады:



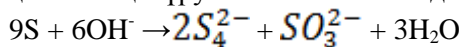
NaCl = 50 г/л; τ = 1 сағ; t = 25 °С;

1-сурет – Анодты поляризацияланған композициялы күкірт-графит электродындағы ток тығыздығының сульфат иондарының түзілуінің ток бойынша шығымына әсері

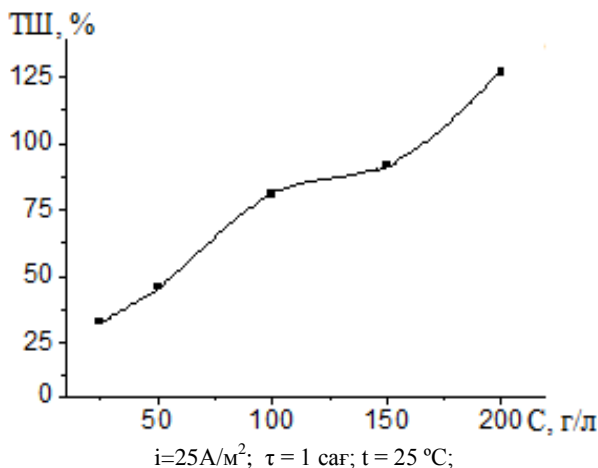
1-суретте көрініп тұрғандай, сульфат иондарының түзілуінің ток бойынша шығымы ток тығыздығы артқан сайын төмендейді. Бұл қосымша процесс – гидроксид иондарының оттегін түзе зарядталуымен байланысты.

Келесі зерттеулерде, сульфат иондарының газ түзілуінің ток бойынша шығымына NaCl концентрациясының әсері қарастырылды. Бұл зерттеу сатысында өткен анализ қорытындысына қарай отырып оптималды ток тығыздығы ретінде 25 А/м² таңдап алынды. 2- суретте көрініп

тұрғандай шығымына NaCl ерітіндісінің концентрациясы артқан сайын, сульфат иондарының түзілуінің ток бойынша шығымы біртіндеп артатындығы анықталды. Күкірттің SO_4^{2-} иондарын түзе тотығуының ток бойынша шығымының 100 % асуы, күкірттің диспропорциялану реакциясының жүруімен байланысты деп түсіндіруге болады:



Күкірттің диспропорциялану реакциясының сілтілі ерітінділерде жүруі белгілі. Шамасы бұл реакциясы NaCl ерітіндісінде де орын ала-алады. Бұл реакция негізінде түзілген сульфит-иондары анодты бір электрон бере отыра тотығуы, ток бойынша шығымының көбеюіне мүмкіншілік тудырады.

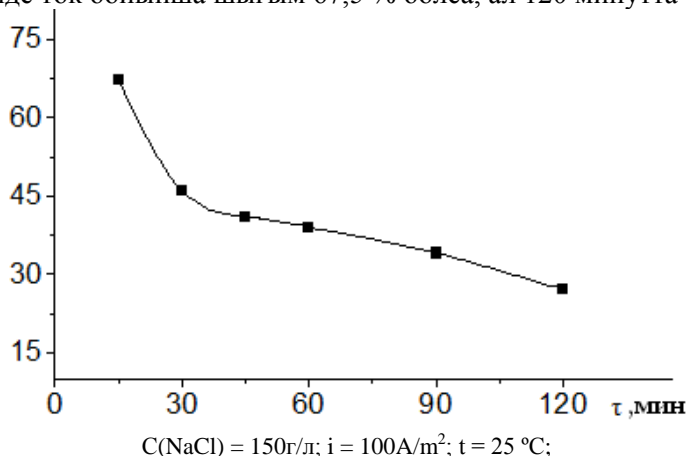


2-сурет – Композициялы күкірт электродын анодты поляризацияланғанда сульфат иондарының түзілуінің тотығуының ток бойынша шығымына NaCl концентрациясының әсері

Натрий хлориді концентрациясы артқан сайын сульфат иондарының түзілуінің ток бойынша шығым да артады. Қол жеткізген мәліметтерге сүйене отырып келесі зерттеулерді NaCl ең тиімді концентрация ретінде 150 г/л таңдалынып алынды.

Келесі зерттеуде сульфат иондарының түзілуінің ток бойынша шығымына электролиз ұзақтығының әсері қарастырылды. (3 – сурет)

Анодты поляризациялаған күкірт-графит электродындағы күкірттің сульфат иондарын түзе тотығуының ең жоғарғы ток бойынша шығымы электролиздің алғашқы уақыттарында байқалады. Мысалы, 15 минут өткенде ток бойынша шығым 67,5 % болса, ал 120 минутта – 28,5 %.



3- сурет – Күкірт-графит электроды құрамындағы күкірттің сульфат иондарын түзе тотығуының ток бойынша шығымына электролиз ұзақтығының әсері

Қорыта айтқанда, анодты поляризация кезінде, натрий хлориді ерітіндісінде, ток өткізетін композициялы электрод құрамындағы күкірттің тотығып, жоғары ток бойынша шығымымен сульфат иондарын түзе ерітіндігі анықталды. Зерттеу нәтижелері – халық шаруашылығында

кеңінен қолданылатын күкірттің қосылыстарын алудың жаңа тәсілдерін жасауға негіз бола алады.

ӘДЕБИЕТ

- [1] Баяшов А.Б., Конурбаев А.Е. Электрохимия технология получения сульфидов натрия из серы // Нефть и газ: Алматы, 2014, №5(83). С.63
- [2] Проблемы серы и серосодержащего сырья <http://www.mining-media.ru>.
- [3] Баяшов А.Б., Жданов С.И., Тулебаев А.К. и др. Электрохимия серы и ее соединений. Алматы: Гылым, 1997. С.160.
- [4] Крешков А.П. Основы аналитической химии. Книга 2. Теоретические основы. Количес. анализ. Москва: Издательство «Химия», 1971. С. 347
- [5] Асабаева З.К., Баяшов А.Б., Абдулин А.К., Баяшова С.А. Растворение элементарной серы в растворе хлорида натрия при катодной поляризации // Мир науки. Казахстанские химические дни-2008: тезисы докл. II Междунар. конгресса студентов и молодых ученых. - Алматы, 2008. – 57 с.

REFERENCES

- [1] Bayeshov A.B., Konurbaev A.E., Electrohymya tehnologiya foluqenye sulfideov natry yz seri // Nefti y gaz: Almaty, 2014, №5(83). С.63
- [2] problem seri y seresoderjayuqego sirya <http://www.mining-media.ru>.
- [3] Баяшов А.Б., Жданов С.И., Тулебаев А.К. и др. Электрохимия серы и ее соединений. Алматы: Гылым, 1997. С.160.
- [4] Крешков А.П. Основы аналитической химии. Книга 2. Теоретические основы. Количес. анализ. Москва: Издательство «Химия», 1971. С. 347
- [5] Asabaeva Z.K., Bayeshov A.B., Abdulyn A.K., Bayeshova C.A. Rastvarenje elementarnoy seri v rastvore hloryde natrya fry katodny folyaryzatssya // Myr nauky. Kazakstanskye hummyqtskye dny-2008: nezyisi doklad. II mejdunar. Kongressa studentov y molodih uqennih.-Almaty, 2008.-57с.

Окисление анодно-поляризационной серы в растворе хлорида натрия

А. Б. Баяшов, Г. Токтар, Мырзабеков Б.

АО «Институт органического катализа и электрохимии им Д.В. Сокольского», Алматы, Казахстан

Ключевые слова: сульфат, электролиз, композиционный сера-графитовый электрод, анодная поляризация, хлорид натрия.

Аннотация. В этой работе исследовано анодное окисление серы в составе композиционного серно-графитового электрода в растворе хлорида натрия. Рассмотрено влияние различных параметров, т.е. плотности тока, концентрации хлорида натрия, продолжительности электролиза на электрохимические свойства серно-графитового электрода. Определено, что сера в составе токопроводимого композиционного электрода окисляется и растворяется, образуя сульфат ионов с выходом тока, а также определено его закономерности.

Поступила 12.02.2015 г.

UDC: 541.13

Conversion of thermal energy into electric energy using graphite and lead

Bayeshov¹ A.B., Yegeubayva² S.S., Bayeshova³ A.K., Bikem Övez⁴
salamat.egubaeva@mail.ru

¹Institute of Organic Catalysis and Electrochemistry of D.V. Sokolsky, Almaty

²Kazakh-British University, Almaty

³Kazakh national university named after Al-Farabi, Almaty, Kazakhstan

⁴Ege University, Izmir, Turkey Republic

Key words: oxidation - reduction potential, electromotive force (EMF), short circuit current (SCC), electrodes.

Abstract. In there was studied the influence of the temperature difference in the electrode spaces for cell electromotive force and the which short current circuited in the presence of an electrolyte in red-ox system. For the first time we have found that a solution of sulfuric acid in the presence of ions of Fe (II) and Fe (III) in the presence of a temperature difference between the cell electrode spaces between electrodes of lead and graphite formed EMF, the magnitude of which is much greater than the values of EMF when using two graphite electrodes. It has been shown that increasing the concentration of the iron ions (II) and the space temperature in a thermostated cell leads to an increase in short-circuit current and electromotive force electrochemical circuit. When on the surface of the lead electrodes and graphite flow red - ox reactions involving variable valence iron ions present in the solution.

It was found when use lead and graphite electrodes in the iron red - ox systems, could create the conditions for the formation of EMF. It is shown that the maximum voltage in the Pb-C galvanic couple were observed at the concentration of iron (II) 1 g / l and (III) 1 g / l of iron ions, a thermostated temperature at 90°C and a space cell, it is equal to 630 mV, and the value SCC ion concentration is set at the Fe (II) 20 g / l and is 3,5mA.

Преобразование тепловой энергии в электрическую с применением графита и свинца

Башов¹ А.Б., Егеубаева² С.С., Башова³ А.К., Викем Övez⁴
salamat.egubaeva@mail.ru

¹Институт Органического катализа и электрохимии им. Д. В. Сокольского, Алматы, Казахстан

²Казахстанско-Британский технический университет, Алматы, Казахстан

³Казахский Национальный Университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

⁴Университет Еге, Измир, Турция

Ключевые слова: окислительно-восстановительный потенциал, электродвижущая сила (ЭДС), ток короткого замыкания (ТКЗ), электроды.

Аннотация. Исследовано влияние разности температуры в электродных пространствах электролизера на величины электродвижущей силы и тока короткого замыкания в присутствии в электролите red-ox системы. Нами впервые установлено, что в растворе серной кислоты в присутствии ионов Fe (II) и Fe (III) при наличии разности температур между электродными пространствами электролизера, между графитовым и свинцовым электродами, формируется ЭДС, величина которой намного превышает значения величин ЭДС при использовании двух графитовых электродов. Показано, что увеличение концентрации ионов железа (II) и температуры в термостатированном пространстве электролизера приводит к повышению ЭДС и ТКЗ в электрохимической цепи. При этом на поверхности свинцового и графитового электродов протекают окислительно-восстановительные реакции с участием переменновалентных ионов железа, присутствующих в растворе.

Установлено, что применяя свинцовый и графитовый электроды в железосодержащих окислительно-восстановительных системах, можно создать условия для формирования ЭДС. Показано, что максимальное значение ЭДС в гальванической паре Pb-C наблюдается при концентрации ионов железа (II) 1 г/л и ионов

железа (III) 1 г/л, при температуре термостатированного пространства электролизера 900С и она равна 630 мВ, а значение ТКЗ устанавливается при концентрации ионов Fe (II) 20 г/л и составляет 3,5мА.

В настоящее время возобновляемая энергетика является развивающимся сектором топливно–энергетического комплекса и мировой экономики в целом. С развитием возобновляемой энергетике связываются надежды на решение сложнейших социально-экономических проблем современности. В число этих проблем входит обеспечение энергетической безопасности отдельных стран и регионов, искоренение энергетической бедности на нашей планете, решение проблем трудовой занятости населения. Также развитие возобновляемых источников энергии направлено на смягчение глобальных явлений, которые затрагивают жизнь практически каждого жителя нашей планеты климатических изменений, которые не без основания связываются с постоянным ростом использования горючих ископаемых для энергетических, транспортных и промышленных целей[1].

Вопросы использования возобновляемых источников энергии актуальны для всех стран мира в силу различных обстоятельств. Для промышленно развитых стран, зависящих от импорта топливно-энергетических ресурсов — это, прежде всего энергетическая безопасность, для промышленно развитых стран, богатых энергоресурсами, — это экологическая безопасность, а для развивающихся стран — это наиболее быстрый путь к улучшению социально-бытовых условий населения [2].

Вклад в развитие возобновляемых источников энергии можно осуществить несколькими способами. Создание и совершенствование таких альтернативных источников, как ветровая, солнечная и т.д. проводится в настоящее время многими исследователями.

Немаловажное значение имеет в решении таких проблем развитие способов преобразования одних видов энергии в другие, например, преобразование тепловой энергии в электрическую энергию.

Целью нашей работы является исследование процесса преобразования тепловой энергии в электрическую с применением графитовых и свинцовых электродов в присутствии в электролите окислительно-восстановительных систем.

Наиболее перспективными и экологически чистыми способами могли бы послужить химические источники тока или химические преобразователи тепловой энергии в электрическую.

В этой связи разработки и создание способов преобразования тепловой энергии в электрическую является актуальными.

Лабораторная установка для преобразования тепловой энергии в электрическую представляет собой стеклянный электролизер, с электродными пространствами, соединенными между собой через нижнюю часть электролитическим мостиком в виде трубочки (рисунок 1). Электролизер заполнен раствором исследуемого электролита. Одно электродное пространство электролизера (условно отметим 1) имеет термостатированную рубашку, и по мере необходимости можно устанавливать в нем любую температуру в пределах 20-90 °С. Термостатированное пространство электролизера (1), в котором расположен рабочий электрод (4), соединяется через стеклянный мостик (10) с сосудом (9), заполненным насыщенным раствором хлорида калия. В сосуд (9) помещен хлорсеребряный электрод сравнения, относительно которого измеряли величины потенциалов на рабочем электроде (4). Стеклянный мостик (10) заполнен исследуемым раствором.

В качестве электролита использовали раствор серной кислоты, а в качестве электродов – графит цилиндрической формы, и свинец в форме пластины.

Графит – является инертным электродом, устойчивым в водных растворах, а свинец является нерастворимым в сернокислых растворах электродом, в этой связи предполагали, что свинцовый электрод будет проявлять высокую устойчивость в данном случае.

Исследовано влияние разности температур между электродными пространствами в присутствии окислительно-восстановительной системы Fe(III) - Fe(II).

В изобретении авторов [3] показано, что при погружении двух электродов в водный раствор электролитов и при создании разности температур в электродных пространствах в системе возникает электродвижущая сила (ЭДС). Величина ЭДС между двумя электродами, находящимися

в растворах с разными температурами и величина тока короткого замыкания (ТКЗ) зависят от значения разности температур.

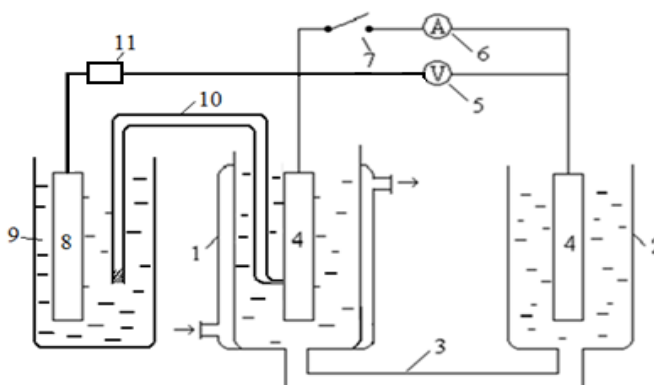
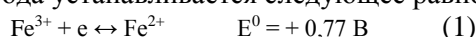


Рисунок 1 – Принципиальная схема установки для проведения исследований по преобразованию тепловой энергии в электрическую.

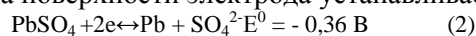
1 – термостатируемое пространство электролизера; 2 – нетермостатируемое пространство электролизера; 3 – мостик для соединения электродных пространств, 4 – рабочие электроды; 5 – высокоомный вольтметр для измерения величины ЭДС; 6 – амперметр для измерения величины ТКЗ; 7 – ключ; 8 – электрод сравнения; 9 – емкость с насыщенным раствором хлорида калия; 10 – стеклянный мостик, заполненный исследуемым раствором; 11 – потенциометр для измерения величины потенциала электрода

Известно, что при погружении индикаторного электрода в раствор, содержащий ионы в окисленных и восстановленных формах, на электроде устанавливается окислительно-восстановительный потенциал, величина которого определяется уравнением Нернста [4]: $E = E^0 + \frac{RT}{nF} \ln \frac{a_{ox}}{a_{red}}$, из которого следует, что величина окислительно-восстановительного потенциала, установившегося на инертном электроде при постоянной активности ионов в низшей и в высшей степени окисления зависит от температуры (Т) раствора.

При погружении графитового электрода в раствор серной кислоты с концентрацией 100 г/л, содержащий сульфаты железа (II) и железа (III) с концентрацией 1 г/л и 10 г/л соответственно, на поверхности графитового электрода устанавливается следующее равновесие:

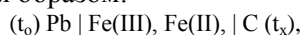


При погружении свинцового электрода в сернокислый раствор на его поверхности формируется нерастворимое соединение - сульфат свинца, и этот электрод является электродом второго рода, т.е. свинец покрыт своей плохо растворимой сульфатной солью и находится в сульфатсодержащем растворе. На поверхности электрода устанавливается равновесие:



Таким образом формируется гальваническая пара с теоретически рассчитанной величиной ЭДС, равной: $E = E_1 - E_2 = 0,77 + 0,36 = 1,13 \text{ В}$.

Рассмотрено влияние различных параметров на формирование ЭДС и ТКЗ, в гальванической системе Pb - C в сернокислых растворах, содержащих ионы Fe (II) и Fe (III). Эту систему можно представить следующим образом:



где t_0 – температура раствора во втором (2) термостатируемом, t_x – в первом (1) (нетермостатируемом) пространстве электролизера

Повышение температуры существенно влияет на рост величин ЭДС и ТКЗ и на величину ред-окс потенциала графитового электрода. На рисунке – 1 а, при разнице температуры между электродными пространствами, равной 70°C , величина ЭДС и ТКЗ, соответственно, составляют 630 мВ и 1,5 мА, значение величины окислительно-восстановительного потенциала графитового электрода составляет 103 мВ (рис. 1 б).

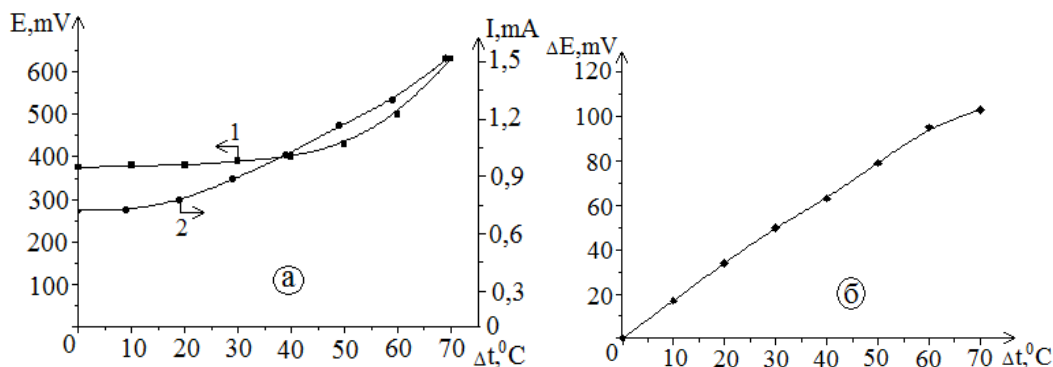


Рисунок 1 – а) Зависимость изменения величины ЭДС(1) и ТКЗ(2) между свинцовым и графитовым электродами от разности температуры; б) – влияние изменения температуры раствора на изменении ред-ок потенциала графитового электрода.

В присутствии трехвалентных ионов железа (1,0 г/л) исследовано влияние концентрации ионов Fe(II) на величины ЭДС, ТКЗ и на значение окислительно-восстановительного потенциала графитового электрода (рис. 2 и 3).

Максимальное значение ЭДС в системе Pb-Снаблюдается при концентрации ионов железа (II) 1 г/л при температуре термостатированной ячейки электролизера 90⁰С и равно 630 мВ, а значение ТКЗ устанавливается при концентрации ионов Fe(II) 20г/л и составляет 3,5мА (рис. 2). С повышением концентрации ионов железа (II) значение ЭДС понижается, а ТКЗ – повышается. С увеличением разности температуры величины ЭДС и ТКЗ повышаются.

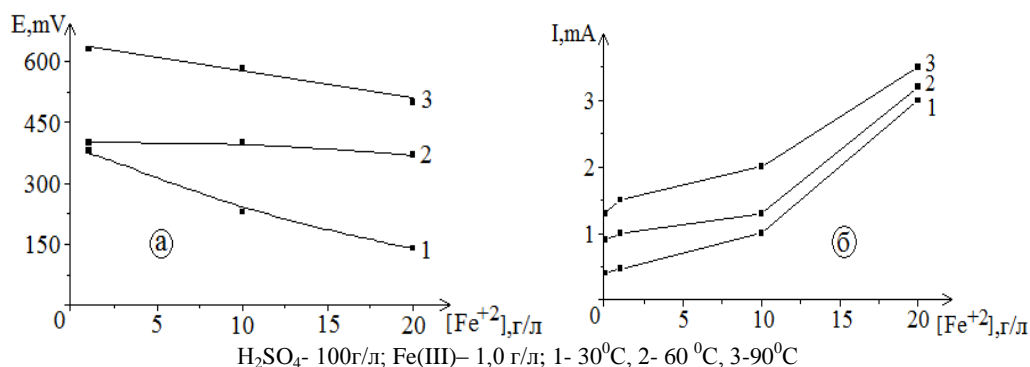


Рисунок 2 - Зависимость изменения величины ЭДС (а) и ТКЗ (б) между свинцовым и графитовым электродами от концентрации ионов Fe(II) при различных температурах в термостатированном пространстве электролизера

Как показано на рисунке 3, значение ред-ок потенциала графитового электрода с повышением концентрации Fe(II) падает. Максимальное значение, наблюдающееся при концентрации Fe(II) 1,0 г/л и температуре 90⁰С, составляет 103,0 мВ.

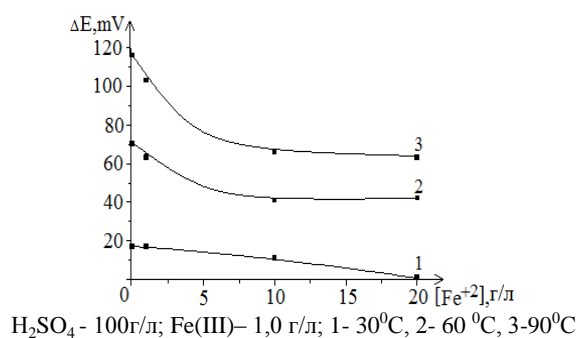


Рисунок 3 - Изменение величины red-оxпотенциала графитового электрода от концентраций ионов железа (II) при разных температурах в термостатированном пространстве (1)

Кривые зависимости (рис. 4), полученные при изменении концентрации ионов железа (III) свидетельствуют о том, что наиболее высокое значение ЭДС наблюдается при разности температур 70°C и концентрации $\text{Fe(III)} 10 \text{ г/л}$ далее идет ее снижение.

К тому же наблюдающийся на кривой 3 (рис. 4 а), максимум не фиксируется на кривых 1 и 2. По всей вероятности заметную роль играет изменение активности ионов железа (III) при варьировании температуры.

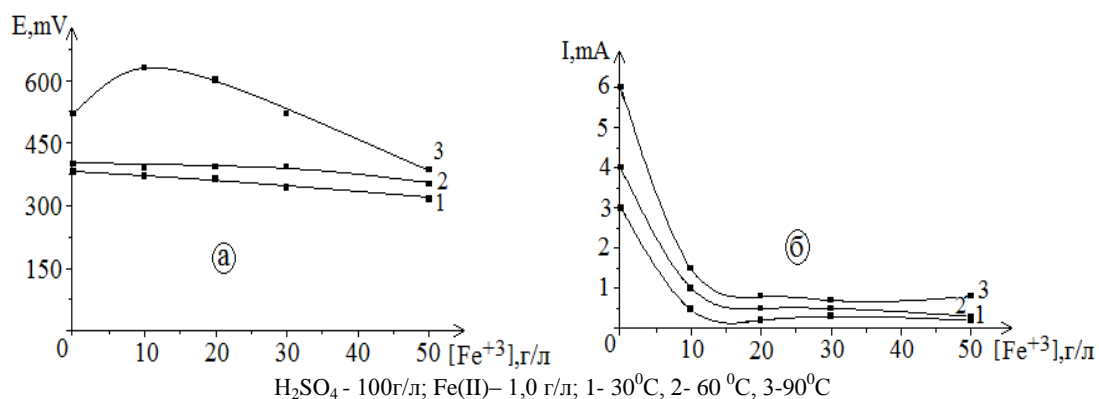


Рисунок 4 - Зависимость изменения величины ЭДС (а) и ТКЗ (б) формирующихся между свинцовым и графитовым электродами от концентрации Fe(III) при различных температурах в электродном пространстве (1)

Величина red-ox потенциала графитового электрода повышается с увеличением концентрации ионов Fe(III) до 10 г/л и далее наблюдаем постепенное его понижение. Изменение температуры в пределах $30-90^{\circ}\text{C}$ приводит к уменьшению значения red-ox потенциала (рис. 5).

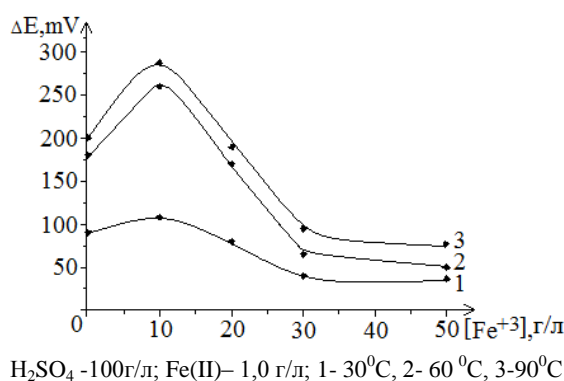


Рисунок 5 - Изменение величины red-оxпотенциала графитового электрода в зависимости от концентраций ионов железа (III) при различных температурах

На рисунке 6 приведены кривые, отражающие характер влияния концентрации серной кислоты на изменение величин ЭДС, ТКЗ. В присутствии ионов Fe(II) и Fe(III) максимальное значение ЭДС 1000 мВ устанавливается при концентрации серной кислоты 150 г/л , а величина ТКЗ- $1,5 \text{ мА}$ при концентрации серной кислоты 100 г/л , а при 150 г/л ТКЗ значительно уменьшается.

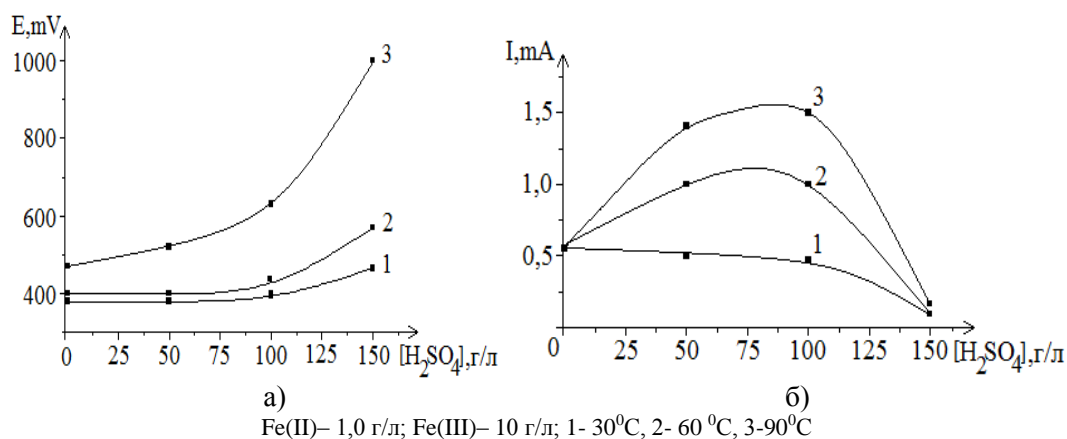


Рисунок 6 - Зависимость изменения величины ЭДС (а) и ТКЗ (б) между свинцовым и графитовым электродами от концентрации серной кислоты при различных температурах, термостатированного пространства электролизера

Изменение концентрации серной кислоты практически не влияет на величины ред-окхпотенциала (рис. 7).

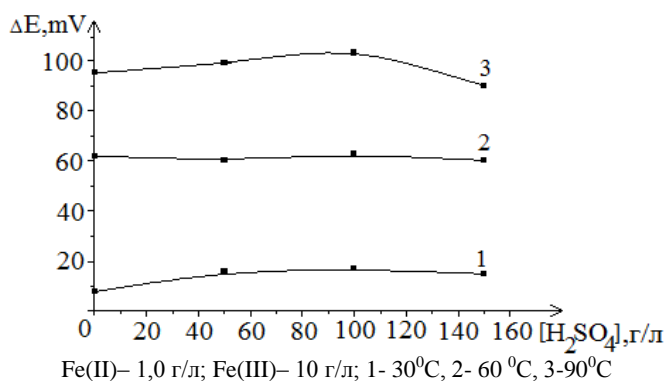


Рисунок 7 - Изменение величины ред-окх потенциала графитового электрода от концентраций серной кислоты при различных температурах термостатированного пространства электролизера

Продолжительность эксперимента не оказывает существенного влияния на процесс, показано, что при истечении 90 минут величины ЭДС и ТКЗ остаются постоянными и, соответственно равны, 455 мВ а ТКЗ 1,3 мА.

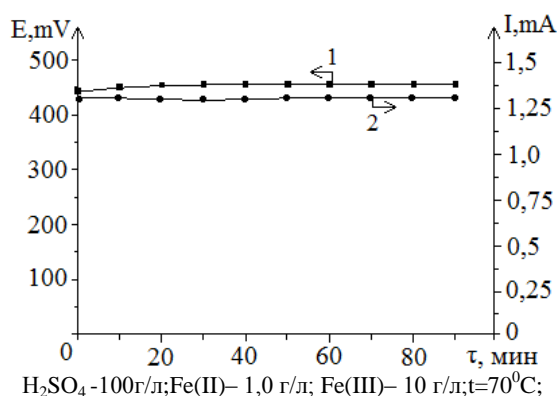


Рисунок 8 - Изменение величин ЭДС(1) и ТКЗ(2) между свинцовым и графитовым электродами от продолжительности

Таким образом, нами впервые установлено, что в растворе серной кислоты в присутствии ионов Fe(II) и Fe(III) при наличии разности температур между электродными пространствами электролизера, между графитовым и свинцовым электродами, формируется ЭДС, величина которой намного превышает значения величин ЭДС при использовании двух графитовых электродов. Показано, что увеличение концентрации ионов железа (II) и температуры в термостатированном пространстве электролизера приводит к повышению ЭДС и ТКЗ в электрохимической цепи. При этом на поверхности свинцового и графитового электродов протекают окислительно-восстановительные реакции с участием переменновалентных ионов железа, присутствующих в растворе.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] <http://www.energostrana.ru/news/powerindustry/15222.html>
- [2] <http://www.map.ren21.net/GSR/GSR2012.pdf>
- [3] Патент РК № 24466 / Преобразователь тепловой энергии в электрическую // Баешов А., Баешова С.А., Баешова А.К., и др. – Оpubl. 15.08.2011, бюл. № 8.
- [4] Ротинян А.Л., Тихонов К.И., Шошина И.А. Теоретическая электрохимия. Л. «Химия», 1981. 424с.

REFERENCES

- [1] <http://www.energostrana.ru/news/powerindustry/15222.html>
- [2] <http://www.map.ren21.net/GSR/GSR2012.pdf>
- [3] Patent RK № 24466 / Preobrazovatel teplovoy energii v electriceskuyu // Baeyeshov A., Baeyeshova S.A., Baeyeshov A.K. i dr. – Opubl. 15.08.2011, biul. № 8.
- [4] Rotinuyan A.L., Tikhonov K.I., Shoshina I.A. Teoreticheskaya elektrokimiya. L. «Himiya», 1981. 424s.

Графит және қорғасын электродтарын қолдану арқылы жылу энергиясын электр энергиясына айналдыру
Баешов¹ А.Б., Егеубаева² С.С., Баешова³ А.К., Bikem Övez⁴
salamat.egubaeva@mail.ru

Тірек сөздер: тотығу – тотықсыздану потенциалы, электр қозғауыш күш (ЭҚК), қысқа тұйықталған күш (ҚТТ), электродтар.

Аннотация. Электролитте ред – ок системасы қатысында электрқозғауыш күшіне және қысқа тұйықталған ток мәндеріне электролизердегі электродтар кеңістігі арасындағы температура айырмасының әсері зерттелді. Fe (II) және Fe (III) иондары қатысында күкірт қышқылы ерітіндісінде электролизердегі электродтар кеңістігінде температура айырмасы кезінде, графит және қорғасын электродтары арасында ЭҚК-нің пайда болатындығы алғаш рет дәлелденді. Екі графит электродын қолданған жағдаймен салыстырғанда ЭҚК-нің мәні біршама жоғары екенін байқауға болады. Fe (II) иондарының концентрациясын және термостатты электролизердағы ерітінді температурасын жоғарылатқанда, электрохимиялық тізбектегі ЭҚК және ҚТТ мәндері артады. Сонымен қатар, графит және қорғасын электродтарының бетінде ерітіндідегі ауыспалы валентті темір иондарының қатысында тотығу-тотықсыздану реакциясы орын алады.

Құрамында темір бар тотығу-тотықсыздану системасында қорғасын-графит электродтарын пайдалану арқылы ЭҚК-нің пайда болуына жағдай жасауға болатындығы көрсетілді. Pb-C гальваникалық жұбында Fe (II) иондарының концентрациясы 1 г/л және Fe (III) иондарының концентрациясы 1 г/л, термостатты электролизердегі температура 90⁰C кезінде ЭҚК-нің мәні 630 мВ-қа тең, ал Fe (II) иондарының концентрациясы 20 г/л кезінде ҚТТ мәні 3,5 мА-ге тең.

Поступила 19.02.2014 г.

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

ISSN 2224-5227

Volume 2, Number 300 (2015), 85 – 90

UDC 541.1.38

**Investigation of the electrochemical properties of the copper electrode
in the solution of potassium iodide by taking removal
of potentiodynamic polarization curves****Bayeshov¹ A.B., Kadirbayeva² A.S., Bayeshova³ A.K., Adaybekova⁴ A.A.**altinay_aidyn2789@mail.ru, bayeshov@mail.ru^{1,4}«Institute of Organic Catalysis and Electrochemistry of D.V. Sokolsky», Almaty, Kazakhstan²Kazakh-British technical university³Kazakh national university named after Al-Farabi, Almaty, Kazakhstan**Key words:** potassium iodide, electrode, polarization, electrolysis, period, electrolyte.

Abstract. The regularities of copper dissolution during polarization industrial alternating current in a solution of potassium iodide were investigated. The electrochemical property of copper electrode in a solution of potassium iodide was studied by taken the removal of the anode-cathode and cathode-anode cyclic potentiodynamic polarization curves in a solution of potassium iodide. The effects of different parameters for anodic dissolution of copper were investigated. Which: potential sweep rate, electrolyte concentration and temperature of the electrolyte. The results showed that the electrode reactions proceed in a complicated mechanism and iodide copper formed on the electrode surface.

**Калий иодиді ерітіндісіндегі мыс электродының
электрохимиялық қасиетін потенциодинамикалық
поляризациялық қисықтар түсіру арқылы зерттеу****Баешов Ә.Б.,¹ Кадирбаева² А.С., Баешова³ А.Қ., Адайбекова⁴ А.А.**Altinay_aidyn2789@mail.ru^{1,4}«Д.В.Сокольский атындағы органикалық катализ және электрохимия институты» АҚ, Алматы, Қазақстан² Қазақстан-Британ техникалық университеті, Алматы, Қазақстан³ Әл-Фараби атындағы Қазақ-Ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан**Кілт сөздер:** калий иодиді, электрод, поляризация, электролизер, период, электролит.

Аннотация. Өндірістік айнымалы токпен поляризацияланған мыстың, калий иодиді ерітіндісінде еру заңдылықтары анықталды. Калий иодиді ерітіндісіндегі мыс электродының электрохимиялық қасиеттері анод-катодты және катод-анодты циклді потенциодинамикалық поляризациялық қисықтар түсіру арқылы зерттелінді. Калий иодиді ерітіндісінде мыс электродының тотығу процесіне ерітінді концентрациясының, потенциал өзгеру жылдамдығының, электролит температурасының әсерлері зерттелінді. Зерттеу нәтижелері электродта жүретін реакциялардың өте күрделі механизммен жүретіндігі және электрод бетінде мыс (I) иодиді қосылысының түзілетіндігі алғаш рет көрсетілді.

Мыс – ертеден қолданыс тапқан ең алғашқы металдардың бірі. Қазіргі таңда оның қосылыстарын электрохимиялық жолмен таза, әрі сапалы етіп алудың маңызы артуда. Мысты әр түрлі орталарда электрохимиялық қасиеттерін зерттеген еңбектер де бар [1-6], бірақ калий иодиді ерітіндісінде мыстың электрохимиялық қасиеті жайында дерек жоқ. Осы мақалада мыстың калий иодиді ерітіндісіндегі электрохимиялық еру заңдылықтары қарастырылған.

Алдын-ала жүргізілген зерттеулер мыс электродын КІ ерітіндісінде айнымалы токпен

поляризациялағанда мыс (I) иодидінің түзілетіндігін көрсетті.

Мыс (I) иодидінің айнымалы токпен поляризациялау кезінде түзілуінің механизмін анықтау мақсатында мыс электродының калий иодиді ерітіндісінде анод-катодты және катод-анодты циклді потенциодинамикалық поляризациялық қисықтары түсірілді.

Потенциодинамикалық поляризациялық қисықтар түсіру үшін «Autolab» потенциостаты қолданылды. Эксперименттер электрод кеңістіктері бөлінген үш электродты ұяшықта жүргізілді. Жұмыс электроды ретінде диаметрі 1,5 мм мыс сымының беткі шеті пайдаланылды, екінші қосымша электрод ретінде платина сымы алынды. Барлық потенциал мәндері қаныққан калий хлориді ерітіндісіне салынған күмісхлорлы салыстыру электродына салыстыра келтірілген (+0,203В).

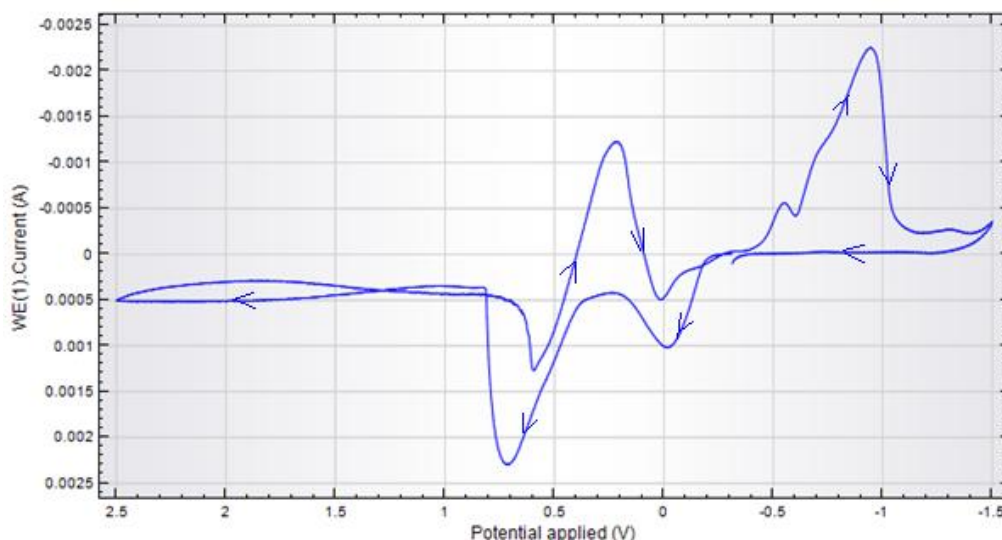
Мыс электродының калий иодиді ерітіндісіндегі электрохимиялық қасиеттері, негізінен концентрациясы 50 г/л калий иодиді ерітіндісінде анодты-катодты және катодты-анодты циклді поляризациялық қисықтар түсіру арқылы зерттелді.

Әрбір тәжірибе алдында электродты ұнтақтылығы 2000 болатын түрпі (наждак) материалында тегістеп, спиртпен майсыздандырып, сумен шайып соңынан фильтр қағазымен мұқият сүртілді.

Калий ерітіндісінде мыс электродының анод-катодты циклді вольтамперлік қисығының анод бағытында «минус» 0,2 мВ және «плюс» 0,8 мВ потенциалдарында екі максимум байқалады (1-сурет). Бұл құбылысты мыстың бір және екі валентті иондарының немесе қосылыстарының түзілуімен байланысты деп тұжырымдауға болады:



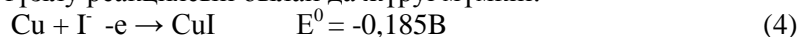
Мыс иодиді (CuI) қосылысының ерігіштік көбейтіндісі өте төмен [7] ($E_{\text{CuI}} = 5,06 \cdot 10^{-12}$), сол себепті түзілген мыс (I) иондары иодид иондарымен әрекеттесіп мыс (I) иодидінің қосылысы түзіледі, электрод бетінде сарғыш қызыл түсті тұнбаның пайда болғанын байқауға болады:



50 г/л – KI, $V=100\text{мВ/с}$, $t=25^0\text{C}$;

1-сурет- Мыс электродының калий иодиді ерітіндісіндегі анод-катод циклді потенциодинамикалық поляризациялық қисығы

Мыс (I) иодидінің түзілу реакциясын былай да жүруі мүмкін:

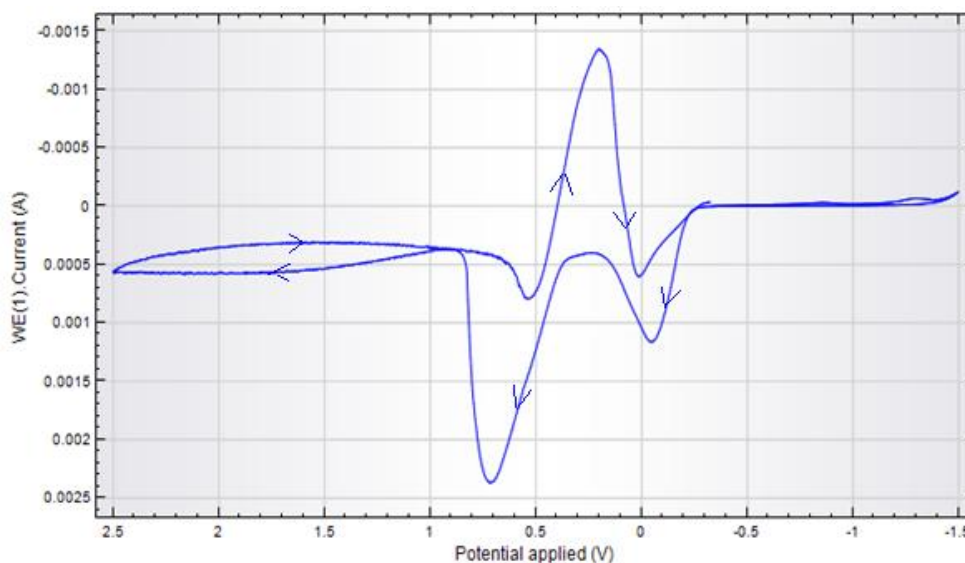


Поляризациялық екінші максимум төменгі (5) реакцияның жүруімен байланысты болуы мүмкін:



Бұл жағдайда анод электроды аумағында мыс (I) иодидінің (6) реакция бойынша қайта түзілуі іске аса алады деп жорамалдауға болады:

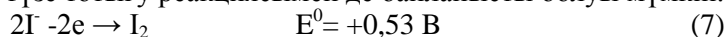




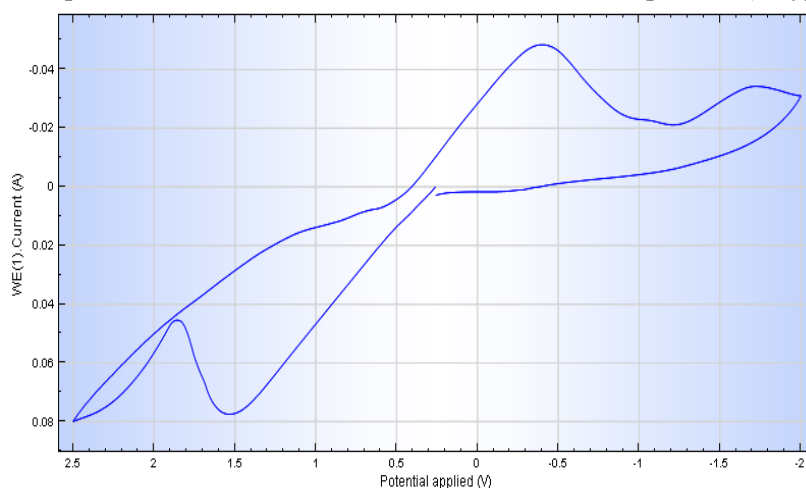
50 г/л - KI, V=100мВ/с, t=25⁰С;

2-сурет- Мыс электродының калий иодиді ерітіндісіндегі катод-анод цикліді потенциодинамикалық поляризациялық қисығы

Екінші максимум иодид-иондарының элементті иодқа дейін және оның басқа да жоғарғы валентті иондарын түзе тотығу реакциясымен де байланысты болуы мүмкін:



Бұл жағдайды дәлелдеу келесі қосымша зерттеулер арқылы іске асырылды. Графит электродында калий иодиді ерітіндісінде анод-катод цикліді потенциодинамикалық поляризациялық қисығында «плюс» 0,4-0,55 потенциалдар аумағында байқалатын екінші максимум иодид-иондарының элементті иодқа дейін тотығатынын көрсетеді (3-сурет).



50 г/л - KI; V=100мВ/с, t=25⁰С;

3-сурет – Графит электродының калий иодиді ерітіндісіндегі анод-катод цикліді потенциодинамикалық поляризациялық қисығы

Жаңадан түзілген активті иод атомдары мыс электроды бетімен әрекеттесіп те мыс (I) иодиді түзіле алады:



Айта кету керек «плюс» 2,5 В-қа дейін электродта оттегі газының бөліну тоғы байқалмайды.

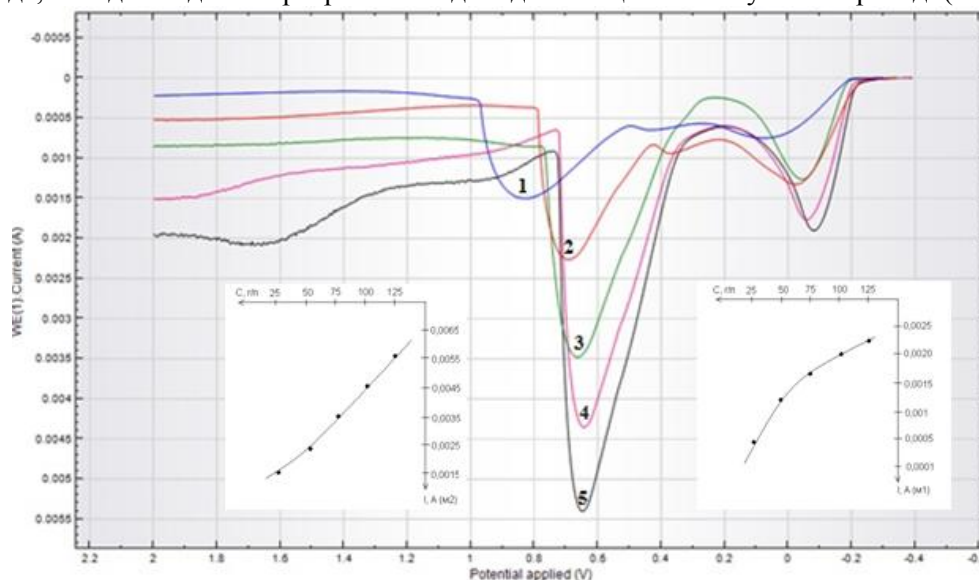
Мыс электродының потенциалы мәндерін анодтан катод бағытына қарай ығыстырғанда, мыс (I) иодидінің анық тотықсыздану максимумы полярограммада тіркеліп, онан кейін түзілген иод иондарының бірнеше тотықсыздану толқындары тіркелді (1-сурет).

Мысалы, анодты поляризация кезінде иодид иондарының иодат ионға дейін тотығуы мына

реакция арқылы іске аса алады:



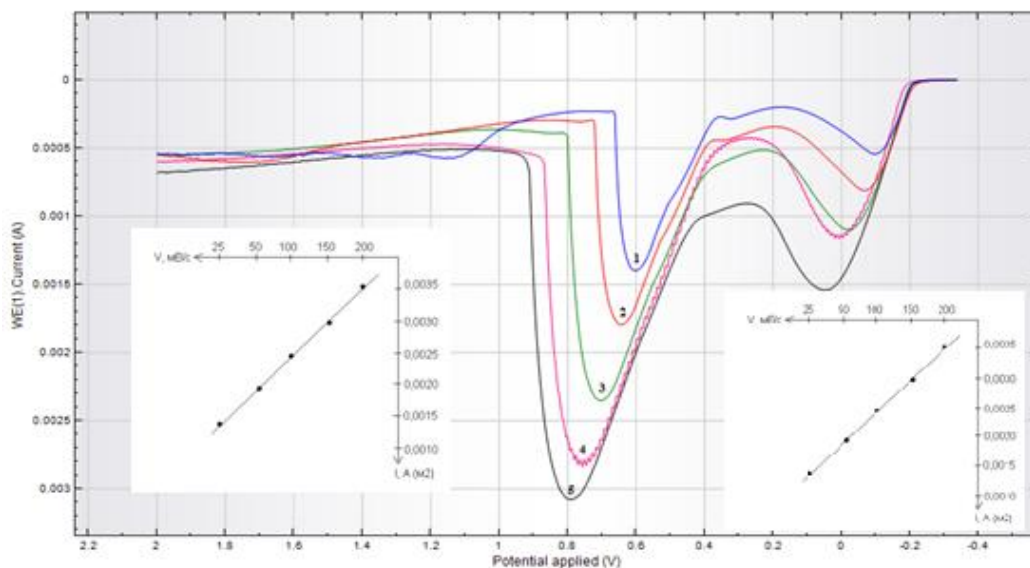
Катод-анодты циклды потенциодинамикалық поляризациялық қисығында, мыс электродының потенциалын катод бағытына қарай ығыстырғанда «минус» 1,5 В шамасында сутегі иондарының разрядталу тогы байқала бастайды. Ал оның потенциалын катодтан анод бағытына қарай ығыстырғанда, «анод-катод» полярограммасындағыдай анық екі тотығу тогы тіркелді (2-сурет).



$V=100\text{mV/c}$, $t=25^\circ\text{C}$; г/л: 1- 25; 2 - 50; 3 - 75; 4 - 100; 5 - 125

4-сурет- Калий иодиді ерітіндісінің әр түрлі концентрациясындағы мыс электродының анодтық потенциодинамикалық поляризациялық қисығы

Калий иодиді ерітіндісінің концентрациясын арттыру барысында, мыстың тотығу максимумы тогының мәні өседі (4-сурет). Ерітіндінің тығыздығының артуымен бірінші және екінші максимумның анодтық максимум мәндерінің жоғарылауы және оның потенциалдарының анодтық бағытқа қарай ығысуы байқалады.



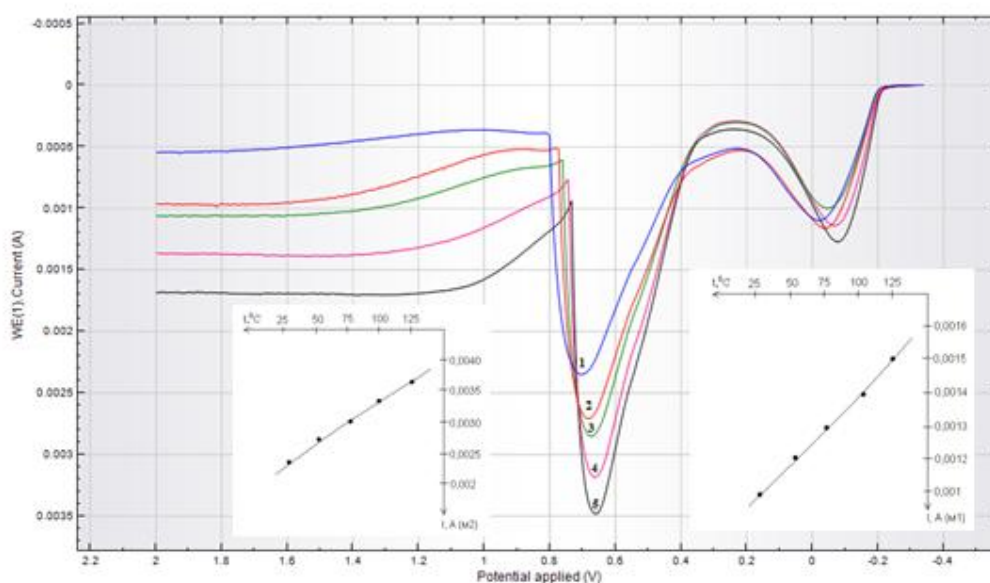
50 г/л - KI, $t=25^\circ\text{C}$, $V_{\text{mV/c}}$: 1 - 25; 2 - 50; 3 - 100; 4 - 150; 5 - 200;

5-сурет- Калий иодиді ерітіндісінде мыс электродының тотығу процесіне потенциал өзгеру жылдамдығының әсері

Мыс электродының тотығу процесіне потенциал беру жылдамдығының жоғарылауымен анодтық ток максимумдарының өсуі максимум потенциалдарының анодтық бағытқа ығысады (5-

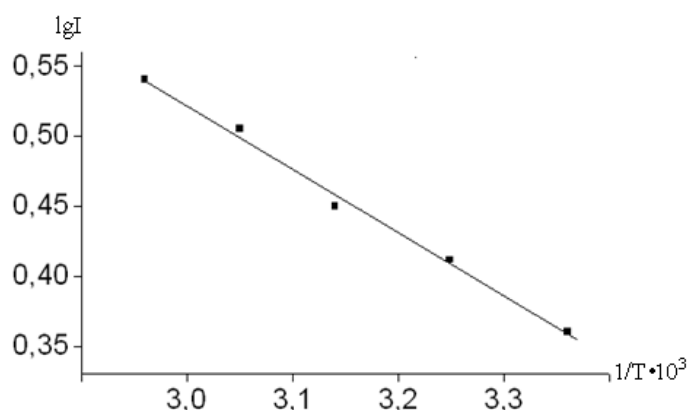
сурет). Мыстың калий иодидінде тотығу максимумымен потенциалдың беру жылдамдығы логарифмдерінің $\lg I/\lg V$ тәуелділігі арқылы жүргізілген есептеулер реакция ретінің мәні 0,42-ге тең болатындығын көрсетті. Бұл құбылыс электрод процесінің диффузиялық режимде жүретіндігін көрсетеді.

Калий иодиді ерітіндісінде мыс электродының тотығуына ерітінді температурасының әсері 25-65⁰C интервалында зерттелінді (6-сурет). Электролит температурасы артқан сайын вольтамперлік қисықтағы анодтық максимум тогының биіктігі жоғарылайды, максимум потенциалдары мәндерінің катодтық бағытқа қарай өте аз мәнмен ығысуы байқалады. Температураның әсерінен алынған тәуелділіктерді негізге ала отырып, мыс (I) иодидінің түзілуінің активті энергиясы есептелінді, оның мәні 4,76 кДж/моль-ге тең, бұл процестің диффузиялық режимде өтетіндігін дәлелдейді (7-сурет).



50 г/л - KI, T = 25⁰C, V=100 мВ/с; t,⁰C: 1 – 25; 2 – 35; 3 – 45; 4 – 55; 5 – 65;

6-сурет – Калий иодиді ерітіндісінде мыс электродының тотығуына электролит температурасының әсері



7 – сурет – Калий иодиді ерітіндісінде $\lg I$ мәнінің температураға ($1/T \cdot 10^3$) тәуелділігі ($\Delta E=0,55B$)

Қорыта келгенде, мыстың калий иодиді ерітіндісінде анодтық еру процесі анодты және циклдық потенциодинамикалық поляризациялық қисықтар түсіру арқылы алғаш рет зерттелді. Бұл кезде электродта жүретін реакциялардың өте күрделі механизммен жүретіндігі және электрод бетінде мыс (I) иодиді қосылысының түзілетіндігі алғаш рет көрсетілді.

ӘДЕБИЕТ

- [1] Башов А.Б. Электрохимические процессы при поляризации нестационарными токами // Известия НАН РК. Серия химии и технологии. - 2011. № 2. С. 3-23.
- [2] Boyu Yuan, Chao Wang, Liang Li, Shenhao Chen. Real in time observation of the anode dissolution of copper in NaCl solution with the digital holography // Electrochemistry Communications. – 2009. – V .11. – P. 1373-1376.
- [3] A. B. Baeshov, A.S. Kadirbayeva, M. J. Jurinov. Dissolution of a copper electrode in sulfuric Acid at polarization by an industrial Alternating current. International Journal of Chemical Science. Int. J. Chem. Sci.: 12(3), 2014, 1009-1014 ISSN 0972-768X
- [4] Гришина Е.П. Анодное окисление меди в концентрированных растворах серной кислоты / Е.П. Гришина, А.М. Удалова (Пименова) Е.М. Румянцев // Электрохимия. – 2002. –Т.38, № 9. – С. 1155-1158.
- [5] Башов А. Электрохимические методы извлечения меди, халькогенов и синтеза их соединений. «Наука» КазССР, 1990, - 107 с.
- [6] Башов А., Башова А.К. Электрохимические способы получения неорганических веществ. Lambert, Academic Publishing, Германия, 2012, - 72 с.
- [7] Справочник химика. Химия, 3-том, М-Л, 1964. – 1005 с.

REFERENCES

- [1] Bayeshov A.B. Electrohimicheskie procesy pri polarizacii nestacionarnimi tokami. Izvestiya NAN RK. Serya himiya i tehnologia, **2011**, № 2, P. 3-23 (in Russ.).
- [2] Boyu Yuan, Chao Wang, Liang Li, Shenhao Chen. Real in time observation of the anode dissolution of copper in NaCl solution with the digital holography. Electrochemistry Communications, **2009**, V .11, P. 1373-1376 (in Eng.).
- [3] A. B. Baeshov, A.S. Kadirbayeva, M. J. Jurinov. Dissolution of a copper electrode in sulfuric Acid at polarization by an industrial Alternating current. International Journal of Chemical Science. Int. J. Chem. Sci.: 12(3), **2014**, 1009-1014 ISSN 0972-768X (in Eng.).
- [4] Grishina E.P. Anodnoe okislenie medi v koncentrirovannih rastvorah sernoy kisloti7 E.P.Grishina, A.M. Udalova (Pimenova), E.M. Rumiancev. Electrochimia, **2002**. T.38, № 9. –P. 1155-1158 (in Russ.).
- [5] Bayeshov A. Electrohimicheskie metodi izvlecheniya medi, halkogenov i sinteza ih soedinenii. «Nauka» KAZ SSR, **1990**, 107 p (in Russ.).
- [6] Bayeshov A., Bayeshova A.K. Electrohimicheskie sposobi polucheniya neorganicheskikh vechestv. Lambert, Academic Publishing, Germaniya, **2012**, 72 p (in Russ.).
- [7] Spravochnic himika. Himiya, T.3. M-L. **1964**, 1005 p (in Russ.).

Исследование электрохимических свойств медного электрода в растворе иодида калия методом снятием потенциодинамических поляризационных кривых

Башов А.Б., Кадирбаева А.С., Башова А.К., Адайбекова А.А.
Altinay_aidyn2789@mail.ru

Ключевые слова: иодид калия, электрод, поляризация, электролизер, период, электролит.

Аннотация. Установлены закономерности растворения меди при поляризации промышленным переменным током в растворе иодида калия. Исследованы электрохимические свойства меди со снятием анодно-катодной и катодно-анодной циклической потенциодинамической поляризационной кривой в растворе иодида калия. Исследовано влияние различных параметров на анодное растворение меди: скорость развертки потенциала, концентрации электролита и температуры электролита. Результаты исследования показали, что в электроде протекают реакции сложного механизма и на поверхности электрода образуется иодид (I) меди.

Поступила 19.02.2015 г.

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

ISSN 2224-5227

Volume 2, Number 300 (2015), 91 – 97

Sorption of phenol by lignocellulosic ion-exchangers**Chopabayeva N.N.**nazch@mail.ru

Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan

Key words: sawdust, epoxy resin, ion-exchanger, sorption, phenol

Abstract. Sorption of phenol by novel lignocellulosic ion-exchangers based on sawdust in comparison with untreated samples and Polyphapanum has been studied. It is established that sorption and kinetic properties of ion-exchangers depend on their chemical composition, texture and phenol extraction conditions. The nature of alkylation and amination agents effects on sorption capacity of ionites, which increases according to this order: epichlorohydrin oligomer > epichlorohydrin > ED-20, polyethylenepolyamine > polyethyleneimine > 2-vinylpyridine. Phenol sorption mechanisms at various pH of the medium have been suggested. It is shown that dependence of sorption capacity of weak-basic ion-exchangers on pH has extreme character with an absorption maximum at pH 8,0-8,5. The sorption proceeds with formation of molecular complexes stabilized by Van-der-Vaals and H-bonds. Shift of phenol adsorption maximum to acidic region at extraction with natural sorbents is caused by ionization of carboxyl groups at $\text{pH} \geq 6$. It leads to decrease of sorption efficacy due to increase of electrostatic repulsion forces between phenolate and carboxylate ions. The quantitative removal of phenol by high-basic pyridine ion-exchangers at wide pH range is caused by polyvariant mechanism of extraction, including molecular sorption of phenol in acidic and neutral solutions with formation π -complexes and H-bonds and ion-exchange sorption of phenolate ions in alkaline solutions. In contrary to natural sorbents synthesized ion-exchangers reduce high concentration of phenol in solutions (0,1-0,4 g/L) to the MCL level. It testifies to high efficacy of sorbents for purification of waste waters of various chemical productions.

УДК 547.992

Сорбция фенола лигноцеллюлозными ионитами**Чопабаева Н.Н.**nazch@mail.ru

Казахский национальный университет имени аль-Фараби

Ключевые слова: отходы древесины, эпоксидные смолы, иониты, сорбция, фенол

Аннотация. Изучена сорбция фенола ионитами на основе отходов древесины в сравнении с сорбентом Полифепан и исходными древесными опилками. Установлено, что сорбционные и кинетические свойства ионитов зависят от химического состава, текстуры сорбентов и условий извлечения субстрата. В зависимости от природы алкилирующего и аминирующего агентов емкость ионитов возрастает в ряду ОЭХГ<ЭХГ<ЭД-20, ПЭПА<ПЭИ<2-ВП. Предложены механизмы сорбции фенола при различных кислотностях среды. Показано, что зависимость сорбционной емкости среднеосновных ионитов от pH имеет экстремальный характер с максимумом поглощения при pH 8,0-8,5. Сорбция протекает с образованием молекулярных комплексов, стабилизированных Ван-дер-Ваальсовыми и H-связями. Смещение максимума поглощения в кислую область при извлечении фенола природными сорбентами обусловлено ионизацией карбоксильных групп при $\text{pH} \geq 6$ и увеличением сил электростатического отталкивания между фенолят- и карбоксилат-ионами. Количественное поглощение фенола высокоосновными пиридиниевыми ионообменниками в широкой области pH среды обусловлено поливариантностью процесса извлечения: молекулярной сорбцией фенола с образованием π -комплексов и H-связей в кислой и нейтральной области и ионообменным связыванием фенолят-ионов в щелочных растворах. При высоком содержании фенола в растворах (0,1-0,4г/л) иониты в отличие от природных сорбентов снижают концентрацию субстрата до уровня ПДК, что свидетельствует об эффективности их использования для очистки фенолсодержащих сточных вод различных химических производств.

Извлечение фенола и его производных из питьевых и сточных вод коксо-, угле- и нефтехимических производств является актуальной проблемой экологии и промышленности. Отсутствие должной специфичности и способности к полному улавливанию фенола известными синтетическими ионообменниками [1-3] и углеродными адсорбентами [4-7] требует разработки новых видов поглотителей на основе доступного и дешевого сырья. Значительный интерес представляют природные материалы растительного происхождения [8-10], неисчерпаемость, доступность и экологическая чистота которых привлекают к ним особый интерес. В данной работе исследованы сорбционные свойства ионитов из отходов древесины (Др) по отношению к фенолу.

Сорбенты получены химической модификацией древесных опилок эпоксидно-диановой смолой ЭД-20, эпихлоргидрином (ЭХГ) и его олигомером (ОЭХГ) с последующим аминированием хлор- и α -оксидных производных полиэтиленимином (ПЭИ), полиэтиленполиамином (ПЭПА) и 2-винилпиридином (2-ВП). Ионообменные, адсорбционно-структурные свойства и состав ионитов указаны в таблице. Сорбцию проводили в статических условиях при соотношении ионит: раствор, равном 1:600. Концентрацию фенола в растворах определяли согласно [11].

Таблица - Состав и адсорбционно-структурные характеристики сорбентов

Сорбент	СОЕ по 0,1 н р-ру HCl, мг-экв/г	Содержание азота, %		S _{уд} , м ² /г	ΣV _{пор} , мл/г
		N _{титр}	N _{эле}		
Древесина	-	-	-	3,3	0,358
Пф	-	-	-	>20 [12]	0,8-1,3 [12]
Др-ЭД-20-ПЭИ	5,86	8,20	11,48	6,2	0,182
Др-ЭД-20-ПЭПА	4,30	6,02	7,61	8,8	0,176
Др-ЭД-20-ВП	3,00	4,20	5,59	4,7	0,094
Др-ОЭХГ-ПЭИ	7,50	10,50	13,38	7,5	0,180
Др-ОЭХГ-ПЭПА	5,30	7,42	11,70	10,7	0,172
Др-ОЭХГ-2-ВП	3,45	4,83	6,17	5,5	0,090
Др-ЭХГ-ПЭИ	7,80	10,92	12,45	8,2	0,180
Др-ЭХГ-ПЭПА	6,60	9,24	11,25	11,2	0,168
Др-ЭХГ-2-ВП	4,40	6,16	6,90	5,2	0,090

Сорбционные свойства и селективность ионитов определяются их химической природой, текстурой (пористая структура, удельная поверхность) и условиями извлечения (концентрация раствора, pH среды, продолжительность поглощения, наличие примесей и т.д.) [4-6]. Основные сведения о сорбенте могут быть получены из изотерм сорбции, устанавливающих зависимость поглотительной способности сорбента от концентрации извлекаемого компонента при постоянной температуре.

На рисунке 1 представлены изотермы поглощения фенола ионитами в сравнении с исходной древесиной и сорбентом Полифепан на основе лигнина. Характер кривых свидетельствует о различной селективности и емкости сорбентов, что обусловлено их различным химическим составом и текстурой. Наибольшей избирательностью и емкостью (300-420 мг/г) обладают иониты с группами ЭД-20. Резкий подъем изотерм при малых равновесных концентрациях субстрата свидетельствует о количественном извлечении фенола при C_{исх}=0,1-0,4 г/л. Аниониты на основе ЭХГ и его олигомера высокоспецифичны в более разбавленных растворах (C_{исх} = 0,1-0,2 г/л) и обладают меньшей емкостью в растворах с концентрацией фенола >0,2г/л. Самыми низкоемкими из всех исследованных являются природные сорбенты Др (85мг/г) и Полифепан (105 мг/г).

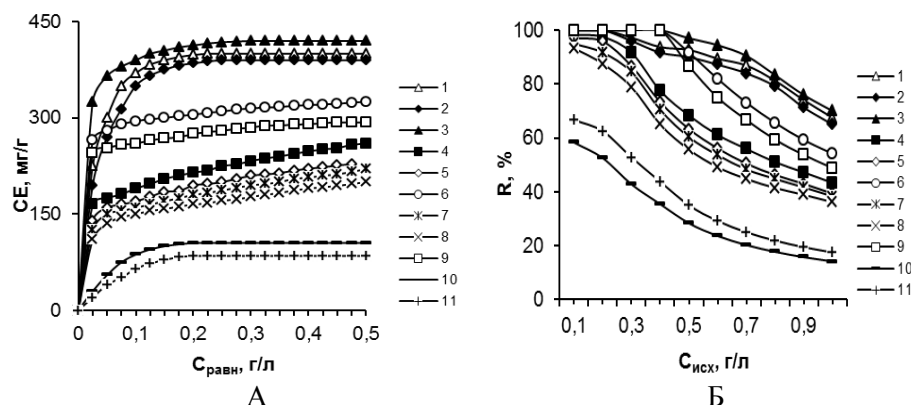


Рисунок 1. Равновесные изотермы сорбции (А) и степени извлечения фенола (Б) лигноцеллюлозными ионитами: 1 – Др-ЭД-20-ПЭИ, 2–Др-ЭД-20-ПЭПА, 3–Др-ЭД-20-2ВП, 4– Др-ЭХГ-ПЭИ, 5– Др-ЭХГ-ПЭПА, 6– Др-ЭХГ-2ВП, 7–Др-ОЭХГ-ПЭИ, 8–Др-ОЭХГ-ПЭПА, 9–Др-ОЭХГ-2ВП, 10–Др и 11–Полифепан.
Условия сорбции: рН=6,0, $m_c=0,05$ г, $V=30$ мл. То же для рис. 2.

Состояние предельного насыщения всех способных к сорбции активных групп ионитов с группами ЭД-20 достигается при $C_{равн} \sim 0,15$ г/л, остальных ионитов при $\sim 0,23$ г/л. Иониты на основе древесины, этерифицированной ЭД-20, ЭХГ и ОЭХГ, снижают концентрацию фенола до уровня ПДК в растворах с концентрацией фенола 0,3; 0,2 и 0,1 г/л соответственно. Степень извлечения (R) при этом варьируется от 90 до 97%. Высокая извлекающая способность ионитов и природных сорбентов характерна в сильноразбавленных растворах 1-10 мг/л ($R=99,9\%$). В концентрированных растворах эффективность сорбции природными сорбентами по сравнению с их модифицированными аналогами значительно понижается ($C_{исх}=0,1-1,0$ г/л, $R=60-15\%$).

Полученные результаты свидетельствуют, что сорбционная емкость (CE) ионитов зависит от природы алкилирующего и аминирующего агентов и возрастает в ряду: ОЭХГ < ЭХГ < ЭД-20, ПЭПА < ПЭИ < 2-ВП. Увеличение сорбционной способности при переходе от алифатических групп к ароматическим обусловлено наличием сродства фенола к последним. Из этого следует, что в адсорбционном взаимодействии участвуют не только ОН-группы, но и π -электроны ароматического кольца за счет реализации дисперсионных π - π -взаимодействий. При приблизительно одинаковых текстурных характеристиках сорбционная способность ионитов определяется природой и концентрацией введенных функциональных групп, тогда как сорбция природными сорбентами зависит не только от специфических особенностей их состава, но и адсорбционно-структурных свойств (таблица). Известно [12], что основным сорбирующим началом в Полифепане является лигнин, сложность химического строения которого обусловлена широким набором функциональных групп. Полифепан, так же как и древесина, характеризуется макропористостью и соответственно низкой величиной удельной поверхности ($S_{уд}$ до 20 м²/г). Данные ртутной порометрии [12] свидетельствуют о наличии в нем мезо- и макропор радиусом 3-10, 100-150 и 500-5000 нм, что позволяет с высокой эффективностью сорбировать как низко-, так и высокомолекулярные субстраты. Суммарный объем пор составляет 0,8-1,3 мл/г, однако это отнюдь не сорбционные микропоры, а макропоры с радиусами порядка 10^6 нм, что и обуславливает низкую удельную сорбционную поверхность этого материала.

В отличие от Полифепана в связывании фенола древесиной участвуют не только химически активные группы лигнина, но и целлюлоз и гемицеллюлоз, входящие в состав лигноцеллюлозного комплекса. При этом большая сорбционная способность Полифепана по сравнению с древесными опилками, по-видимому, обусловлена значительным содержанием ароматических групп, большим значением $S_{БЭТ}$ и более низкой величиной суммарного объема пор, предполагающих присутствие меньшего, чем в древесине транспортных макропор и большего количества сорбирующих мезопор.

Важное влияние на сорбционную способность ионитов оказывает рН среды, от которой зависит степень ионизации фенола и поверхностный заряд сорбента, являющиеся функцией кислотности раствора (рисунок 2).

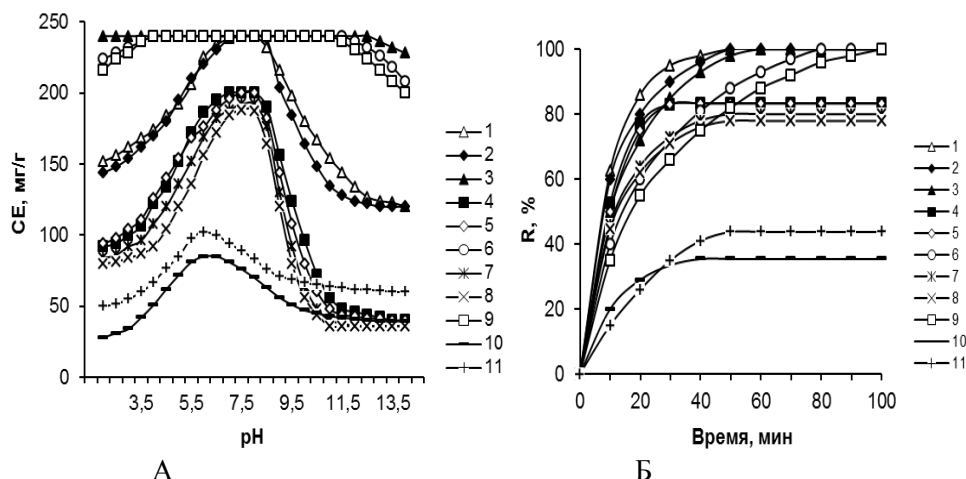
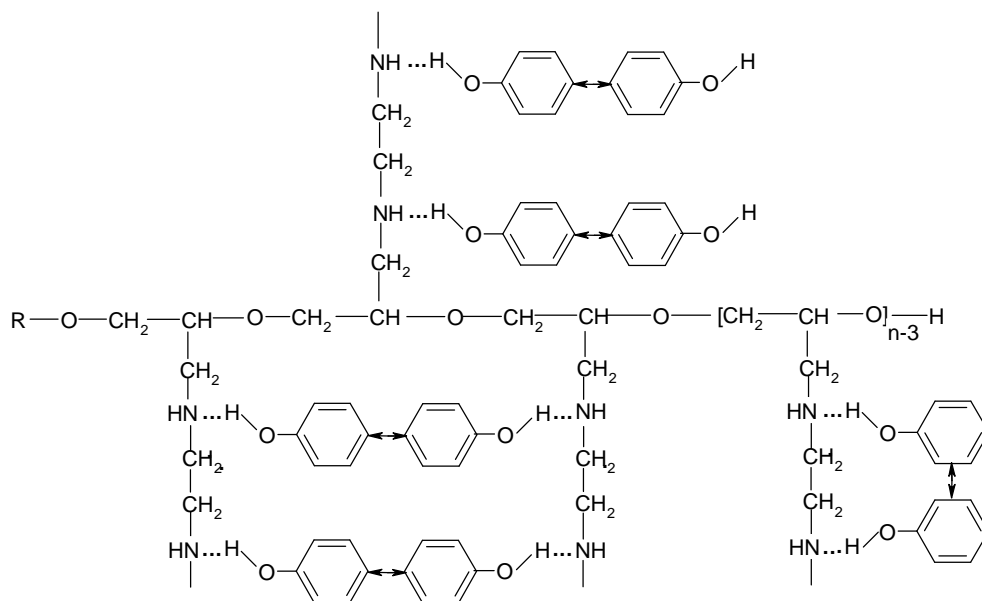


Рисунок 2. Влияние pH среды (А) и продолжительности извлечения фенола (Б) на СЕ природных сорбентов и ионитов при $C_{исх}=0,4г/л$; pH=8,0 (1-9Б), 6,0 (10,11Б)

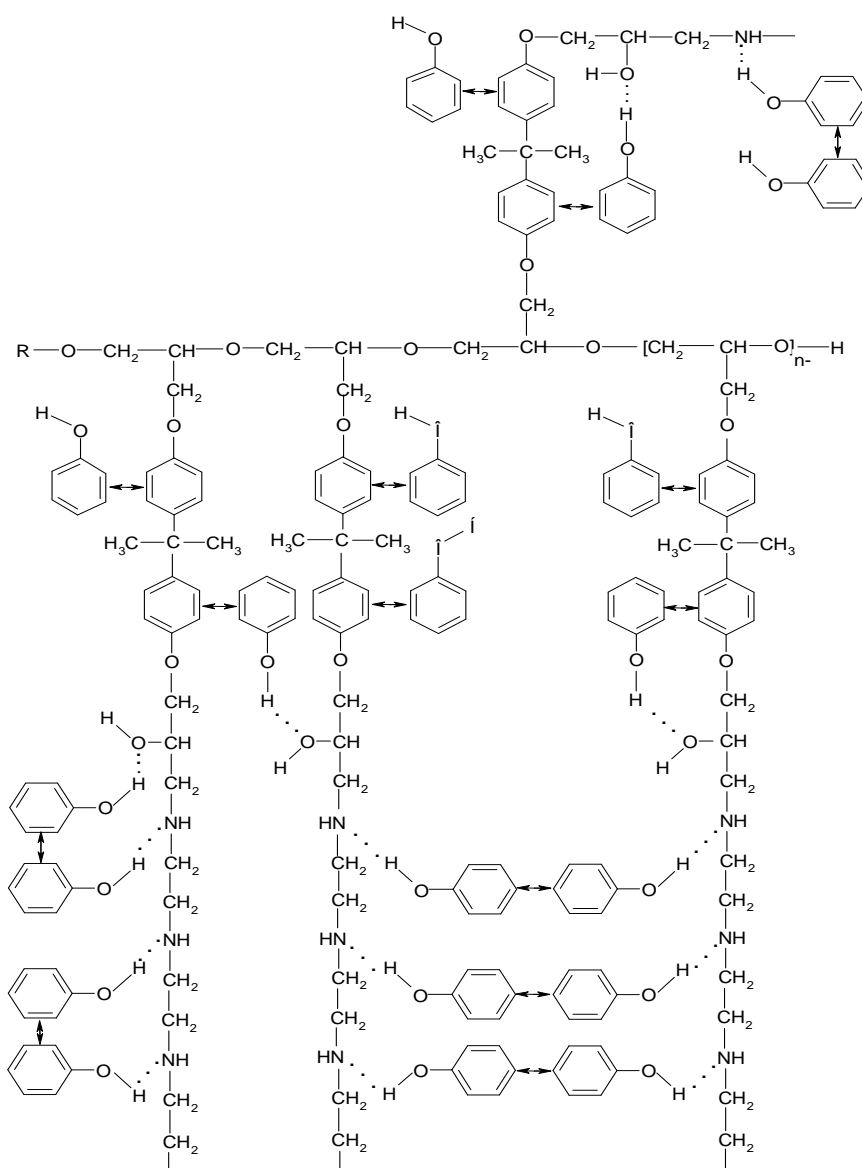
Из рисунка 2 видно, что для всех ионитов, кроме пиридиниевых, зависимость СЕ от pH имеет экстремальный характер. Положение максимума определяется природой функциональных групп сорбентов. Для среднеосновных анионитов с группами ПЭИ и ПЭПА увеличение СЕ при повышении pH среды от 2,0 до 8,0-8,5 связано с постепенным депротонированием атомов азота. При этом в растворе доминируют молекулярные формы фенола и их поглощение обусловлено возникновением различных типов Ван-дер-Ваальсовых взаимодействий и водородных связей с участием ароматических, карбонильных, гидроксильных и депротонированных аминогрупп ионитов:



Уменьшение сорбционной способности в сильнокислых растворах связано с конкурентной сорбцией кислоты и подавлением сорбции фенола. Снижение емкости в щелочной среде объясняется диссоциацией фенола при $pH \geq pK_{\alpha}$ и сложностью извлечения фенолят-ионов по типу Н-связей с полярными кислород-, азотсодержащими группами ионитов. Сорбция осуществляется посредством дисперсионных взаимодействий π -электронов ароматического кольца сорбентов и фенола. Смещение максимума поглощения в кислую область при извлечении природными сорбентами обусловлено ионизацией карбоксильных групп при $pH \geq 6$ ($pK_{\alpha}=5-6$) и увеличением сил электростатического отталкивания между фенолят- и карбоксилат-ионами, что приводит к снижению сорбции фенола.

Сильноосновные пиридиниевые ионообменники по характеру сорбции отличаются от среднеосновных ионитов, сорбента Полифепан и исходной древесины. Количественное поглощение в широкой области рН от 4 до 12 обусловлено поливариантностью процесса извлечения: хемосорбции, физической адсорбции и ионообменного связывания фенолят-ионов в щелочных растворах.

Постоянство емкости в кислой и нейтральной области обусловлено молекулярной сорбцией фенола с образованием π -комплексов и Н-связей. Суммарная емкость за счет ионного обмена и молекулярной сорбции не меняется в интервале рН от 4 до 12. Некоторое снижение СЕ при рН > 12 обусловлено конкурентным поглощением OH^- -ионов на оиевых центрах анионитов. Конкурентная сорбция кислоты или щелочи в растворах с низким (<4) или высоким значением рН (>12) особенно заметна на примере пиридиниевых ионитов с группами ЭХГ и ОЭХГ. Ионит с группами ЭД-20, напротив, проявляет одинаковую емкость во всей исследованной области рН, что, по-видимому, связано с наличием сорбционно-активных ароматических групп в алкиларильном звене ЭД-20, участвующих в поглощении:



Исследования механизмов сорбции показали [1,13,14], что в полимерной фазе возможно образование хелатных соединений с протеканием сразу двух типов взаимодействий с одной

молекулой фенола [1]. Согласно [1,13], адсорбированные на поверхности ионитов молекулы фенола могут образовывать второй адсорбционный слой за счет π - π взаимодействий между бензольными кольцами как свободных, так и сорбированных молекул фенола. Отмечается, что сила притяжения между ароматическими ядрами в два раза больше, чем между молекулами воды и в четыре раза больше, чем между молекулами воды и бензола. По данным [14], вполне вероятен донорно-акцепторный механизм сорбции с участием С=О-групп сорбентов, выступающих в качестве электронодоноров, и ароматических групп фенола в качестве акцепторов.

Повышенные сорбционные свойства ионитов свидетельствуют о целесообразности изучения их кинетических свойств. Исследования проводили при рН максимального поглощения фенола. Кривые на рисунке 3 свидетельствуют о том, что иониты обладают высокими кинетическими характеристиками при извлечении фенола из концентрированных сред, где они склонны к образованию ассоциатов с низкой подвижностью. Состояние равновесия достигается в течение 30-100 мин. Концентрация адсорбированных молекул на всех образцах линейно возрастает в первые минуты контакта. При этом более половины от их общего количества извлекается в течение 10-20 мин. Концентрация фенола достигает равновесных значений в течение 30, 40, 50 мин при сорбции среднеосновными ионитами, алкилированными ЭХГ, ОЭХГ, ЭД-20, и 70, 80, 100 мин при поглощении пиридиниевыми образцами, этерифицированными ЭХГ, ОЭХГ и ЭД-20 соответственно. Из этого следует, что кинетические свойства ионитов определяются механизмом сорбции, зависящим от природы функциональных групп сорбентов. Иониты на основе хлорпроизводных древесины, аминированных ПЭИ и ПЭПА, при рН 8 поглощают преимущественно за счет Н-связей, образование которых согласно [1,15,16] является динамическим процессом, уступающим по скорости только ионообменным реакциям ($\tau = 0,2 \cdot 10^{-12}$ сек). Иониты на основе ЭД-20 извлекают так же посредством дисперсионных π - π -взаимодействий, скорость которых на несколько порядков ниже скорости образования Н-связей. Поэтому иониты с эпоксидно-диановыми и пиридиниевыми группами обладают несколько замедленной кинетикой поглощения фенола по сравнению с образцами на основе ЭХГ, ОЭХГ и полиаминов.

Природные сорбенты, являющиеся по природе слабокислотными карбоксильными катионитами, по кинетическим свойствам аналогичны среднеосновным ионообменникам. Наличие большего количества макропор в древесине ($\tau_p=40$ мин), чем в Полифепане ($\tau_p=50$ мин) обеспечивает ускоренный транспорт фенола к активным центрам адсорбента. Следует отметить, что бурые угли [13], порошкообразные и гранулированные углеродные адсорбенты из растительного сырья [7-9] несмотря на развитую $S_{уд}$ (от 5-180 до 440-1000 м²/г) извлекают фенол в течение 10, 48 и 50 ч соответственно из разбавленных растворов, где подвижность частиц сорбтива довольно высока, в количествах, сравнимых с древесиной и Полифепаном.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что растительное сырье является перспективным источником для синтеза ионитов с комплексом улучшенных сорбционных свойств по отношению к фенолу в сравнении с известными материалами минерального и синтетического происхождения. Модификация отходов древесины реакционноспособными эпоксидными соединениями и аминами позволяет повысить параметры очистки фенолсодержащих растворов до требуемых норм качества. Доступность, экологичность и экономичность природных сорбентов создают дополнительные преимущества их использования для очистки сточных вод угле-, нефте-, коксохимических, фармацевтических и бумажных производств.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Caetano M., Valderrama C., Farran A., Cortina J.L. Phenol removal from aqueous solution by adsorption and ion exchange mechanisms onto polymeric resins // *J Colloid and Interface Sci.* – 2009. – Vol. 338, №2. – P. 402-409.
- [2] Ming Zh.W., Long Ch.J., Cai P.B., Xing Zh.Q., Zhang B. Synergetic adsorption of phenol from aqueous solution onto polymeric adsorbents // *J. Hazardous Mater.* – 2006. – Vol. 128, № 2-3. – P. 123-129.
- [3] Ku Y., Lee K-Ch. Removal of phenols from aqueous solution by XAD-4 resin // *J. Hazardous Mater.* – 2000. – Vol. 80, № 1-3. – P. 59-68.
- [4] Zhang J., Jin XJ., Gao J.M., Zhang X.D. Phenol adsorption on carbon // *Bioresources.* – 2014. – Vol.9, №1. – P. 969 - 983.
- [5] Mondal N.K., Bhattacharyya S., Bhaumik R., Das B., Roy P., Datta J.K. Neural network model and isotherm study for removal of phenol from aqueous solution by orange peel ash // *Appl. Water Sci.* – 2014. – №2. – P. 1-12.
- [6] Dabrowski A., Podkoscielny P., Hubicki Z., Barczak M. Adsorption of phenolic compounds by activated carbon: A critical review // *Chemosphere.* – 2005. – Vol. 58, №8. – P. 1049-1070.

- [7] Tancredi N., Medero N., Moller F., Piniz J., Plada C., Cordero T. Phenol adsorption onto powdered and granular activated carbon, prepared from Eucalyptus wood // *J. Colloid and Interface Sci.* – 2004. – Vol. 279, №2. – P. 357-363.
- [8] Gholizadeh A., Kermani M., Gholami M., Farzadkia M. Kinetic and isotherm studies of adsorption and biosorption processes in the removal of phenolic compounds from aqueous solutions: comparative study // *J Environ Health Sci Eng.* – 2013. – Vol. 11. – P. 29.
- [9] Girish C.R., Murty V.R. Adsorption of phenol from wastewater using locally available adsorbents. A review // *J Environ. Res. and Develop.* 2012. – Vol.6, №3A. – 763-772.
- [10] Girish C.R., Murty V.R. Adsorption of phenol from aqueous solution using *Lantana camara*, forest waste: kinetics, isotherm and thermodynamic studies. // *Int. Schol. Res. Notic.* – 2014. – Vol.1. – P. 1-16.
- [11] Лурье Ю.Ю., Рыбникова А.И. Химический анализ производственных сточных вод. – М.: Химия, 1966. – 280 с.
- [12] Леванова В.П. Лечебный лигнин. – СПб: Центр сорбционных технологий, 1992. – 195 с.
- [13] Polat H., Molva M., Polat M. Capacity and mechanism of phenol adsorption on lignite // *Int. J. Miner. Process.* – 2006. – Vol.79, №4. – P. 264-273.
- [14] Mattson J.S., Mark H.B., Malbin M.D., Weber W.J., Crittenden J.C. Surface chemistry of active carbon: specific adsorption of phenols. // *J. Colloid Interface. Sci.* – 1969. – Vol. 31. – P. 116-130.
- [15] Asbury J.B., Steinel T., Fayer M.D. Hydrogen Bond Networks: Structure and Evolution after Hydrogen Bond Breaking // *J. Phys. Chem.* – 2004. – Vol. 108B. – P. 6544-6554.
- [16] Пиментел Дж., Мак-Клеллан О. Водородная связь. – М.: Мир, 1964 – 462 с.

REFERENCES

- [1] Caetano M., Valderrama C., Farran A., Cortina J.L. *J Colloid and Interface Sci.*, **2009**, 338, 402-409 (in Eng).
- [2] Ming Zh.W., Long Ch.J., Cai P.B., Xing Zh.Q., Zhang B. *J.Hazardous Mater.*, **2006**, 128, 123-129 (in Eng).
- [3] Ku Y., Lee K-Ch. *J. Hazardous Mater.*, **2000**, 80, 59-68 (in Eng).
- [4] Zhang J., Jin XJ., Gao J.M., Zhang X.D. *Bioresources*, **2014**, 9, 969-983 (in Eng).
- [5] Mondal N.K., Bhattacharyya S., Bhaumik R., Das B., Roy P., Dattaet J.K. *Appl. Water Sci.*, **2014**, 2, 1-12 (in Eng).
- [6] Dabrowski A., Podkoscielny P., Hubicki Z., Barczak M. *Chemosphere*, **2005**, 58, 1049-1070 (in Eng).
- [7] Tancredi N., Medero N., Moller F., Piniz J., Plada C., Cordero T. *J. Colloid and Interface Sci.*, **2004**, 279, 357-363 (in Eng).
- [8] Gholizadeh A., Kermani M., Gholami M., Farzadkia M. *J Environ Health Sci Eng.*, **2013**, 11, 29 (in Eng).
- [9] Girish C.R., Murty V.R. *J Environ. Res. and Develop.*, **2012**, 6, 763-772 (in Eng).
- [10] Girish C.R., Murty V.R. *Int. Schol. Res. Notic.*, **2014**, 1, 1-16 (in Eng).
- [11] Lurye Yu.Yu., Rybnikova A.I. Chemical analysis of industrial waste water. M.: Himija, 1966. 280 p. (in Russ).
- [12] Levanova V.P. Medical lignine. St. Petersburg: Center of sorption technologies, 1992. 195 p (in Russ).
- [13] Polat H., Molva M., Polat M. *Int. J. Miner. Process*, **2006**, 79, 264-273 (in Eng).
- [14] Mattson J.S., Mark H.B., Malbin M.D., Weber W.J., Crittenden J.C. *J. Colloid Interface. Sci.*, **1969**, 31, 116-130 (in Eng).
- [15] Asbury J.B., Steinel T., Fayer M.D. *J. Phys. Chem.*, **2004**, 108B, 6544-6554.
- [16] Pimentel G.C., McClellan AL. The hydrogen bond. San Francisco: W.H. Freeman, 1960. 475p. (in Eng).

УДК 547.992

ФЕНОЛДЫ ЛИГНОЦЕЛЛЮЛОЗДЫҚ ИОН АЛМАСТЫРҒЫШТАРМЕН СІЦІРУ

Н.Н. Чопабаева

әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті

Кілт сөздер: ағаш ұнтағы, эпоксидтік шайырлар, ион алмастырғыштар, сорбциялау, фенол.

Аннотация. Ағаш ұнтағы негізіндегі ион алмастырғыштардың фенолға қатысты сорбциялық қасиеттері бастапқы ағаш ұнтағы және полифепанмен салыстырмалы түрде зерттелінді. Ионидтердің сорбциялық және кинетикалық қасиеттері олардың химиялық құрамымен текстурасына және заттың сіңіру жағдайына тәуелділігі белгіленді. Алкилдеуші және аминдеуші агенттердің табиғатына қарай ионидтердің сорбциялық сымдылығы келесі қатарда өседі: ОЭХГ<ЭХГ<ЭД-20, ПЭПА<ПЭИ<2-ВП. Ерітіндінің әртүрлі рН-ында фенолды сорбциялау механизмдері ұсынылды. Орта негіздік ион алмастырғыштардың сорбциялық сымдылығының рН-қа тәуелділігі экстремалды екендігі және сіңіру максимумы рН 8,0-8,5 өңірінде орналасқандығы анықталды. Сорбциялаудағы түзілген молекулалық комплекстер Ван-дер-Ваальс және сутектік байланыстармен тұрақталынған. Табиғи сорбенттермен сіңіргенде фенолдың жұтылу максимумы қышқыл аймаққа ығысуы рН≥6 карбоксил топтардың иондануымен және түзілген фенолят және карбоксилат иондарының өзара электростатикалық тебуіне байланысты. Жоғары негіздік ион алмастырғыштардың фенолды рН-тың кең аймағында толық сіңіруі сорбциялау механизмінің поливарианттылығына байланысты. Қышқыл және бейтарап ортада π-комплекс және Н-байланыстар түзілу арқылы фенолдың молекулалық сорбциялау процесі өтеді. Сілтілі ортада фенолят-иондар ион алмасу арқылы сорбцияланады. Жоғары концентрациялық ерітінділерден (0,1-0,4г/л) ағаш ұнтағы негізіндегі ион алмастырғыштар фенолдың концентрациясын табиғи сорбенттерге қарағанда ПДҚ-ға дейін жеткізеді. Алынған нәтижелер ион алмастырғыштардың әртүрлі химиялық өндірістердің ағынды суларын фенолдан тазалау үшін жоғары эффективтілігін көрсетеді.

Поступила 23.02.2015 г.

Current status of seismotectonic deformation of crust at Northern Tien Shan

¹Abakanov T., ²Sadykov A. a, ³Khachikyan G.

¹Institut of Seismology, Almaty, Kazakhstan. *E-mail:* seismolog@topmail.kz

²Institut of Seismology, Almaty, Kazakhstan. *E-mail:* aluadin@mail.ru

³Institute of Ionosphere, Almaty, Kazakhstan. *E-mail:* galina.khachikyan@gmail.com

Key words: solar cycles, seismic activity, seismotectonic deformation, the quality factor of the geological medium.

Abstract: It is shown that the strongest earthquakes in the Northern Tien Shan (Belovodsk, 1885, Verny, 1887, Chilic, 1889, and Kemin, 1911) occurred during the period of a long-term Gleissberg solar minimum, which lasted roughly from 1875 to 1930 years. The results are presented which confirm the response of characteristics of the Earth's crust in the northern Tien Shan (seismotectonic regime, the quality factor of the medium) to variations in solar activity. It is discussed the need to take into account account the variations in solar activity during the forecast of strong earthquakes in the Northern Tien Shan, especially in view of the fact that the current 24th solar cycle is a low-amplitude and is projected to be the beginning of a new long-term solar minimum, the same as the Gleissberg minimum.

УДК 550.348

Современное сейсмотектоническое состояние земной коры на Северном Тянь-Шане

Т.Д. Абаканов¹, А.Б. Садыкова², Г.Я. Хачикян³

¹директор, д.т.н., академик КазНАЕН, ТОО «Институт сейсмологии», Алматы

²заведующая лабораторией, д.ф.-м.н., ТОО «Институт сейсмологии», Алматы

³главный научный сотрудник, д.ф.-м.н., ДТОО «Институт ионосферы», Алматы

Ключевые слова: солнечные циклы, сейсмическая активность, сейсмотектоническая деформация, добротность геологической среды.

Аннотация: Показано, что сильнейшие землетрясения на Северном Тянь-Шане: Беловодское, 1885 г., Верненское, 1887 г., Чиликское 1889 г. и Кеминское, 1911 г. произошли в период длительного солнечного минимума Гляйсберга, продолжавшегося примерно с 1880 по 1930 гг. Приведены результаты, подтверждающие отклик характеристик земной коры на Северном Тянь-Шане (сейсмотектонический режим, добротность среды) на вариации солнечной активности. Обсуждается вопрос о необходимости учета вариаций солнечной активности при прогнозе сильных землетрясений на территории Северного Тянь-Шаня, особенно в связи с тем обстоятельством, что текущий 24-й солнечный цикл является низкоамплитудным и по прогнозам может быть началом нового длительного солнечного минимума, аналогичного минимуму Гляйсберга.

1. О периодичности в сейсмической активизации всей Земли и территории Северного Тянь-Шаня

В работе [1] отмечалось, что активизация сейсмичности Земли происходит неравномерно, а с чередованием более и менее активных периодов. Отмечено, что один из таких активных периодов наблюдался примерно с 1885 по 1925 гг., когда катастрофические землетрясения произошли в Италии, 1886 г.; Иране, 1895 г.; Мексике, 1891 г.; Китае, 1902 г.; Индии, 1905 г.; Чили, 1906 г.; Аляске, 1906 г.; Японии, 1923 г. В тот же период произошли сильнейшие землетрясения и на территории Северного Тянь-Шаня: Беловодское, 1885 г., $M=6.9$; Верненское, 1887 г., $M=7.3$; Чиликское, 1889 г., $M=8.3$; Кеминское, 1911 г., $M=8.2$. В [1] также замечено, что после 2000 года земной шар вновь вступил в фазу глобальной сейсмической активизации. Это подтверждает рисунок 1, где по данным глобального сейсмологического каталога, издаваемого Национальным Центром информации о землетрясениях (NEIC) Национальной геологической службы США [2] представлены даты и магнитуды 35 сильнейших землетрясений (с магнитудой по шкале Рихтера 8.0 и более), произошедших на Земле в 1973-2014 гг. Видно, что после 2000 года возросло как количество сильнейших землетрясений, так и их магнитуда. Наиболее сильными в этот период были землетрясения вблизи о. Суматра (26 декабря 2004 г., $M=9.1$), в Индонезии (27 февраля 2010 г., $M=8.8$) и Японии (11 марта 2011 г., $M=9.0$).

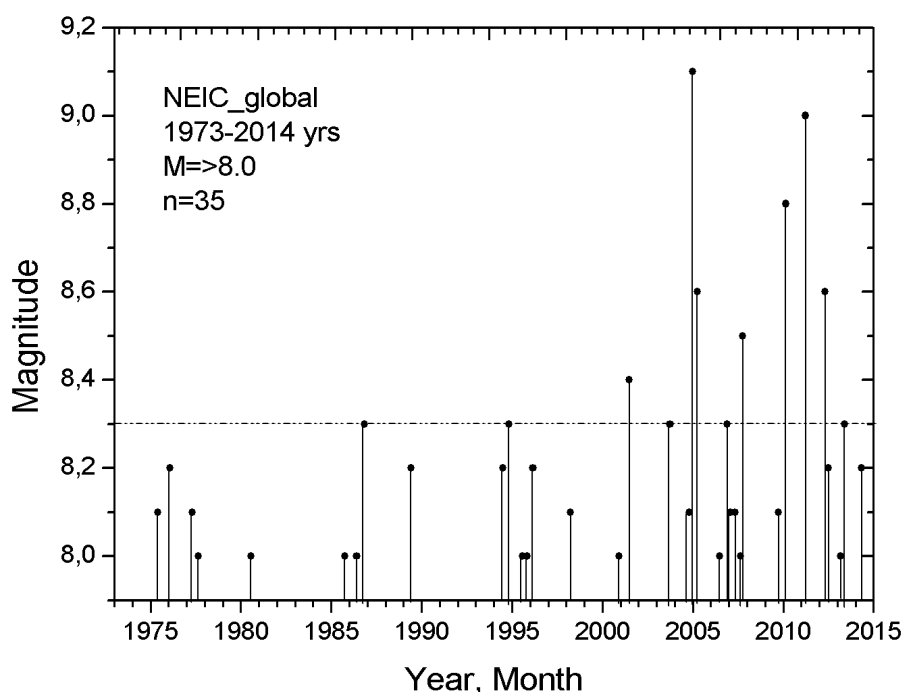


Рисунок 1 - Даты землетрясений с магнитудами $M \geq 8.0$, произошедших на Земле в период с 1973 по 2014 гг. по данным глобального каталога NEIC [2]

Количество жертв и экономический ущерб колоссальные, так только от одного землетрясения вблизи о. Суматра погибли сотни тысяч человек, а экономический ущерб только от одного землетрясения в Японии составил сотни миллиардов долларов США.

Поскольку сейсмическая активизация планеты в 1885-1925 гг. не обошла стороной и Северный Тянь-Шань, в результате чего трижды был разрушен г. Алматы (в 1887, 1889 и 1911 гг.), возникает настороженность относительно возможного в настоящее время повышения уровня сейсмичности на Северном Тянь-Шане, в связи с усилением глобальной сейсмичности (рисунок 1). Возникает вопрос: «Не существует ли некий физический фактор, поведение которого в настоящее время было бы идентичным тому, что имело место в 1885-1925 гг., и который можно было бы учесть при оценке современного уровня сейсмической угрозы на Северном Тянь-Шане?». В работе [3] было предложено рассмотреть в качестве такого фактора солнечную активность. Основанием для этого явились результаты статистических исследований, например [4-6], в которых установлена корреляция между вариациями солнечной активности, числом происходящих на планете землетрясений и выделяющейся при этом сейсмической энергии. Показано [4, 5], что связь

наблюдается в противофазе: число землетрясений возрастает примерно на 10-15% в годы низкой солнечной активности и примерно на 5% в годы высокой солнечной активности относительно среднего (умеренного) уровня солнечной активности, а величина выделяющейся на планете сейсмической энергии имеет максимум в годы низкой солнечной активности [5, 6]. Физический механизм солнечно-литосферных связей пока не разработан, однако вопрос этот уже активно обсуждается научной общественностью, что отражено, например, в обзорной статье [7], а также в работах [8-13].

На рисунке 2 черная кривая демонстрирует вариации уровня солнечной активности (среднегодового числа солнечных пятен) за период с 1750 по 2014 гг., а красные звездочки маркируют даты четырех сильнейших землетрясений на Северном Тянь-Шане: Беловодского, Верненского, Чиликского, и Кеминского.

Наиболее яркой особенностью в вариациях солнечной активности являются 11-ти летние солнечные циклы. За период инструментальных наблюдений за Солнцем идентифицировано 24 цикла (цифры в нижней части рисунка 2), к первому из которых относят цикл, начавшийся в 1755 г., а в настоящее время развивается 24-й цикл. Из рисунка 2 видно, что амплитуда солнечных циклов не постоянная и на рассмотренном промежутке времени самым высокоамплитудным был цикл №19 (максимум приходился на 1957- 1958 гг., со среднегодовыми числами солнечных пятен более 180). Одновременно с этим наблюдаются временные интервалы, когда солнечные циклы имеют маленькую амплитуду. Так, в литературе активно обсуждается солнечный минимум Маундера (1645-1715 гг), существование которого установлено по палеоданным, а за инструментальный период наблюдений (с 1750 г.) зафиксировано два продолжительных солнечных минимума – минимум Дальтона, середина которого пришлась примерно на 1813 г. (5-7 солнечных циклы), когда среднегодовое число солнечных пятен в максимумах циклов не превышало 50, и солнечный минимум Гляйсберга, середина которого пришлась примерно на 1910 г., при этом самыми низкоамплитудными были 12-й и 14-й циклы (среднегодовое число солнечных пятен не превышало 70). Красные звездочки на рисунке 2 показывают, что самые сильные землетрясения на Северном Тянь-Шане произошли как раз в период солнечного минимума Гляйсберга, при этом, сильнейшие события: Чиликское, 1889 г., $M=8.3$ и Кеминское, 1911 г., $M=8.2$, случились при абсолютно идентичных солнечных условиях – в период минимумов, завершающих низкоамплитудные 11-летние солнечные циклы с номерами 12 и 14.

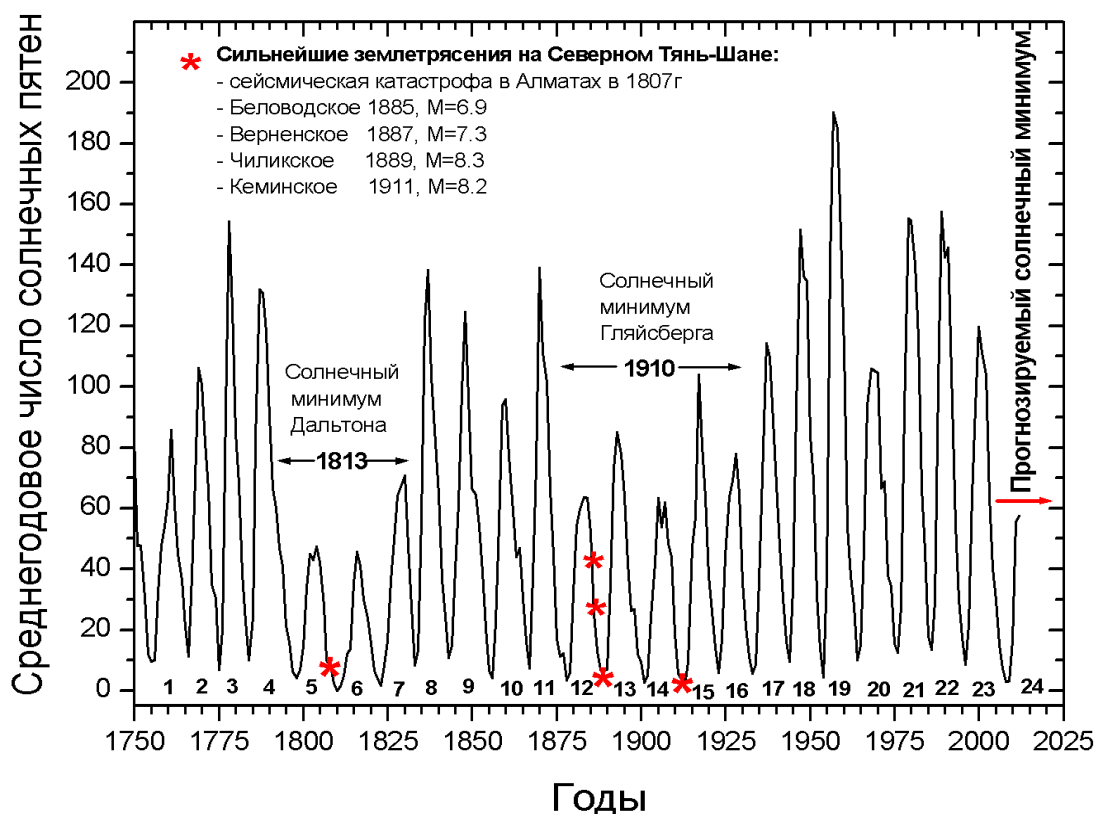


Рисунок 2 - Среднегодовые числа солнечных пятен за период 1750-2014 гг., звездочки маркируют даты четырех катастрофических землетрясений на Северном Тянь-Шане

Естественно, возникает вопрос: «А была ли сейсмичность высокой на Северном Тянь-Шане и в предыдущий солнечный минимум Дальтона, который продолжался примерно с 1790 по 1825 гг. и пик которого пришелся на 5-ый и 6-ой солнечные циклы?». Следует заметить, что подробные систематические сведения о землетрясениях на Тянь-Шане начинаются с описания Беловодской катастрофы 1885, но в исторической памяти людей сохранились сведения, например, (<http://www.ckgrt.ru/page/page59.html>), что в 1807 (примерно в середине минимума Дальтона) в районе г. Алматы произошла страшная сейсмическая катастрофа [14], отзвуки которой докатились до Кыргызстана. Об этом также упоминается в статье, размещенной на портале КазНТУ им. К.И. Сатпаева http://portal.kazntu.kz/files/publicate/2013-11-13-11621_0.pdf, где приведена фраза: «Мы практически ничего не знаем о землетрясении, разрушившем г.Алматы в 1807 г., кроме упоминания в каталоге И.В. Мушкетова и А.П. Орлова, составленном в 1893 г., о том, что "в 1807 году в Алматах произошла страшная катастрофа". Таким образом, не исключена возможность, что в период солнечного минимума Дальтона на территории Северного Тянь-Шаня также произошло катастрофическое землетрясение.

Текущий солнечный цикл (24-й) является самым слабым среди последних циклов, начиная с 15-го. Максимум 24-го цикла приходится на 2012, 2013 и 2014 годы, а среднегодовые числа солнечных пятен составляют: 57.7, 64.9 и 79.0, соответственно, что практически в два раза меньше, чем в максимуме предыдущего 23-го солнечного цикла. Международное сообщество ученых в области физики Солнца в настоящее время прогнозирует [15] начало очередного долговременного понижения солнечной активности, как это имело место в минимуме Гляйсберга. Это должно насторожить службы сейсмического прогноза для территории Северного Тянь-Шаня, поскольку катастрофические землетрясения, произошедшие здесь ранее, были приурочены именно к долговременным солнечным минимумам (Дальтона, Гляйсберга, рисунок 2). Вместе с тем, поскольку землетрясения являются сугубо внутриземными (тектоническими) явлениями, при их прогнозировании учитывают, прежде всего, состояние геологических, гидрогеофизических и электромагнитных параметров земной коры и верхней мантии, где формируются очаги землетрясений. В

этой связи, при использовании данных о солнечной активности для прогноза землетрясений желательно иметь информацию о том, как реагируют непосредственно характеристики земной коры на вариации солнечной активности. Для территории Северного Тянь-Шаня такая информация в некоторой мере уже получена, что представлено в следующем разделе.

2. О связи между вариациями характеристик солнечной активности и земной коры на Северном Тянь-Шане

В цикле работ [8-13] установлена связь между вариациями характеристик солнечной активности и земной коры на локальной территории Северного Тянь-Шаня (оконтурена красной линией на рисунке 3), расположенной в высокогорной части хребтов Заилийский и Кунгей Алатау, между Алматинской впадиной на севере и Иссыкульской – на юге, Аксайским и Тургенским разломами – на западе и востоке.

В этих работах [8-13] проанализированы данные о *механизмах очагов землетрясений*, которые можно рассматривать в качестве физико-математической модели, характеризующей сейсмическое событие в очаге. При построении механизма очага землетрясения используется картина полярности первых вступлений объемных сейсмических волн, записанных станциями региональных сетей. Механизм очага землетрясения отражает пространственную ориентацию осей главных напряжений: растяжения и сжатия, плоскостей разрывов и подвижек геологической среды. В зависимости от ориентации осей напряжений выделяется несколько режимов напряженного состояния среды. При горизонтальном растяжении и вертикальном сжатии (в механическом смысле) создаются условия растяжения, а доминирующим типом смещения геологической среды являются *сбросы*. При горизонтальном положении обеих осей доминирующим типом смещения являются *сдвиги*. При вертикальном растяжении и горизонтальном сжатии наблюдается режим сжатия, при котором доминирующим типом смещения являются *взбросы (надвиги)*.

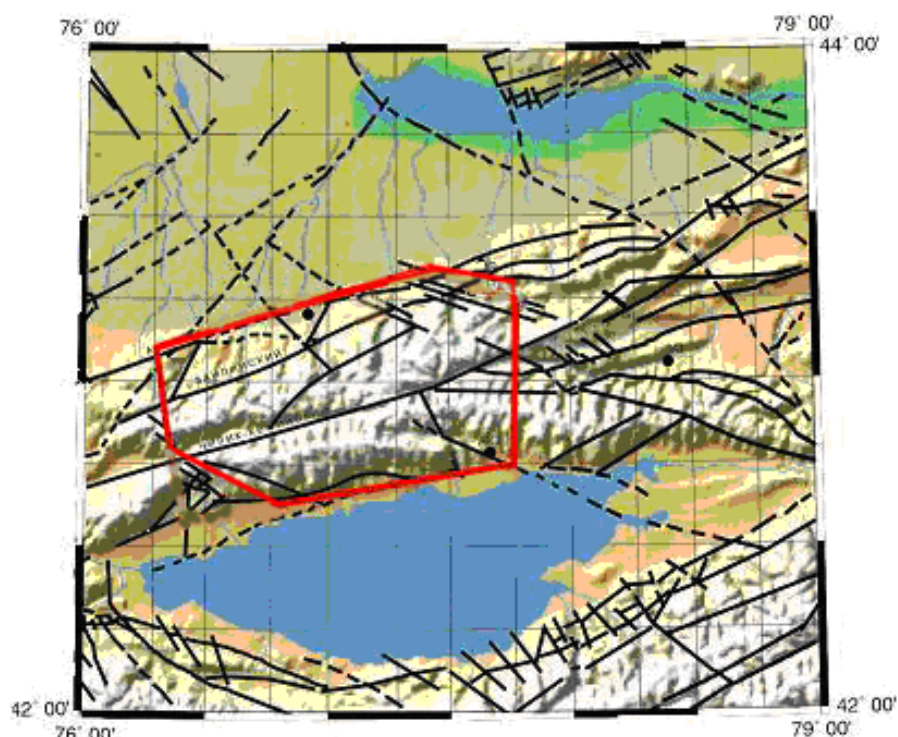


Рисунок 3 - Локальная территория на Северном Тянь-Шане (оконтурена красной линией), где выявлен отклик сейсмотектонической деформации земной коры на 11-летние вариации солнечной активности [9-13]

В 60-е годы XX века начал развиваться статистический подход, позволяющий перейти от смещений непосредственно в очаге (по месту разрыва сплошности) к деформации некоторого объема геологической среды [16]. Это положило начало надежно установившемуся в настоящее время мнению,

что совокупность очаговых подвижек обуславливает результирующую усредненную деформацию среды в регионе, названную *сейсмотектонической деформацией* – СТД. Расчет усредненного тензора деформаций проводится путем суммирования вклада каждого землетрясения, с учетом его сейсмического момента, в общую деформацию элементарного объема осреднения по выражению:

$$\bar{\varepsilon}_{ik} = \frac{1}{2mV} \sum_{n=1}^N M_0^n \varepsilon_{ik}^n,$$

где m – модуль сдвига; V – объем элементарной ячейки; M_0^n – значения сейсмического момента n -го землетрясения; ε_{ik}^n – компоненты единичного вектора фокального механизма; N – число землетрясений в элементарном объеме. В сейсмологическую практику введен коэффициент Лодде-Надаи, который определяет вид сейсмотектонической деформации и выражается через главные значения тензора деформации $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \varepsilon_3$, следующим образом: $\mu = 2(\varepsilon_2 - \varepsilon_3) / (\varepsilon_1 - \varepsilon_3) - 1$. В настоящее время принято, что коэффициент Лодде-Надаи, значения которого находятся в пределах от -1 до $+1$, выступает в качестве статистической характеристики и позволяет количественно выразить связь вида деформации с характером положения осей напряжений, а именно: $-0,3 < \mu < +0,3$ – соответствует деформированному состоянию сдвигового типа (в механическом смысле); $\mu \geq 0,3$ – соответствует одноосному сжатию; $\mu \leq -0,3$ – соответствует одноосному растяжению.

На рисунке 4 на верхней панели приведены среднегодовые числа солнечных пятен (W), а на нижней панели: цветные тонкие кривые – среднегодовые значения коэффициента Лодде-Надаи в каждой из 8 ячеек размером $0,5^\circ \times 0,5^\circ$ на территории, выделенной на рисунке 3. Черная жирная кривая – значения коэффициента Лодде-Надаи, усредненные для 8 ячеек. Вверху и внизу показаны вектора главных напряжений для трех периодов низкой солнечной активности (вверху) и двух периодов высокой солнечной активности (внизу), красные – для напряжения сжатия (Р), синие – для напряжения растяжения (Т).

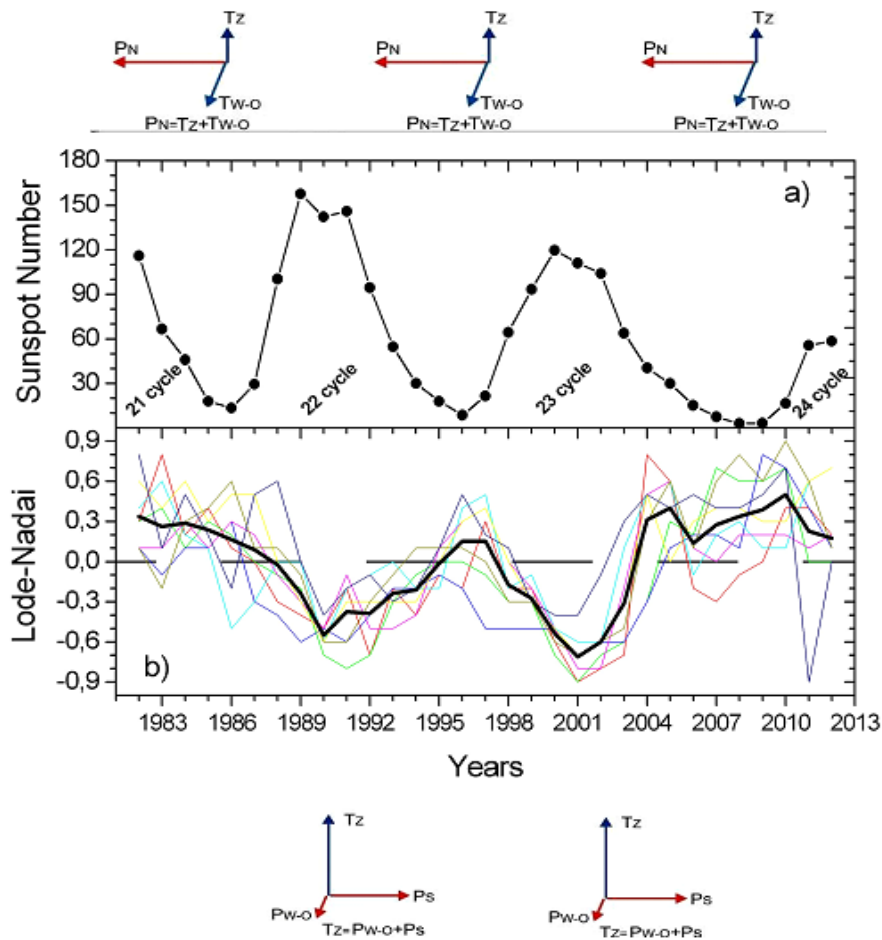


Рисунок 4 - Временное распределение среднегодовых чисел солнечных пятен (W) и значений коэффициента Лодэ-Надаи (μ)

Рисунок 5 демонстрирует более наглядно характер связи между среднегодовыми числами солнечных пятен и значениями азимута оси напряжения сжатия A_{z_p} на исследуемой территории Северного Тянь-Шаня. Этот результат получен в работе [10] по данным только двух высокоамплитудных солнечных циклов (с 1982 по 2007 гг.). Видно, что в годы минимума солнечной активности значения A_{z_p} концентрируются вокруг $0-360^0$ (ось сжатия ориентирована на север), а в годы максимума солнечной активности значения A_{z_p} концентрируются вокруг 180^0 (ось сжатия ориентирована на юг).

В работе [12] было показано, что на вариации солнечной активности реагирует также добротность среды, изменение которой во времени связывают с миграцией в земной коре флюидов за счет изменения поля действующих напряжений [17]. Согласно [18], появление в геологической среде мягких включений (флюидов) может вызвать ее горизонтальное растяжение. На рисунке 6 сопоставлены вариации трех параметров: солнечной активности, коэффициента Лодэ-Надаи и добротности среды, рассчитанных по данным сейсмической станции Талгар, расположенной в пределах анализируемой территории.

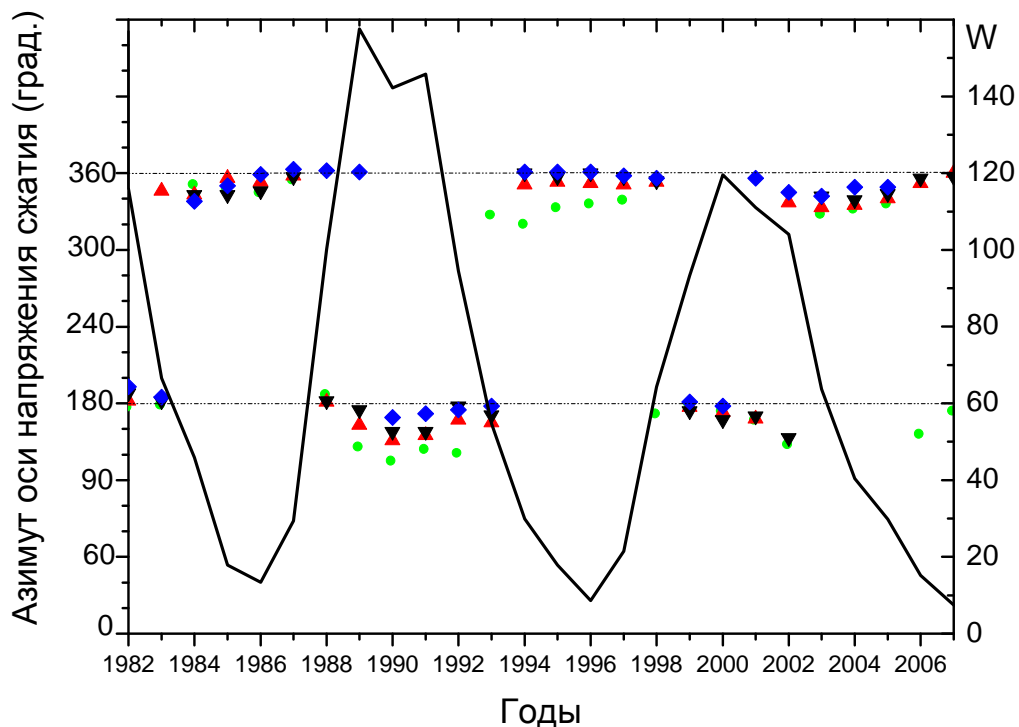


Рисунок 5 - Среднегодовые значения азимута оси напряжения сжатия в элементарных ячейках (цветные символы) в сопоставлении со среднегодовыми числами солнечных пятен (черная кривая) из работы [10]

Из рисунка 6 видно, что в год максимума солнечной активности (1990 г.) наблюдалось максимальное значение добротности среды (b_v) и в это же время (b_b) имела место деформация земной коры одноосным растяжением в вертикальном направлении, когда флюиды, в соответствии с [17], должны мигрировать из блока. При минимальных значениях добротности в 1983-1987 гг. и 1995 г., значения коэффициента Лодэ-Надаи положительные, что говорит о деформации одноосного сжатия и сдвига при максимальном растяжении в горизонтальном направлении, при котором, в соответствии с [17], флюиды должны мигрировать внутрь рассматриваемого блока.

Детальный анализ строения литосферы на исследуемой территории в связи с ее реакцией на вариации солнечной активности был проведен в работах [8-13]. Показано, что здесь земная кора подстилается мощным слоем активной мантии (апикальной частью мантийного плюма). Объем горячей мантии прослеживается вглубь примерно до 280 км и подходит сюда с глубины более 300 км. В этой связи в работах [8-13] высказано предположение, что вариации солнечной активности могут первоначально влиять на активность мантийных плюмовых каналов, что затем отражается на вариациях деформационного и флюидного режимов территории.

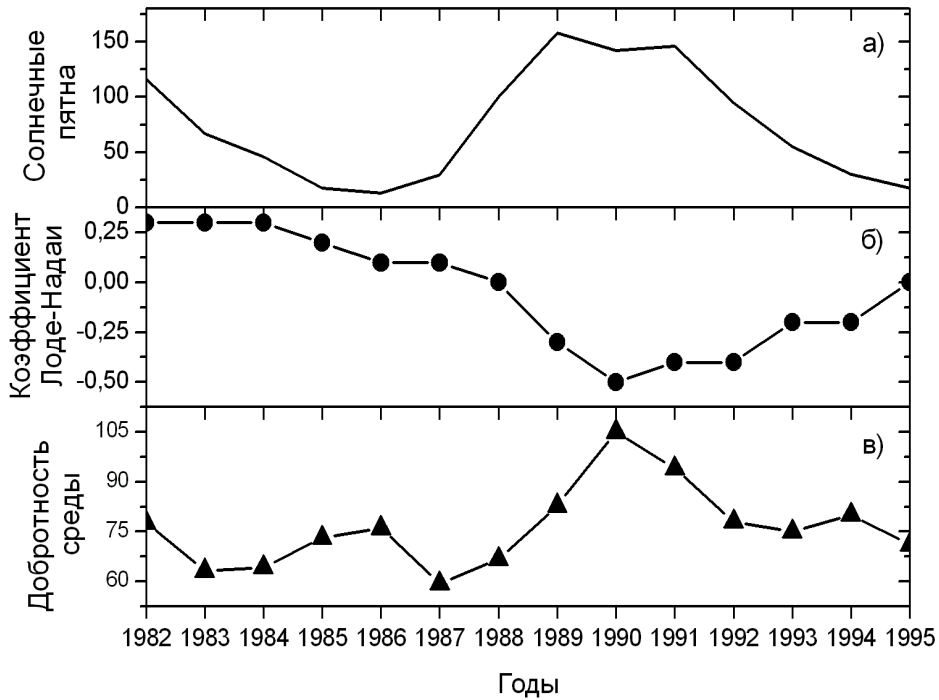


Рисунок 6 – Изменение в период с 1982 по 1995 гг. среднегодового числа солнечных пятен (а), коэффициента Лодэ-Надаи (б) и добротности среды (в) на исследуемой территории [12]

На рисунке 7 показано пространственное (площадное) распределение коэффициента Лодэ-Надаи (μ) на исследуемой территории для трех минимумов солнечной активности (1986, 1996 и 2007 гг.), когда среднегодовое число солнечных пятен составляло, соответственно, 13,4; 8,6; 2,9 и трех максимумов солнечной активности (1990, 2001 и 2013 гг.), когда среднегодовое число солнечных пятен составило 142,6, 119,6 и 64,9, соответственно.

Красным цветом указаны зоны деформации одноосного сжатия ($\mu \geq 0,3$), синим – деформации одноосного растяжения ($\mu \leq -0,3$), а желтым – зоны сдвиговых деформаций ($-0,3 < \mu < +0,3$). Из рисунка 7 видно, что в годы минимума солнечной активности (1986, 1996, 2007 гг.) вся исследуемая территория находилась в условиях одноосного сжатия, либо сдвига. В годы максимума солнечной активности (1990, 2001) тип деформирования изменился от одноосного сдвига до одноосного растяжения. Однако в период максимума низкоамплитудного 24-го солнечного цикла (2013 г.), когда среднегодовое число солнечных пятен не превысило 70, эта закономерность нарушилась, и исследуемая территория продолжает оставаться в режиме одноосного сжатия и сдвига, как это было характерно для лет минимумов солнечной активности (1986, 1996 и 2007 гг.).

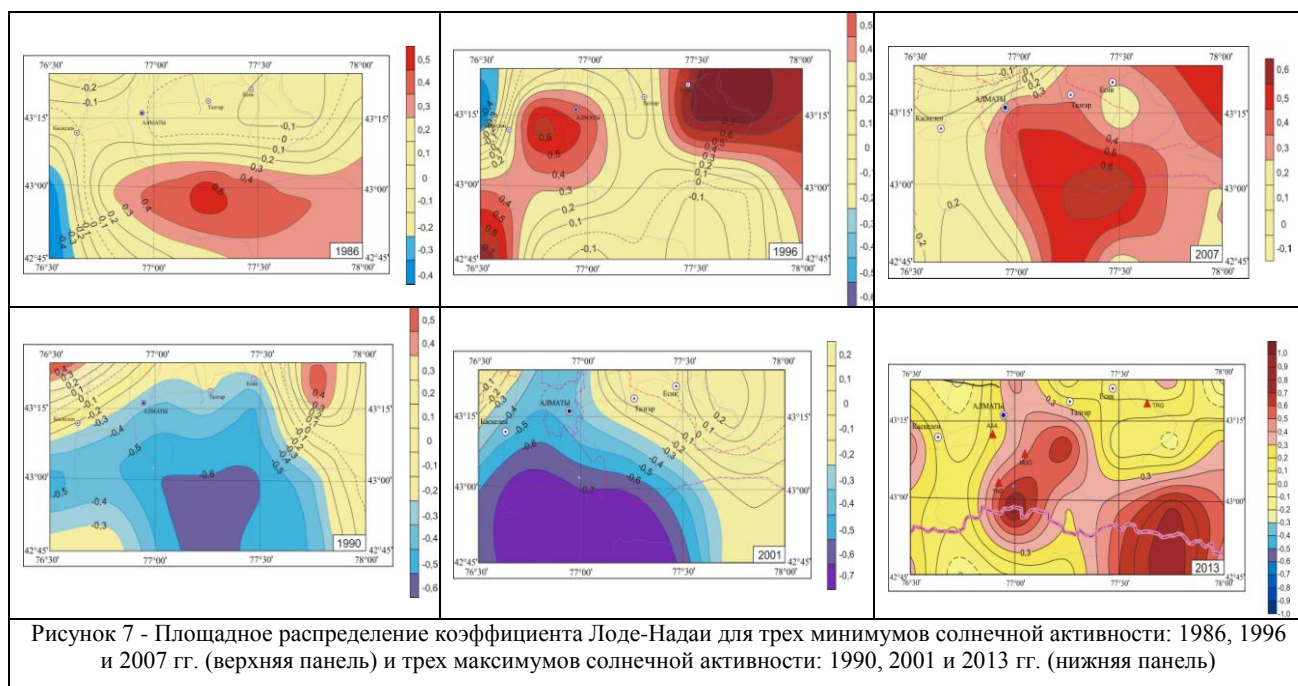


Рисунок 7 - Площадное распределение коэффициента Лодэ-Надаи для трех минимумов солнечной активности: 1986, 1996 и 2007 гг. (верхняя панель) и трех максимумов солнечной активности: 1990, 2001 и 2013 гг. (нижняя панель)

В настоящее время 24-й солнечный цикл достиг своего максимума и начинается фаза его спада и движение к минимуму, который можно ожидать в 2017-2018 гг. Поскольку для трех предыдущих 11-летних солнечных минимумов (1986, 1996 и 2007 гг. – верхняя панель на рисунке 7) на территории преобладал режим сжатия, такой же режим, очевидно, будет преобладать и в годы предстоящего солнечного минимума. В результате долговременного сжатия напряжение в данном регионе может достичь критического, с большой вероятностью его последующего мгновенного сброса (землетрясение). Возможность такого сценария не исключена, поскольку аналогичные события уже произошли в недалеком прошлом в годы минимумов солнечной активности, завершающих низкоамплитудные 11-летние солнечные циклы 12-й и 14-й (1807 г., Чиликское, Кеминское землетрясения).

Заключение

Анализ значений магнитуд сильнейших землетрясений, произошедших на территории Северного Тянь-Шаня в недалеком прошлом, а также режима сейсмотектонической деформации и добротности земной коры на данной территории в связи с вариациями солнечной активности в период 1982-2014 гг. показал:

- сильнейшие землетрясения региона – Чиликское, 1889 г. ($M=8.3$) и Кеминское 1911 г. ($M=8.2$) – произошли на фазе минимумов солнечной активности, причем, тех минимумов, которые завершали низкоамплитудные 11-летние солнечные циклы в долговременном солнечном минимуме Гляйсберга, продолжавшегося примерно с 1880 г. по 1930 г.;

- сейсмотектоническая деформация земной коры в центральной части хребтов Заилийский и Кунгей Алатау имеет тенденцию находиться в состоянии одноосного сжатия на фазе минимума 11-летнего солнечного цикла (ось сжатия ориентирована на север), но – одноосного растяжения на фазе максимума солнечного цикла (ось сжатия ориентирована на юг), а добротность среды увеличивается в годы максимума солнечной активности, когда преобладает режим сейсмотектонического растяжения, и уменьшается в годы низкой солнечной активности, когда преобладает режим сейсмотектонического сжатия. Однако, для текущего 24-го солнечного цикла, который является самым низкоамплитудным на протяжении последних более 80 лет, отмеченная закономерность нарушились и в годы максимума данного цикла (2012-2014 гг.) территория продолжает оставаться в режиме одноосного сжатия;

- земная кора исследуемой территории Северного Тянь-Шаня подстилается мощным слоем активной мантии (апикальной частью мантийного плюма), объем горячей мантии прослеживается вглубь примерно до 280 км и подходит сюда с глубины более 300 км, это позволяет предположить, что вариации солнечной активности первоначально влияют на активность мантийных плюмовых каналов, что затем отражается на вариациях деформационного и флюидного режимов территории;

- согласно долгосрочному прогнозу солнечной активности, текущий 24-й солнечный цикл может стать началом долговременного минимума солнечной активности, аналогичного минимуму Гляйсберга, ко времени которого были приурочены катастрофические землетрясения: Беловодское, Верненское, Чиликское и Кеминское, что следует принимать во внимание при прогнозе сильных землетрясений на территории Северного Тянь-Шаня.

Таким образом, сбор, обработка, анализ и интерпретация комплекса данных, показывающих соответствие между 11-летними вариациями солнечной активности и напряженно-деформированного состояния земной коры на локальной сейсмоопасной территории Северного Тянь-Шаня, представляющей наибольшую угрозу для г. Алматы, а также ретроспективные данные о приуроченности сильнейших землетрясений на этой территории к периоду долговременного минимума солнечной активности (минимума Гляйсберга) показывает, что вероятность возникновения сильного землетрясения на исследуемой территории в настоящее время возрастает и, начиная с 2016 года, будет весьма повышена.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Абаканов Т. Сейсмическая безопасность – составная часть национальной безопасности страны. http://www.seismology.kz/index.php?option=com_content&view=article&id=49%3A2012-07-02-09-14-47&catid=4%3Aright&lang=ru.
- [2] http://neic.usgs.gov/neis/epic/epic_global.html
- [3] Хачикян Г.Я., Садыкова А.Б., Полешко Н.Н. Вариации солнечной активности и сеймотектоническая активность Северного Тянь-Шаня. // Научный журнал-приложение международного журнала «Высшая школа Казахстана». Поиск-Izdenis. -2014, -№2(1). -С. 114-119.
- [4] Zhang, Gui-Qing. Relationship between global seismicity and solar activities Acta Seismologica Sinica, -Volume 11. - 1998. Issue 4, -pp.495-500.
- [5] Хачикян Г.Я., Садыкова А.Б., Джанабилова С. Связь частоты повторяемости землетрясений и сейсмической энергии Земли с вариациями солнечной активности. // Научный журнал-приложение международного журнала «Высшая школа Казахстана». Поиск-Izdenis. -2014. - № 2 . -С. 55-61.
- [6] Рогожин Ю.А., Шестопапов И.П. Вековые циклы сейсмичности Земли и сейсмическая безопасность АЭС. Атомная стратегия. -2007. -№ 29.
- [7] Жантаев Ж.Ш., Курманов Б.К., Хачикян Г.Я., Ким А.С., Жумабаев Б.Т. Литокосмическая погода: современное состояние проблемы // Геодинамика и солнечно-земные связи. Алматы. - 2013. -С. 20-39.
- [8] Абаканов Т., Ли А.Н., Полешко Н.Н., Садыкова А.Б., Сыдыков А., Тимуш А.В., Хачикян Г.Я., Шапилов В.И. Солнечная активность, космические лучи, глубинная геодинамика и поле сеймотектонических деформаций на Северном Тянь-Шане. Журнал проблем эволюции открытых систем. - 2007. -Вып. IX, -Т.1. -С.78-87.
- [9] Полешко Н.Н., Садыкова А.Б., Сыдыков А., Тимуш А.В. Хачикян Г.Я., Шапилов В.И. Вариации солнечной активности и сеймотектонические деформации на Северном Тянь-Шане: Часть 1. Коэффициент Луде-Надаи // Вестник НЯЦ РК. -2009. -Вып.1. -С. 86-92.
- [10] Полешко Н.Н., Садыкова А.Б., Сыдыков А., Тимуш А.В. Хачикян Г.Я., Шапилов В.И. Вариации солнечной активности и сеймотектонические деформации на Северном Тянь-Шане: Часть 2. Азимут оси напряжения сжатия // Вестник НЯЦ РК. -2009. -Вып.1. -С. 93-97.
- [11] Садыкова А.Б. Сейсмическая опасность территории Казахстана. Алматы: Хай Текнолоджи. 2012. 268 с.
- [12] Полешко Н.Н., Копничев Ю.Ф., Садыкова А.Б., Хачикян Г.Я., Соколова И.Н. Сеймотектоническая деформация и добротность среды на Северном Тянь-Шане: связь с вариациями солнечной активности. Тезисы докладов пятого международного симпозиума «Современные проблемы геодинамики и геоэкологии внутриконтинентальных орогенов» к 75-летию со дня рождения Ю.А. Трапезникова. -Бишкек. -2011. -Том.1. -С. 272-275.
- [13] Тимуш А.В., Садыкова А.Б., Степаненко Н.П., Хачикян Г.Я. Строение литосферы как фактор вариаций сеймотектонических деформаций в связи с солнечной активностью на Северном Тянь-Шане // Известия НАН РК. Серия геологии и технических наук. -2013. -№1. -С. 55-66.
- [14] Новый каталог сильных землетрясений СССР с древнейших времен до 1975 г. / Под ред. Н.В. Кондорской и Н.В. Шебалина. -М.: Наука, 1977. -535 с.
- [15] Feynman J., Ruzmaikin A. The Sun's strange behavior: Maunder minimum or Gleissberg cycle? // Solar physics. - 2011. -DOI 10.1007/s11207-011-9828-0. -P. 351-363.
- [16] Ризниченко Ю.В. Проблемы сейсмологии. Избранные труды. -М: Наука, 1985. -406 с.
- [17] Копничев Ю.Ф. Длиннопериодные временные вариации структуры поля поглощения поперечных волн в литосфере и астеносфере Северного Тянь-Шаня // Вулканология и сейсмология. -2001. -№ 3. -С.63-75.

[18] Дядьков П.Г., Назаров Л.А. Сейсмотектоническая активизация Байкальского региона в 1989-1995 годах: результаты экспериментальных наблюдений и численное моделирование изменений напряженно-деформированного состояния // Геология и геофизика. -Новосибирск: СО РАН. -1997. -Т.38. -№12. -С. 2001–2010.

REFERENCES

- [1] Abakanov T. Sejsmicheskaja bezopasnost' - sostavnaja chast' nacional'noj bezopasnosti strany. http://www.seismology.kz/index.php?option=com_content&view=article&id=49%3A2012-07-02-09-14-47&catid=4%3Aright&lang=ru.
- [2] http://neic.usgs.gov/neis/epic/epic_global.html.
- [3] Hachikjan G. Ja., Sadykova A.B., Poleshko N.N. Variacii solnechnoj aktivnosti i sejsmotektonicheskaja aktivnost' Severnogo Tjan'-Shanja. *Nauchnyj zhurnal-prilozhenie mezhdunarodnogo zhurnala «Vysshaja shkola Kazahstana»*. *Poisk-Izdenis*. **2014**, №2(1). 114-119.
- [4] Zhang, Gui-Qing. Relationship between global seismicity and solar activities *Acta Seismologica Sinica*, Volume 11. **1998**. Issue 4, 495-500.
- [5] Hachikjan G.Ja., Sadykova A.B., Dzhanelilova S. Svjaz' chastoty povtorjaemosti zemletrjasenij i sejsmicheskoi jenerгии Zemli s variacijami solnechnoj aktivnosti. *Nauchnyj zhurnal-prilozhenie mezhdunarodnogo zhurnala «Vysshaja shkola Kazahstana»*. *Poisk-Izdenis*. **2014**, № 2 . 55-61.
- [6] Rogozhin Ju.A., Shestopalov I.P. Vekovye cikly sejsmichnosti Zemli i sejsmicheskaja bezopasnost' AJeS. *Atomnaja strategija*. **2007**. № 29.
- [7] Zhantaev Zh.Sh., Kurmanov B.K., Hachikjan G.Ja., Kim A.S., Zhumabaev B.T. Litokosmicheskaja pogoda: sovremennoe sostojanie problem. *Geodinamika i solnechno-zemnye svyazi*. Almaty. **2013**. 20-39.
- [8] Abakanov T., Li A.N., Poleshko N.N., Sadykova A.B., Sydykov A., Timush A.V., Hachikjan G.Ja., Shacilov V.I. Solnechnaja aktivnost', kosmicheskie luchy, glubinnaja geodinamika i pole sejsmotektonicheskikh deformacij na Severnom Tjan'-Shane. *Zhurnal problem jevoljucii otkrytyh sistem*. **2007**. Vyp. IX, T.1. 78-87.
- [9] Poleshko N.N., Sadykova A.B., Sydykov A., Timush A.V. Hachikjan G.Ja., Shacilov V.I. Variacii solnechnoj aktivnosti i sejsmotektonicheskie deformacii na Severnom Tjan'-Shane: Chast' 1. Koeficient Lode-Nadai. *Vestnik NJaC RK*. **2009**. Vyp.1. 86-92.
- [10] Poleshko N.N., Sadykova A.B., Sydykov A., Timush A.V. Hachikjan G.Ja., Shacilov V.I. Variacii solnechnoj aktivnosti i sejsmotektonicheskie deformacii na Severnom Tjan'-Shane: Chast' 2. Azimut osi naprjazhenija szhatija. *Vestnik NJaC RK*. **2009**. Vyp.1. 93-97.
- [11] Sadykova A.B. Sejsmicheskaja opasnost' territorii Kazahstana. Almaty: Haj Teknologzhi. **2012**. 268 s.
- [12] Poleshko N.N., Kopnichev Ju.F., Sadykova A.B., Hachikjan G.Ja., Sokolova I.N. Sejsmotektonicheskaja deformacija i dobrotnost' sredi na Severnom Tjan'-Shane: svjaz' s variacijami solnechnoj aktivnosti. *Tezisy dokladov pjatogo mezhdunarodnogo simpoziuma «Sovremennye problemy geodinamiki i geojekologii vnutrikontinental'nyh orogenov» k 75-letiju so dnja rozhdenija Ju.A. Trapeznikova*. Bishkek. **2011**. Tom.1. 272-275.
- [13] Timush A.V., Sadykova A.B., Stepanenko N.P., Hachikjan G.Ja. Stroenie litosfery kak faktor variacij sejsmotektonicheskikh deformacij v svyazi s solnechnoj aktivnost'ju na Severnom Tjan'-Shane // *Izvestija NAN RK. Serija geologii i tehniceskikh nauk*. **2013**. №1. 55-66.
- [14] Novyj katalog sil'nyh zemletrjasenij SSSR s drevnejshih vremen do 1975 g. Pod red. N.V. Kondorskoj i N.V. Shebalina. M.: Nauka, **1977**. 535 s.
- [15] Feynman J., Ruzmaikin A. The Sun's strange behavior: Maunder minimum or Gleissberg cycle? *Solar physics*. **2011**. DOI 10.1007/s11207-011-9828-0. 351-363.
- [16] Ryzhichenko Ju.V. Problemy sejsmologii. Izbrannye trudy. M: Nauka, **1985**. 406 s.
- [17] Kopnichev Ju.F. Dlinnoperiodnye vremennye variacii struktury polja pogloshhenija poperechnyh voln v litosfere i astenosfere Severnogo Tjan'-Shanja. *Vulkanologija i sejsmologija*. **2001**. № 3. 63-75.
- [18] Djad'kov P.G., Nazarov L.A. Sejsmotektonicheskaja aktivizacija Bajkal'skogo regiona v 1989-1995 godah: rezul'taty jeksperimental'nyh nabljudenij i chislennoe modelirovanie izmenenij naprjazhenno-deformirovannogo sostojanija. *Geologija i geofizika*. Novosibirsk: SO RAN. **1997**. T.38. №12. 2001–2010.

Солтүстік Тянь-Шань жер қыртысының қазіргі кездегі сейсмотектоникалық жағдайы
Абақанов Т. Д., Садықова А. Б., Хачикян Г. Я.

Анатпа: Солтүстік Тянь-Шаньда болған жойқын жерсілкіністері (Беловодский, 1885 ж., Верный, 1887 ж., Шелек 1889 ж., және Кемін, 1911 ж.) шамамен 1880 жылдан 1930 жылдар аралығында ұзақ мерзімді Гляйсберг күн минимумы кезеңінде болғаны көрсетілген. Күн белсенділігі вариациясы кезінде Солтүстік Тянь-Шань (сейсмотектоникалық режим, ортаның төзімділігі) жер қыртысында болатын өзгерістерді растайтын нәтижелер келтірілген. Қазіргі 24-ші күн циклі амплитудасының төмен болуы болжам бойынша Гляйсберг минимумына ұқсас жаңа ұзақ мерзімді күн минимумының басы болуы мүмкіндігіне орай Солтүстік Тянь-Шань территориясындағы күшті жер сілкіністерін болжауда күн белсенділігінің вариациясын ескеру жөніндегі мәселе талқылануда.

Кілттік сөздер: күн циклы, сейсмикалық белсенділік, сейсмотектоникалық деформация, геологиялық ортаның төзімділігі.

CURRENT STATUS OF SEISMOTECTONIC DEFORMATION OF CRUST AT NORTHERN TIEN SHAN

Abstract: It is shown that the strongest earthquakes in the Northern Tien Shan (Belovodsk, 1885, Verny, 1887, Chilic, 1889, and Kemin, 1911) occurred during the period of a long-term Gleissberg solar minimum, which lasted roughly from 1875 to 1930 years. The results are presented which confirm the response of characteristics of the Earth's crust in the northern Tien Shan (seismotectonic regime, the quality factor of the medium) to variations in solar activity. It is discussed the need to take into account the variations in solar activity during the forecast of strong earthquakes in the Northern Tien Shan, especially in view of the fact that the current 24th solar cycle is a low-amplitude and is projected to be the beginning of a new long-term solar minimum, the same as the Gleissberg minimum.

Keywords: solar cycles, seismic activity, seismotectonic deformation, the quality factor of the geological medium.

РЕФЕРАТ

Проведен обзор работ, выполненных в Казахстане в течение 2007-2014 гг. и направленных на изучение вариаций сейсмического режима, сейсмотектонической деформации и добротности земной коры на территории Северного Тянь-Шаня в связи с вариациями солнечной активности. Показано, что произошедшие здесь в недалеком прошлом сильнейшие землетрясения (Беловодское, 1885 г., $M=6.9$; Верненское, 1887 г., $M=7.3$; Чиликское, 1889 г., $M=8.3$ и Кеминское, 1911 г., $M=8.2$) были приурочены к периоду долговременного солнечного минимума Гляйсберга, продолжавшегося примерно с 1880 г. по 1930 г. При этом, сильнейшие события, Чиликское и Кеминское, произошли при весьма идентичных солнечных условиях – в годы минимумов солнечной активности, завершающих низкоамплитудные 11-летние циклы 12-й и 14-й, соответственно. Приведены результаты, подтверждающие отклик характеристик сейсмотектонической деформации и добротности земной коры региона на вариации солнечной активности. Показано, что текущий 24-й солнечный цикл также является низкоамплитудным и по прогнозам может стать началом долговременного минимума солнечной активности, аналогичного минимуму Гляйсберга. Обсуждается вопрос о необходимости учета вариаций солнечной активности при прогнозе сильных землетрясений на территории Северного Тянь-Шаня.

SUMMARY

A review of work performed in Kazakhstan during 2007-2014, which aimed to study the variations of seismic regime, seismotectonic deformation and the quality factor of the Earth's crust in the northern Tien Shan in connection with variations in solar activity is presented. It is shown that the strongest earthquake in Northern Tien-Shan (Belovodsk, 1885. $M=6.9$; Verny, 1887. $M=7.3$; Chilic, 1889. $M=8.3$; and Kemin, 1911. $M=8.2$) have been dated to the period of a long-term Gleissberg solar minimum, which lasted roughly from 1880 to 1930. In this case, the strongest events: Chilic and Kemin occurred under very similar solar conditions – in the final years of solar minimums for low-amplitude 11-year solar cycles of the 12th and 14th, respectively. The results are presented which confirm the response of characteristics of the Earth's crust in the Northern Tien Shan (seismotectonic regime, the quality factor of the medium) to variations in solar activity. It is shown that the current 24th solar cycle is also a low-amplitude and projected could be the beginning of a long-term solar activity minimum, the same as the Gleissberg minimum. The question of the need to take account the variations in solar activity during the forecast of strong earthquakes in the Northern Tien Shan is discussed.

Сведения об авторах:

статьи – «СОВРЕМЕННОЕ СЕЙСМОТЕКТОНИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЗЕМНОЙ КОРЫ НА СЕВЕРНОМ ТЯНЬ-ШАНЕ»

Абаканов Танаткан Доскараевич – доктор технических наук, академик НАЕН РК, директор, ТОО «Институт сейсмологии», 050060, Алматы, пр. Аль-Фараби, 75а,

т. 8 (727)269-46-14, факс: 8 (727)269-46-23, E-mail seismolog@topmail.kz

Садыкова Алла Байсымаковна – доктор физико-математических наук, доцент, заведующая лабораторией региональной сейсмичности, ТОО «Институт сейсмологии», 050060, Алматы, пр. Аль-Фараби, 75а, Казахстан. т. 8 (727)269-45-56, E-mail aluddin@mail.ru

Хачикян Г.Я. – доктор физико-математических наук, главный научный сотрудник ДТОО «Институт Ионосферы» АО НЦКИТ, Алматы, E-mail galina.khachikyan@gmail.com

Поступила 11.03.2015 г.

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

ISSN 2224-5227

Volume 2, Number 300 (2015), 111 – 115

UDC 556.551

Experimental study of limnological properties of activated water**Metaksa G.P., Metaksa A.S., Moldabayeva G.ZH.**

metaxa_anna@mail.ru

Mining institute named after D.A. Kunayev, Almaty, Kazakhstan

Key words: water, properties, carbon, oxygen, hydrogen**Abstract.** The article deals with the experimental data that suggest the following conclusions:

1. The mechanism of occurrence of limnological properties of water in closed water bodies has not been studied, so the existing recommendations to prevent this type of disaster is not physically justified.
2. It is shown that the water is activated at a frequency of decomposition of the constituent components, has a regular structure, has a high solubility with respect to hydrocarbons, i.e. becomes surface - active liquid.
3. When studying limnological properties of water, special attention is given to studying surface interactions at the interface between contacting phases.

УДК556.551

**Экспериментальное изучение лимнологических свойств
активированной воды****Метакса Г.П., Метакса А.С., Молдабаева Г.Ж.**

metaxa_anna@mail.ru

Институт Горного дела им.Д.А.Кунаева, Алматы, Казахстан

Ключевые слова: лимнология, вода, свойства, углерод, кислород, водород**Аннотация.** В статье рассмотрены полученные экспериментальные данные, которые позволяют сделать следующие выводы:

1. Механизм появления лимнологических свойств воды в закрытых водоемах практически не изучен, поэтому существующие рекомендации по предотвращению этого вида катастроф физически не обоснованы.
2. Показано, что вода, активированная на частоте разложения ее на составляющие компоненты, имеет регулярную структуру, обладает высокой растворимостью по отношению к углеводородам, т.е. становится поверхностно – активной жидкостью.
3. При изучении лимнологических свойств воды особое внимание заслуживает изучение поверхностных взаимодействий на границе раздела контактирующих фаз.

В условиях изменяющейся геомагнитной обстановки планеты появилась новая разновидность стихийного проявления процессов, связанных с накоплением и разрядкой углеродосодержащих газов в открытых водоемах. Лимнологическая катастрофа — физическое явление, обязательной составляющей частью которого является губительный для людей и животных выброс газа из открытого водоёма. Лимнологическая катастрофа характеризуется химическим составом, массой и происхождением газов, продолжительностью выброса газа, «спусковым механизмом» катастрофы.

Считается, что лимнологическая катастрофа начинается после включения так называемого «спускового механизма» или может произойти одновременно или в результате внешнего воздействия, например, землетрясение, вулкан и т.д. К «спусковому механизму» относят несколько сочетаний:

- воды водоёма, характеризуемые большими градиентами температуры, массы и концентраций растворённых веществ;

- землетрясение;
- обвал;
- оползень;
- ветер;
- атмосферные осадки;
- подземные геологические структуры.

«Спусковой механизм» не срабатывает постоянно, а только в том случае, если составляющие его части и их характеристики становятся критическими.

Лимнологическая катастрофа – это не редкое явление, которое происходит в озерах во всем мире. К примеру, можно привести озеро Ньос, кратерное озеро в Камеруне, на котором 21 августа 1986 года произошла лимнологическая катастрофа, унесшая жизни более 1700 человек. А двумя годами ранее 15 августа 1984 года похожая лимнологическая катастрофа произошла на озере Манун в Камеруне, которая унесла жизни 37 человек. В обеих катастрофах в течение нескольких часов было выброшено огромное количество газообразного диоксида углерода (CO₂).

Газ, выброшенный из озера Ньос 21 августа 1986 года, устремился двумя потоками по горному склону, уничтожая всё живое на расстоянии до 27 км от озера.

При изучении данной катастрофы, специалисты пришли к нескольким выводам:

- Включение «Спускового механизма» осуществляется перемещением больших объёмов водных растворов диоксида углерода из донных слоёв озера в верхние слои. Перемещение водных растворов в верхние слои сопровождается декомпрессией, при которой из раствора выделяется газообразный диоксид углерода. Перемещение больших объёмов водных растворов диоксида углерода из донных слоёв озера в верхние слои может происходить из-за обвалов, оползней, землетрясений и ветра, создающего нагонную волну, а также из-за выпадения только на одной половине озера холодных дождей.

- Состав, частями которого являются водные растворы диоксида углерода (CO₂) в озере и небольшие вулканы на дне плоскодонного кратера (маара). Включение такого «спускового механизма» осуществляется подводным извержением вулкана.

Но на дне маара в озере Ньос (и Манун) не обнаружены признаки обвалов, оползней или подводных извержений вулкана, которые могли бы вызвать лимнологическую катастрофу 21 августа 1986 г. (и 15 августа 1984 г.). Нет достоверных данных о землетрясении, о ветре, создавшем нагонную волну, а также о выпадении только на одной половине озера Ньос (и Манун) холодных дождей, способных вызвать лимнологическую катастрофу 21 августа 1986 г. (и 15 августа 1984 г.).

В связи с этим нет оснований считать два указанных варианта состава «Спускового механизма» ответственными за лимнологическую катастрофу 21 августа 1986 г. на озере Ньоси 15 августа 1984 г. на озере Манун. До сих пор неизвестно, по какой причине произошла катастрофа на данных озерах.

Для каждого водоема или озера, должен быть свой метод, посредством долгого мониторинга состояния «спускового механизма». Например, дегазация может подойти для постоянного удаления нежелательных растворённых газов и веществ из озера, но «спусковой механизм» может сработать при землетрясении или подводном вулкане, и тогда, помимо дегазации, нужно будет применять еще некоторые методы, для избежания катастрофы. Для предотвращения повторной лимнологической катастрофы на озере Ньос с 2001 года осуществляется постоянная дегазация. Также при понижении уровня вод и укреплении водоема можно избежать повтора катастрофы.

Для того, что бы разработать схему предотвращения «спускового механизма», необходимо постоянно проводить мониторинг. Долговременные действия по предотвращению лимнологической катастрофы должны сопровождаться мониторингом состояния «спускового механизма» катастрофы. Прежде, всего необходимо изучить физические свойства воды, находящейся в разных состояниях. Предыдущие исследования показали, что свойства воды (электрическое сопротивление, вязкость) зависят от вида внешних воздействий, например, от частоты переменных колебаний, формы измерительной кюветы и ориентации вектора воздействия [1-3].

Особое внимание заслуживает механизм газообразования в донных отложениях озера. Чаше

всего предполагается, что накопление газов происходит под влиянием процессов разложения органического вещества, поступающего естественным образом от результатов жизнедеятельности биокомпонентов озера.

Однако существует ряд экспериментальных наблюдений, свидетельствующих о том, что поверхностные эффекты, происходящие в «зеркале» воды играют не последнюю роль в ходе образования органического вещества озерного биоценоза. Например, известный способ получения «протиевой» воды включает циклы замораживания и размораживания, после которых удаляется верхняя и нижняя часть замороженного слоя. Химический анализ состава этих слоев дает следующие результаты:

- Верхний слой состоит из органических соединений – предельных и непредельных углеводов;
- Нижний слой содержит минеральные соединения, состоящие из алюмосиликатов разного состава.

Этот экспериментальный факт позволяет сделать вывод о том, что поверхностный слой водного зеркала является особой структурой, которая может взаимодействовать с газовой фазой, образуя на границе раздела органические соединения. В условиях изменившегося состава атмосферы (повышенное содержание диоксида углерода) можно предположить, что химический состав образующегося органического вещества в городе и сельской местности будет различен. Однако в этом случае следует обратить внимание на тот факт, что разница плотностей воды и углеводов заставляет их оставаться на поверхности воды. В реальных условиях этого не происходит – органическое вещество равномерно распределено во всем объеме и оказывается на поверхности только в момент замораживания. Понять физику взаимодействия мы пытались, изменив состояние воды при внешнем воздействии на нее с помощью переменных колебаний на определенных частотах.

В прошлом столетии исследователи Кили и Пухарич [4] экспериментально обнаружили, что частота разложения воды находится в килогерцовом диапазоне и равна 42,718 кГц (42,8). Если определять ее по известным соотношениям, т.е. делить скорость волны U в воде на ее длину λ получим следующие значения частоты:

- для атомного и молекулярного уровней рассмотрения - это порядок величин $0,5 \div 1,5 \cdot 10^{13}$ Гц
- для структурного уровня $\sim 1 \cdot 10^{10}$ Гц
- для макроуровня, определяемого размерами сосуда образующего стоячую волну в ответ на внешние воздействия – это $\sim 100 \div 1500$ Гц.

На рисунке 2 приведен пример записи спектрального состава отклика на воздействие импульсного генератора на частоте Пухарича (42,8 кГц) для дистиллированной воды. На спектрограмме присутствуют все расчетные частоты, амплитудные (мощность сигнала) значения которых максимальны в низкочастотной области, что свидетельствует о том, что в этом конкретном случае наибольшей отклик обеспечивается геометрическими особенностями измерительной кюветы. При этом на спектрограмме отчетливо видно, что мощность сигналов на двух электрически одинаковых каналах отличается более, чем в 2 раза, что подтверждает факт появления стоячих волн в четверть волновых участках кюветы. Однако на спектрограмме существует ряд откликов, амплитуда которых с обоих каналов практически равна. Этот признак может свидетельствовать о том, что они относятся не к водной среде, а отражают свойства ограничивающей ее поверхности.

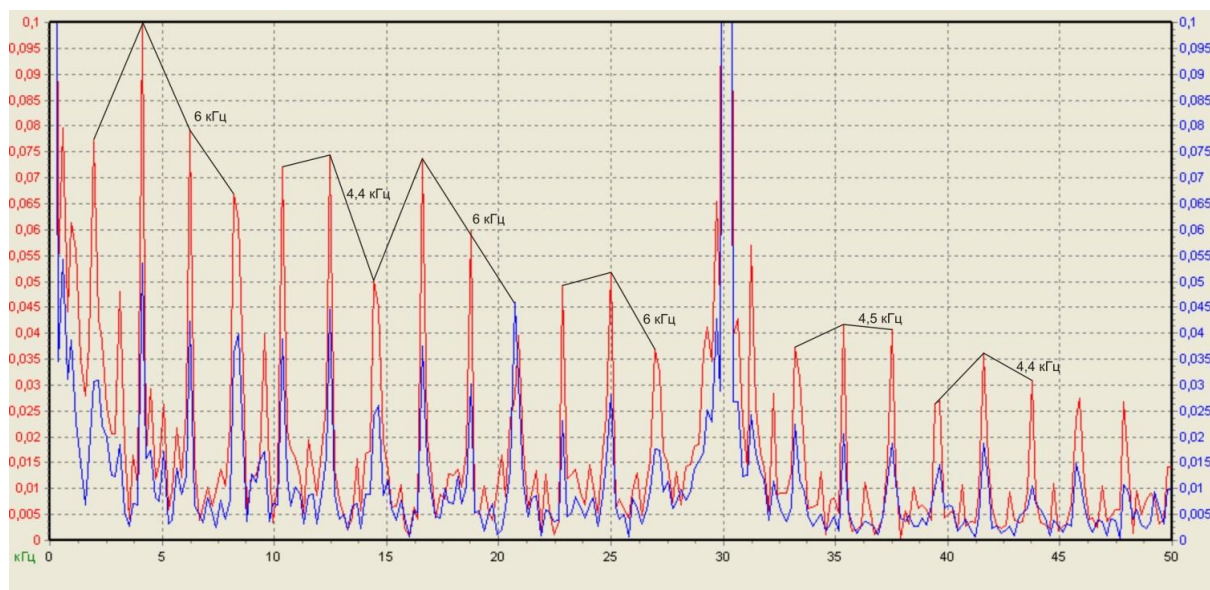


Рисунок 1 - Спектрограмма отклика для дистиллированной воды, полученная на частоте химического разложения воды (42,8 кГц).

В данном случае измерительная кювета приготовлена из кварцевого стекла, а измерительные и воздействующие электроды – из вольфрама. Например, на частоте 21 кГц оба канала показывают практически одинаковый отклик – это свидетельство влияния одной и той же причины, которая в нашем случае отражает свойства кварцевой кюветы, что дает на спектрограмме ряд гармонических составляющих, отстоящих друг от друга на величину $\Delta_1 = 4,2$ кГц и $\Delta_2 = 1,83$ кГц.

Этот признак может указывать на появление структур, масштаб которых укладывается в целочисленный ряд соотношений для появления параметрического резонанса.

Разница в амплитудных значениях отклика на первом и втором каналах спектрометра указывает на подавление или активацию элементов структуры в особых точках основной стоячей волны.

Количественные соотношения в многостадийном процессе фазового перехода хорошо укладываются в соотношение А.П. Смирнова [5]:

$$\ln \frac{\eta}{1-\eta} - \ln \frac{\eta_1}{1-\eta_1} = \varepsilon_i \left(\frac{D-D_i}{D_i} \right)^n \quad (1)$$

Это соотношение устанавливает связь энергии, необходимой для перехода в другое состояние многочастичной системы при изменении доли частиц в возбужденном состоянии от η_1 до η (левая часть уравнения). Правая часть уравнения равновесия характеризует энергию изменения меры воздействия на систему от D_i до D (в качестве D могут выступать температура, магнитное поле, давление, частота, плотность, скорость и другие, меняющиеся под действием внешних сил параметры).

Здесь же следует отметить, что активированная таким образом вода имеет другие физические свойства. Она приобретает аномальную (пик на 30 кГц) растворимость, физически это проявляется на результатах ее взаимодействия с углеводородами. Так, в обычном состоянии при смешивании масла с водой – оно всплывает и образует плотный поверхностный слой. В активированной воде масло растворяется во всем объеме, и углеводородный раствор приобретает желтый цвет. Это означает, что изменился собственно коэффициент преломления и этот факт существенно влияет на результаты взаимодействия воды с поступающим солнечным или тепловым излучениями. Механические проявления этого эффекта издавна использовали моряки, когда во время губительного шторма выливали в море бочку масла, и это умирало бушующие волны.

Таким образом, полученные экспериментальные данные позволяют сделать следующие выводы:

1. Механизм появления лимнологических свойств воды в закрытых водоемах практически не

изучен, поэтому существующие рекомендации по предотвращению этого вида катастроф физически не обоснованы.

2. Показано, что вода, активированная на частоте разложения ее на составляющие компоненты, имеет регулярную структуру, обладает высокой растворимостью по отношению к углеводородам, т.е. становится поверхностно – активной жидкостью.

3. При изучении лимнологических свойств воды особое внимание заслуживает изучение поверхностных взаимодействий на границе раздела контактирующих фаз.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Метакса Г.П. Способ активации воды или водных растворов. Патент РК №51055 от 18.08.2004
- [2] Молдабаева Г.Ж., Метакса Г.П. Электромеханические взаимодействия в системе «вода – углерод – водород» // Журнал КПМС, №3, 2004 г. – с. 79-82
- [3] Боленов Е.М. О замерах электросопротивления в воде с нефтью // Сб.ИГД им. Д.А. Кунаева, № 81, 2014 г., с. 212 – 217
- [4] Andria Henry Pucharich, patent USA №9.394.230 от 1983 г.
- [5] Смирнов А.П. Общие закономерности развития фазовых переходов / Рига, ЛГУ, 1978 г., с. 3 - 28

REFERENCES

- [1] Metaksa G.P. The method of activation of water and aqueous solutions. Patent RK №51055 from **18.08.2004**. (in Russ.).
- [2] Moldabaeva G.Zh., Metaksa G.P. Electromechanical interactions in the system "water - carbon - hydrogen", Journal KPMS №3, **2004**, p. 79-82. (in Russ.).
- [3] Bolenov E.M. About electrical resistivity measurements in the water with oil, Sb. MI named after D.A. Kunayev, № 81, **2014**, p. 212–217. (in Russ.).
- [4] Andria Henry Pucharich, patent USA № 9.394.230 from **1983**.
- [5] Smirnov A.P. General laws of development of phase transitions. Riga, LGU, **1978**, p. 3-28. (in Russ.).

Белсендірілген судың лимнологиялық қасиеттерін тәжірибелік байқау

Метакса Г.П., Метакса А.С., Молдабаева Г.Ж.
Д.А. Қонаев атындағы Тау-кен институты. Алматы, Қазақстан

Кілт сөздер: су, лимнология, қасиет, көміртегі, оттегі, сутегі.

Аннотация. Баяндамада төмендегідей қорытындыларды жасауға мүмкіндік беретін тәжірибе нәтижесінде алынған мәліметтер қарастырылған:

1. Жабық сулардағы лимнологиялық қасиеттердің пайда болу механизмі толықтай зерттелмеген, сондықтан осындай апаттың алдын алу шаралары физикалық тұрғыда негізделмеген;
2. Құрамдас бөлшектерге бөліну жиілігінде белсендірілген су тұрақты қалыпқа ие екендігі және көмірсутектермен салыстырғанда жоғары ерігіштік қасиетінің барлығы дәлелденген, яғни су үстірт-белсендірілген сұйықтыққа айналады;
3. Судың лимнологиялық қасиеттерін зерттеу барысында байланысқа түсетін шегіндегі үстірт әрекеттесу процесі ерекше мәнге ие;

Поступила 27.02.2015 г.

UDC 622.32

The solution of the return task in oil production with flooding of layers

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

esimhanova@mail.ru

Kazakh National Technical University named after K.I. Satpayev

Key words: Oil production, NDU, well, flooding reservoirs, exploration of injection wells, production wells.

Abstract: This paper presents the solution of the inverse problem in the oil industry which is finding the parameters of the NDU, and given information about the status of land and demand functions, to justify such a calendar input and output sections and technological wells on them, which is the maximum zoom function resulting oil $Q_a(t)$ to the demand $Q_p(t)$.

Решение обратной задачи в нефтедобыче с заводнением пластов

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

esimhanova@mail.ru

Казахский Национальный технический университет им.К.И.Сатпаева

Ключевые слова: Нефтедобыча, НДУ, скважина, заводнение пластов, геологоразведочных работы, нагнетательными скважины, добыча скважин.

Аннотация: В статье приведено решение обратной задачи в нефтедобыче которая заключается в нахождении параметров НДУ, и при заданной информации о состоянии участков и функций спроса, обосновать такой календарь ввода и вывода участков и технологических скважин на них, который максимально будет приближать полученную функцию добычи нефти $Q_{\phi}(t)$ к спросу $Q_n(t)$.

Эту задачу в общем виде можно формулировать таким образом. Для конкретного нефтедобывающего региона, где добыча осуществляется с заводнением пластов, задана или определена программа добычи нефти на перспективу в виде некоторой функции:

$$Q_n(t), t > 0 \text{ на } (0 - T), \quad (1)$$

где $Q_n(t)$ может быть любой возрастающей или убывающей функцией на период времени $(0 - T)$, где $T \geq 7 \div 10$ лет.

В частном случае и самом простом:

$$Q_n(t) = Q_n^0 = \text{const на } (0 - T). \quad (2)$$

Нефтедобывающий регион представлен M – добычными участками (НДУ), $j = \overline{1, M}$. Причем некоторое число участков $M_1 < M$ находятся в работе, $M_2 < M$ подготовлено к разработке, $M_3 < M$ находятся в стадии подготовки их к добычным работам.

M_4 – число участков, находящихся на стадии геологоразведочных работ. При этом:

$$M = \sum_{j=1}^M M_j. \quad (3)$$

На множестве M_1 известно число нагнетательных скважин – N_{nj} и добычных N_{dj} , где $j \in M_1$, $j = 1, 2, \dots, M_1$.

В первом приближении каждая добывающая скважина имеет одинаковую выходную функцию производительности $Q(t)$ в виде:

$$\bar{Q}(t) = \frac{e \cdot \hat{Q}}{T_1} \exp\left(-\frac{t}{T_1}\right), \text{ тыс. м}^3 \text{ или тыс. т,} \quad (4)$$

где $t \in (0 - T)$.

Рассмотрим полученное нами уравнение дебита добычной скважины \bar{Q} в виде:

$$\bar{Q} = \frac{1}{T_0} e \cdot T_1 \cdot \hat{Q} \left[1 - \frac{\left(1 + \frac{T_0}{T_1}\right)}{\exp \frac{T_0}{T_1}} \right]. \quad (5)$$

Так как время отработки участка достаточно большое, то уже, например, при соотношении

$$\frac{T_0}{T_1} = 6, \text{ величина } \left(\frac{1 + \frac{T_0}{T_1}}{\exp \frac{T_0}{T_1}} \right) \text{ будет: } \frac{(1+6)}{e^6} = 0,017.$$

Исходя из этого, можно записать вместо (5):

$$\bar{Q} = \frac{e \cdot T_1 \cdot \hat{Q}}{T_0}, \text{ тыс. м}^3/\text{год.} \quad (6)$$

Решаем уравнение (6) относительно срока отработки участка до проектного коэффициента извлечения нефти - ε_n , получим:

$$T_0 = \frac{e \cdot T_1 \cdot \hat{Q}}{\bar{Q}}, \text{ лет.} \quad (7)$$

Таким образом, время T_0 определяется из различных условий по формулам (5) и (7). Ясно, что для конкретного участка эти показатели должны быть примерно равны с разницей не более, чем на 10%, так как мы упростили (5), исключив несущественную величину.

В общей постановке обратная задача нефтедобычи будет сформулирована в следующем виде.

При заданной информации о состоянии участков M_1, M_2, M_3 и M_4 и функций спроса (1) или (2) обосновать такой календарь ввода и вывода участков и технологических скважин на них, который максимально будет приближать полученную функцию добычи нефти $Q_{\phi}(t)$ к спросу $Q_n(t)$.

Это означает, что в качестве управляемых переменных будут временные интервалы - τ_j по последовательности отработки участков M_j и интервалы времени - τ_j включения и выключения добычных и нагнетательных скважин на участках M_j . Обозначим эти параметры через вектор \bar{R} - управляемых переменных:

$$\bar{R} = (\bar{X}, \tau_j, \tau_i), \quad (8)$$

где \bar{X} - вектор качественных характеристик – порядок или последовательность включения участков в работу;

τ_j, τ_i – временные интервалы, годы.

Вектор входной информации обозначим через \bar{S} :

$$\bar{S} = (s_1, s_2, \dots, s_n), \quad (9)$$

где s_j – компоненты вектора \bar{S} , которые в каждом конкретном случае будут индивидуальными. В общей постановке они уже оговорены ниже в начале раздела.

Теперь в общем виде запишем оптимизационную модель. Необходимо отыскать такой вектор управляемых переменных R_0 , который обеспечивает максимально возможное сближение двух функций времени, т.е.

$$J_1 = Q_\Phi(\bar{S}, \bar{R}, t) - Q_n(t) \rightarrow \min \quad (10)$$

при ограничении:

$$\bar{R} \in \{\Phi\}, \quad (11)$$

где $\{\Phi\}$ – множество ограничений на вектор управляемых переменных.

В принципе модель в виде (10) при (11) является сложной вариационной задачей поиска траектории системы $Q_\Phi = (\bar{S}, \bar{R}, t)$ - в нашем случае множество нефтедобывающих участков с нагнетательными и добычными скважинами. Эта задача весьма трудная уже не только в методах реализации модели (10), (11), но и даже в корректной ее постановке для построения функции $Q_\Phi(\bar{S}, \bar{R}, t)$ в явном виде. Несомненно, что эта проблема является самостоятельной и здесь пока не обсуждается.

Совершенно ясно также, что можно решить задачу (10), (11) приближенными методами, но возникает вторая не менее важная, а может быть и более важная задача, которая должна решаться путем разработки и реализации оптимизационных моделей по критерию J_2 – прибыль, которая должна максимизироваться.

В общей постановке эта модель выглядит следующим образом:

$$J_2 = U(\bar{R}) - Z(\bar{R}) \rightarrow \max \quad (12)$$

При наличии ограничений:

$$\bar{R} \in \{\Phi\},$$

где $U(\bar{R})$ – суммарная ценность добытой и проданной нефти за период T^* - отработки всех участков, \$;

$Z(\bar{R})$ – суммарные затраты на добычу всего объема нефти за тот же период T^* , \$.

В известной монографии проф. В.Д. Лысенко [1] приведен критерий оптимальности J_2 в следующем развернутом виде, который приведен в обозначениях, принятых проф. В.Д. Лысенко:

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_{(t)} = J_2 = \sum_{i=1}^t \{ [C_{np} \cdot (1 - \Delta_*) - C_a] \cdot q^{(t)} - Z_r^* \cdot n^{(i)} - Z_r^{**} \cdot q_{F2}^{(t)} \} \\ \times \frac{1}{(1 + \lambda)^{i-1}} - \sum_{i=1}^t (Z_k^1 + Z_l^1) \cdot \frac{\Delta n_o^{(t)}}{(1 + \lambda)^{i-1}} \rightarrow \max, \end{aligned} \quad (13)$$

где доход государству:

$$G = \Delta_{**} \mathcal{E}_{(t)} + \sum_{i=1}^t (\Delta_* \cdot C_{np} + C_a) \frac{q^{(t)}}{(1 + \lambda)^{i-1}}; \quad (14)$$

прибыль инвестору:

$$II = (1 - \Delta_{**}) \cdot \mathcal{E}_{(t)}. \quad (15)$$

Здесь приняты обозначения [1]:

C_{np} – цена 1 т нефти на рынке, \$/т;

Δ_* – налоги на реализацию в долях единицы;

C_a – акциз на 1 т нефти, \$/т;

Z_r^* – текущие затраты на 1 действующую скважину;

Z_r^{**} – текущие экономические затраты на 1 т годовой добычи жидкости, \$/т;

Z_k^1 – капитальные затраты на 1 пробуренную скважину, \$/скв.;

Z_l^1 – затраты на ликвидацию скважины после завершения ее работы, \$/скв.;

λ – нормативный коэффициент экономической эффективности, учитывающий, что экономический эффект и капитальные затраты этого года более ценны, чем такие же экономический эффект и капитальные затраты следующего года в $(1 + \lambda)$ раз;

$q^{(t)}$; $q_{F2}^{(t)}$ – годовой отбор нефти и годовой отбор жидкости в весовых единицах;

$n^{(i)}$ – число действующих скважин в i -ом году, шт.;

$\Delta n_0^{(t)}$ - годовое число пробуренных и введенных в действие скважин, шт.;

t – год разработки нефтяной залежи и продолжительность периода, для которого определяется чистая накопленная дисконтированная прибыль от разработки нефтяной залежи.

В качестве управляемых переменных в критерии J_2 являются: $q^{(t)}$ и $q_{F2}^{(t)}$; $n^{(i)}$; $\Delta n_0^{(t)}$ порядок включения в отработку добычных участков и порядок включения и выключения нагнетательных и добычных скважин на участке.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Лысенко В.Д. Разработка нефтяных месторождений. Проектирование и анализ. М., Недра, 2003, 638 с.

REFERENCES

- [1] Lysenko V.D. Develepment of oil feild. drawing and analis. M. Nedra, 2003, 638 з.

Мұнайды өндіруде кезіндегі қабатты суландыруда мәселесінің кері шешімі

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

esimhanova@mail.ru

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

Кілтті сөздер: Мұнайды өндіру, қабаттың сулануы, геологиялық барлау жұмыстары, пайдалану ұңғымалары, өндіру ұңғымалары.

Анатпа: Бұл мақалада мұнай өндірудегі мәселесінің кері шешімі НДУ параметрлерінің орын алуы және кен орындардағы аландардың жағдайы туралы кіргізу және шығарудың және технологиялық ұңғымаларға $Q_{\phi}(t)$ талабына $Q_n(t)$ сәйкес берілген мәліметтерге байланысты күн тізбесін түсіндіру

Esimhanova A.K
Magistr, senior lecture.

Поступила 18.01.2015 г.

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

ISSN 2224-5227

Volume 2, Number 300 (2015), 120 – 127

**Experience of creating state satellite geodetic networks
and establishing of coordinate system**

Bekmurzaev B.Zh., Kassymkanova Kh.M., Zhangulova G.K., Bektur B.K.

batyrkhan53@mail.ru, khaini_kamal@mail.ru, gulnar_zan@mail.ru

Al-Farabi Kazakh National university, Almaty, Kazakhstan

Key words: geodesy, geoinformatics, satellite geodetic network, state geocentric coordinate system.

Abstract. Planned creating of state satellite geodetic network, establishing of state coordinate system and lack of information about this branch makes it necessary to pay attention to experience in creating state satellite geodetic network in information developed countries.

УДК 502 5:504 61 (574)

**Опыт создания государственных спутниковых геодезических сетей
и установления систем координат**

Бекмурзаев Б.Ж., Касымканова Х.М., Джангулова Г.К., Бектур Б.К.

batyrkhan53@mail.ru, khaini_kamal@mail.ru, gulnar_zan@mail.ru

Казахский национальный университет имени аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан

Ключевые слова: геодезия, геоинформатика, спутниковая геодезическая сеть, государственная геоцентрическая система координат.

Аннотация. Планируемые создание государственной спутниковой геодезической сети, установление государственной системы координат и недостаток информации по данному направлению делает необходимым уделить внимание опыту создания государственных спутниковых геодезических сетей в информационно развитых странах.

Введение. Проект создания государственной спутниковой геодезической сети и установления государственной системы координат был предоставлен на заседании Правительства РК [1]. Большинство высокоразвитых стран в значительной степени уже сформировало национальные (государственные) спутниковые геодезические сети и системы координат, оптимально ориентированные на сохранение и развитие геодезического потенциала и принимают активное участие в международных проектах по созданию общеземной геоцентрической системы координат.

В настоящее время в Республике Казахстан установлена единая государственная система координат 1942 года (СК-42). В 1991 году она была уравнена с использованием последних достижений науки и технологий. Было выявлено, что по мере удаления от исходного пункта Пулково поправки к координатам возрастают. На территории Казахстана поправки достигают от 3 до 7 метров, а современное геодезическое оборудование предназначено для работы на основе спутниковых технологий с точностью 2 см. Система координат Ск-42 имеет гриф «секретно», что затрудняет получение геодезических и картографических материалов в различных отраслях экономики и промышленности, ограничивает доступ негосударственных структур, юридических и физических лиц, в том числе иностранных инвесторов.

Методы исследования. Задачей науки является разработка научно-методических основ

оптимального создания государственной спутниковой геодезической сети и установления государственной системы координат с сохранением потенциала существующих геодезических сетей и с использованием опыта построения геодезических сетей в наиболее информационно развитых странах мира.

Наиболее полными глобальными системами позиционирования на сегодняшний день являются американская система Global Positioning System (GPS) и российская Глобальная навигационная спутниковая система (ГЛОНАСС). Но обе эти глобальные спутниковые сети не соответствуют критерию эффективности, поскольку количество пунктов геодезической сети, практически реализующих эту систему, ограничено и они малодоступны для использования потребителем при решении высокоточных задач науки и экономики, а также в целях международного сотрудничества.

Поэтому в высокоразвитых странах мира, помимо участия в международных программах по построению международной геоцентрической системы координат, одновременно создают региональные (межгосударственные) и национальные пространственные системы координат, оптимальным образом ориентированные на реализацию государственного геодезического и картографического потенциала.

Геодезические сети, создаваемые спутниковыми технологиями, разделяют на глобальные, континентальные, национальные, региональные и локальные. Возможности современных спутниковых технологий, проявляющиеся в точном и оперативном определении координат пунктов, расположенных в пределах земного шара, были использованы для создания глобальной опорной геодезической сети [2].

Наиболее точной и эффективной глобальной спутниковой геодезической сетью является (ITRF – International Terrestrial Reference Frame) - практическая реализация международной земной опорной системы координат (International Terrestrial Reference System — ITRS). Каталоги координат пунктов ITRF вследствие непрерывного совершенствования сети Международной ассоциацией геодезии (МАГ) - IAG (International Association of Geodesy) периодически обновляются [3]. При этом ITRF является одновременно и опорной сетью и службой IAG. ITRF развивается и поддерживается вместе и неразрывно с ITRS. ITRS/ITRF признаны во всем мире в качестве международной опорной системы для использования в различных фундаментальных и прикладных задачах (физика, астрономия, геодинамика, геодезия и пр.).

Поддержание и развитие ITRS/ITRF входит в компетенцию и является одной из главных целей деятельности еще одной службы IAG – Международной службы вращения Земли и опорных систем (МСВЗ) - IERS (International Earth Rotation and Reference Systems Service). Мониторинг, проводимый на пунктах глобальной геодезической сети, позволяет периодически уточнять координаты этих пунктов, вычислять точные значения эфемерид спутников систем позиционирования. Спутниковые наблюдения позволяют изучать геодинамические явления, происходящие в земной коре, ионосфере, тропосфере и т.д. Ведутся работы по построению и эксплуатации глобальной сети постоянных GPS пунктов. В число постоянных пунктов Международной службы GPS для геодинамики (IGS) на территории Республики Казахстан включены Петропавловск и Чимкент.

ITRF является блоковой системой и включает 6 региональных опорных сетей и соответственно 6 управляющих ими региональных подкомиссий IAG, а именно: региональная подкомиссия по Европе - EUREF, региональная подкомиссия по Южной и Центральной Америке - SIRGAS, региональная подкомиссия по Северной Америке - NAREF, региональная подкомиссия по Африке - AFREF, региональная подкомиссия по Азиатско-Тихоокеанскому региону, региональная подкомиссия по Антарктике - SCAR. Указанные региональные подкомиссии входят в Подкомиссию IAG по региональным опорным сетям SC1.3, созданную в 1987 году решением Генеральной Ассамблеи (International Union of Geodesy and Geophysics) IUGG. Структура, цели и задачи региональных подкомиссий ITRF имеют общее и отличия.

Наиболее близкая к РФ региональная подкомиссия по Европе EUREF преследует цель по созданию и развитию EUREF Permanent Network (Мониторинговой сети EUREF) - EPN, основополагающими принципами развития которой являются:

- открытость для развития по принятым EUREF правилам;

- пункты EPN должны быть «активными», т.е. постоянно наблюдать ГНСС;
- тенденция наращивания наблюдений в ГНСС, помимо GPS, системы ГЛОНАСС (а далее GALILEO и COMPASS) – на конец 2010 года количество пунктов наблюдений (ПН), работающих по ГЛОНАСС, составило 50% от общего количества ПН EPN;
- инфраструктурная поддержка всех специальных проектов, связанных с GALILEO, и называемых Европейские инициативы (European initiatives);
- совместное развитие с европейскими высотными сетями (UELN, EUVN) и Европейской комбинированной геодезической сетью ECGN;
- согласованная работа центров данных и центров анализа по принятым EUREF правилам;
- использование рекомендованных EUREF, но различных, пакетов программ (ПП) - BERNESE, GIPSY/OASIS и GAMIT - с применением различных моделей и стратегий обработки данных.

Блока и соответствующей инфраструктуры ITRF по Восточной Европе, Северной и Средней Азии, покрывающих большую часть территории бывшего СССР, нет.

Необходимость учета характерных для конкретных континентов факторов (тектонические движения Австралийской плиты составляют примерно 70 мм в год [4]), оказывающих влияние на изменения с течением времени значений определяемых координат (рисунок 1), обусловило целесообразность построения континентальных опорных геодезических сетей. Примером континентальной сети служит Европейская геодезическая сеть (EUREF), созданная при участии 16-ти европейских стран, где наряду с GPS предусматриваются измерения с помощью спутниковых лазерных дальномерных систем (SLR) и радиоинтерферометров со сверхдлинной базой (VLBI).

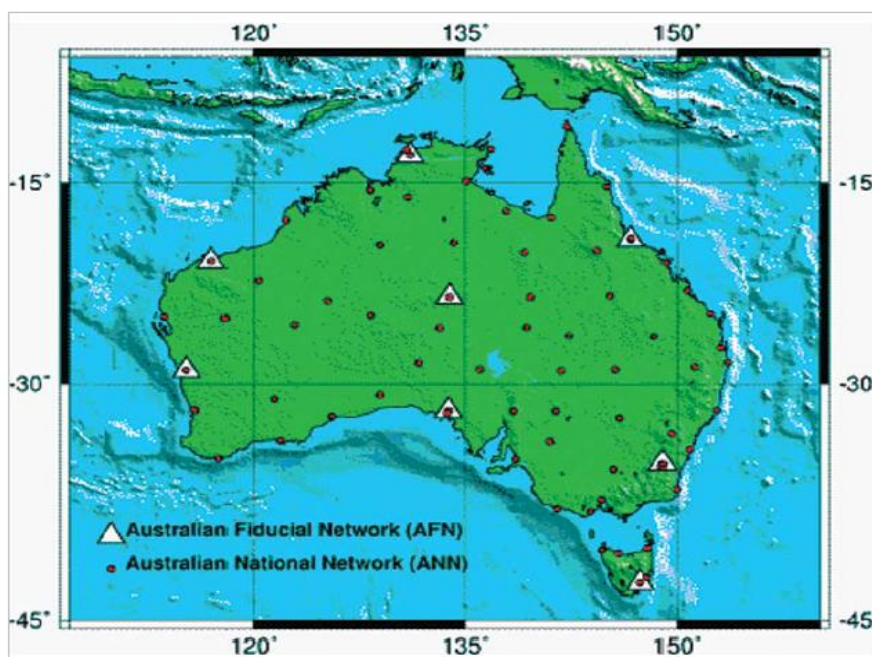


Рисунок 1 - Схема расположения пунктов AFN и ANN

Наряду с глобальной и континентальными геодезическими сетями, создаваемыми на основе спутниковых технологий, аналогичные подходы используются и при построении национальных опорных геодезических сетей, обеспечивающих наиболее рациональное и эффективное практическое определение координат и высот пунктов на всей территории страны с точностями, требуемыми для решения возможно более широкого круга научно-технических и производственных задач.

Характерным примером национальной спутниковой геодезической сети является сеть Австралии.

Геодезическая спутниковая сеть Австралии объединяет основную, национальную сети и спутниковую сеть GPS.

Австралийская основная сеть (Australian Fiducial Network — AFN) включает восемь постоянно действующих станций, координаты которых определены в эпоху 1994.0 с точностью до нескольких сантиметров ($2-4+10^{-9}$) мм.

Австралийская национальная сеть (Australian National Network — ANN) состоит из равномерно расположенных пунктов со средним расстоянием между ними около 500 км.

Государственная сеть GPS (StateGPS networks) [5] представляет собой заполняющую сеть со сторонами 10–100 км.

Схема расположения станций AFN и ANN приведена на рисунке 1.

Применительно к США это совокупность федеральной опорной сети, объединенной опорной сети и пользовательской сети сгущения. В Российской Федерации предусмотрено построение на основе спутниковых технологий фундаментальной астрономо-геодезической сети (ФАГС), высокоточной геодезической сети (ВГС) и спутниковой сети 1 класса СГС-1.

Федеральная опорная сеть (Federal Base Network — FBN) представлена сетью постоянно действующих фундаментальных станций, расположенных через 100 км. Сеть обеспечивает пространственный контроль с наиболее высокой на сегодняшний день точностью (95%): 1 см для широт и долгот, 2 см для эллипсоидальной (геодезической) высоты, 3 см для ортометрической высоты, 50 мкГал для силы тяжести, 1 мм/год для движения земной коры.

Объединенная опорная сеть (Cooperative Base Network — CBN) объединяет постоянно действующие станции, расположенные на территории Соединенных Штатов на расстоянии 25–50 км одна от другой. Национальная геодезическая служба США (National Geodetic Survey — NGS) отвечает за CBN и оказывает помощь и консультации сотрудничающим учреждениям в осуществлении пространственного контроля в соответствии с принятыми федеральными стандартами и техническими условиями.

Пользовательская сеть сгущения (User Densification Network — UDN) обеспечивает пространственную привязку локальных инфраструктурных проектов, а при необходимости — и контроль качества, архивирование и распространение данных пунктов UDN. Перед отправкой данных в NGS, организация — владелец пунктов UDN должна проверить их точность, используя программное обеспечение, поставляемое NGS (рисунок 2).

В состав создаваемой государственной геодезической сети Российской Федерации нового типа должны входить 50 пунктов фундаментальной астрономо-геодезической сети (ФАГС), 300 пунктов высокоточной геодезической сети (ВГС) и 6 000 пунктов спутниковой геодезической сети 1-го класса (СГС-1).

Из постоянно действующих пунктов ФАГС 33 пункта являются пунктами открытого пользования, часть из них является российским сегментом международной сети IGS. Так как определения координат проведены в системе координат ITRS, а при уравнивании сети пунктов ФАГС были использованы данные пунктов ITRF на территории России и части зарубежных пунктов сети ITRF, практически все точностные характеристики координат пунктов российской высокоточной геодезической сети аналогичны характеристикам международной сети ITRF, включая её геоцентричность.

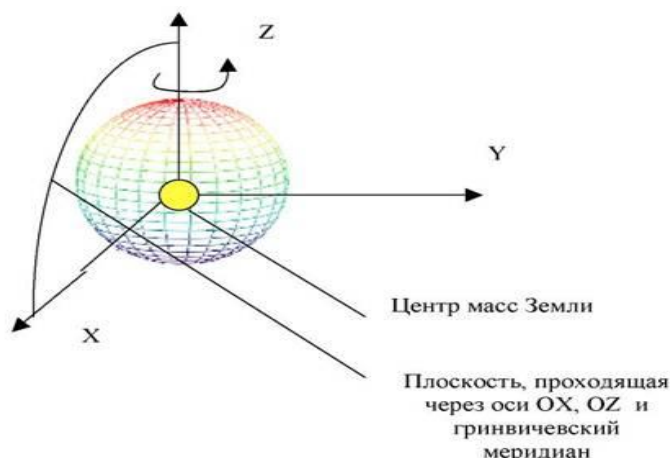


Рисунок 3 - Геоцентрическая система координат

Процесс построения современной системы координат не может успешно развиваться изолированно в границах отдельных государств. Это обусловлено, во-первых, техническими причинами, связанными со спецификой современных средств геодезических и астрономических измерений, лежащих в основе построения систем координат, а во-вторых, национальная система геодезических координат, как составная часть экономики страны, вольно или невольно должна развиваться в русле общемировых интеграционных экономических процессов. Поэтому при разработке технологии построения объединенной геоцентрической системы координат должен быть изучен и учтен мировой опыт создания современных геоцентрических систем координат.

Дискуссия. Все современные реализации общеземных геоцентрических систем координат WGS-84, ITRF, ПЗ-90.02 и других основаны на одной и той же международной земной опорной системе координат ITRS. Принципы ориентации такой системы координат в теле Земли определены Международной службой вращения Земли, МСВЗ (International Earth Rotation and Reference Systems Service — IERS) и Международной ассоциацией геодезии, МАГ (IAG), являющейся одной из семи ассоциаций Международного геодезического и геофизического союза, МГГС (IUGG). Российская Федерация является действительным членом МГГС и МАГ.

Международная небесная опорная система координат ICRS (International Celestial Reference System) и международная земная опорная система координат ITRS определены документами Международной службы вращения Земли — МСВЗ (International Earth Rotation and Reference Systems Service — IERS) [6, 7].

Практические реализации международной небесной опорной системы координат и международной земной опорной системы координат носят названия International Celestial Reference Frame (ICRF) и International Terrestrial Reference Frame (ITRF), являются опорными (исходными) эталонами шкал направлений в пространстве, местоположения (позиции) на Земле, векторов скорости и ускорения относительно Земли в виде совокупности пространственных реперов — станций, представленных в ICRF с приписанными угловыми координатами направлений на квазары и другие удаленные источники радиоизлучения, а в ITRF — с приписанными декартовыми координатами X, Y, Z .

ITRF — наиболее точная на данный момент практическая реализация международной земной опорной системы координат. Используемая ныне процедура ее вывода предусматривает комбинирование нескольких частных решений (TRF), получаемых в различных центрах обработки с использованием наблюдений разными методами космической геодезии: радио интерферометрии со сверхдлинной базой РСДБ, лазерной локации спутников ЛЛС, доплеровской спутниковой системой DORIS (Doppler Orbitography and Radiopositioning Integrated by Satellite), глобальными навигационными спутниковыми системами ГНССGPS (Global Positioning System) и в последнее время ГЛОНАСС.

Современные требования к точности систем координат обуславливают необходимость учитывать изменения во времени координат, связанных с влиянием глобальных геодинимических процессов. Поэтому каталоги координат пунктов геоцентрической системы координат ITRF

периодически обновляют и указывают их эпоху.

Геоцентрическая система координат и параметры общеземного эллипсоида определяются и уточняются при содействии Международной службы глобальных навигационных спутниковых систем International GNSS Service (IGS) [8] (в прошлом International GPS Service) — добровольного объединения более чем 200 национальных агентств и служб, занимающихся сбором данных GPS и ГЛОНАСС с постоянно работающих базовых станций, расположенных по всему миру. Целью IGS является поддержка научных исследований в области изучения планеты Земля, многопрофильных приложений и образования. В настоящее время IGS входит в Международную ассоциацию геодезии (International Association of Geodesy — IAG) [9]. (Следует отметить, что на территории России расположено только 6 пунктов IGS, данные наблюдений и координаты которых включены в каталоги ITRF.)

При развитии и поддержании системы координат WGS-84 (системы координат Минобороны США), эфемеридное обеспечение ИСЗ GPS осуществляют 20 станций слежения Министерства обороны США. Периодически Минобороны уточняет координаты своих станций по данным международной системы координат ITRF [10]. Таким образом, при минимуме финансовых и трудовых затрат система координат WGS-84 периодически уточняется, и на уровне первых сантиметров совпадает с ITRF. Очевидна целесообразность такого подхода и при регулярном уточнении координат пунктов НКУ ГЛОНАСС по данным наблюдений ГНСС на постоянно действующих пунктах ФАГС.

В Соединенных Штатах Америки, независимо от работ по поддержанию и развитию системы координат WGS-84 и участия в работах по развитию и поддержанию международной земной системы координат ITRF, в рамках десятилетнего плана Национальной геодезической съемки NGS (National Geodetic Survey) на 2008–2018 годы [11] развивается национальная пространственная система координат NSRS (National Spatial Reference System), оптимальным образом ориентированная на эффективное использование уже созданного в США геодезического и картографического потенциала.

На аналогичных принципах формируется национальная геоцентрическая (пространственная) система координат в Канаде (Canadian Spatial Reference System—CSRS) [12].

Геоцентрическая система координат Австралии, GDA (Geocentric Datum of Australia) - система координат, принятая Межправительственным комитетом по геодезии и картографии Австралии ICSM (Intergovernmental Committee on Surveying and Mapping). GDA94 является статической системой координат на основе Международной земной системы координат ITRF 1992 года (ITRF92) на эпоху 1 января 1994 года. В это время GDA94 и ITRF совпадали с WGS-84. Однако с течением времени, из-за тектонических движений Австралийской плиты, реализации ITRF и WGS-84 стали отличаться от GDA94, и в настоящее время абсолютная разница между GDA94 и ITRF (с которой система WGS-84 согласована на сантиметровом уровне) составляет примерно один метр.

Для большинства практических применений, где не требуется точность выше, чем один метр, координаты в системе GDA94 могут считаться такими же, как WGS-84 или ITRF. Однако, для обеспечения расхождения в координатных системах отсчета, пользователи, работающие на сантиметровом уровне точности, должны применять преобразования между GDA94 и ITRF. Соответствующее программное обеспечение доступно на сайте ICSM.

С 1 января 2000 года система GDA94 является официальным стандартом геодезических данных, принятом на национальном уровне. Координаты в GDA94 выражены как геодезические координаты (широта и долгота) или прямоугольные координаты (X, Y и Z). GDA заменяет Австралийскую геодезическую систему координат (AGD), которая действовала с 1966 года. Это была система координат, которая наилучшим образом соответствовала поверхности Земли в регионе Австралии, но ее начало не совпадало с центром масс Земли: расхождение между началами систем координат GDA и AGD составляет около 200 метров, примерно на такую же величину различаются и координаты точек на поверхности Земли.

В Европе региональная подкомиссия — EUREF (SC 1.3 a Regional Reference Frame Sub-Commission for Europe) в 1990 году, рекомендовала использовать европейскую земную опорную систему координат ETRS89 (European Terrestrial Reference System), совпадающую с ITRS в эпоху 1989.0 и связанную со стабильной частью Евразийской платформы.

ETRS89 реализована в виде европейской системы координат ETRF (European Terrestrial Reference Frame), основанной на пунктах европейской региональной сети EPN (EUREF Permanent Network). Для каждой реализации ETRS89 принято обозначение ETRFyy.

Заклучение. Таким образом, большинство высокоразвитых стран, имеющих значительные территории, принимая активное участие в международных проектах и программах по созданию единой общеземной геоцентрической системы координат, формируют также национальные (государственные) системы координат, оптимальным образом ориентированные на сохранение и развитие геодезического и картографического потенциала, уже созданного к этому времени.

Мемлекеттік серіктік геодезиялық жүйелерді құру және координаталар жүйелерін орналастыру тәжірибелері

Бекмұрзаев Б.Ж., Қасымқанова Х.М., Жанғұлова Г.К., Бектұр Б.К.
 әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы қ., Қазақстан
 E-mail: batyrkhan53@mail.ru, khaini_kamal@mail.ru, gulnar_zan@mail.ru

Кілт сөздер: геодезия, геоаппарат, серіктік геодезиялық тор, мемлекеттік геоцентрлік координата жүйесі.

Аннотация. Жоспарланып отырған мемлекеттік серіктік тор жүйелерді құру және координаталар жүйелерін орналастыру жөніндегі аппараттардың жеткіліксіздігі, аппараттық дамыған мемлекеттердің тәжірибелеріне жете көңіл бөлуі қажет етеді.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] 17 июня 2012 г. - В Казахстане будет создана государственная спутниковая геодезическая сеть. <http://www.nomad.su/?a=3-201406180011>
- [2] Генике А.А., Побединский Г.Г. Глобальные спутниковые системы определения местоположения и их применение в геодезии. Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Картоцентр, 2004. – 355 с.
- [3] [3] ITRF web site/ <http://itrf.ign.fr>.
- [4] Методические вопросы построения глобальных и региональных геодезических сетей. <http://www.credo-dialogue.com/getattachment/9f031f06-18a0-4332-b1f9-419c2c122c1f/Global--i-regional-seti.aspx>
- [5] Интернет-сайт: <http://www.icsm.gov.au>.
- [6] IERS CONVENTIONS (2003) (IERS Technical Note No. http://www.iers.org/nn_11216/IERS/EN/Publications/TechnicalNotes/tn32.html)
- [7] IERS Conventions (2010) (IERS Technical Note No. http://www.iers.org/nn_11216/IERS/EN/Publications/TechnicalNotes/tn36.html)
- [8] Сайт: <http://igsb.jpl.nasa.gov>.
- [9] Сайт: <http://www.iag-aig.org>.
- [10] Control Segment/ <http://www.gps.gov/systems/gps/control>.
- [11] National Geodetic Survey. Ten-Year Plan Mission, Vision, and Strategy 2008–2018/ <http://www.ngs.noaa.gov/INFO/NGS10yearplan.pdf>.
- [12] Интернет-сайт: <http://www.geod.nrcan.gc.ca>.
- [13] Интернет-сайт: <http://etrs89.ign.fr>

REFERENCES

- [1] June 17, 2012 - Kazakhstan will create a state satellite geodetic network. <http://www.nomad.su/?A=3-201406180011>
- [2] Genike A.A., Pobedinskii G.G. Global satellite positioning systems and their application in geodesy. Ed. 2nd, Revised. and add. - M.: Kartocentr, 2004. - 355 p. (in Russ.).
- [3] ITRF web site. <http://itrf.ign.fr>.
- [4] Methodological issues of building global and regional geodetic setey. <http://www.credo-dialogue.com/getattachment/9f031f06-18a0-4332-b1f9-419c2c122c1f/Global--i-regional-seti.aspx>
- [5] Website: <http://www.icsm.gov.au>.
- [6] IERS CONVENTIONS (2003) (IERS Technical Note No. http://www.iers.org/nn_11216/IERS/EN/Publications/TechnicalNotes/tn32.html)
- [7] IERS Conventions (2010) (IERS Technical Note No. http://www.iers.org/nn_11216/IERS/EN/Publications/TechnicalNotes/tn36.html)
- [8] Website: <http://igsb.jpl.nasa.gov>.
- [9] Website: <http://www.iag-aig.org>.
- [10] Control Segment. <http://www.gps.gov/systems/gps/control>.
- [11] National Geodetic Survey. Ten-Year Plan Mission, Vision, and Strategy 2008-2018 / <http://www.ngs.noaa.gov/INFO/NGS10yearplan.pdf>.
- [12] Website: <http://www.geod.nrcan.gc.ca>.
- [13] Website: <http://etrs89.ign.fr>

Поступила 27.02.2015 г.

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

ISSN 2224-5227

Volume 2, Number 300 (2015), 128 – 133

Research of composition and properties of silt and basalt fiber

Aidaraliev J.K., Sopubekov N.A., Atyrova R.S.

janlem@mail.ru, nemat67@mail.ru, rahat_ars@mail.ru

The Institute of Physical and Technical Problems
of Materials Science of the National Academy of Science of Kyrgyz Republic, Bishkek

Key words: rocks, basalt, siltstone and siltstone superthin basalt fiber, kinglets.

Abstract. The article discusses the comparison of physical and technical characteristics of basalt and siltstone superfine fibers. The experimental results showed that the siltstone fiber is not inferior in quality rather basalt fiber and are encouraged to apply as an insulation material for different designs.

УДК 539.4+539.3

**Исследование состава и свойств алевролитовых
и базальтовых волокон**

Айдаралиев Ж.К., Сопубеков Н.А., Атырова Р.С.

janlem@mail.ru, nemat67@mail.ru, rahat_ars@mail.ru

Институт физико-технических проблем и материаловедения Национальной Академии Наук
Кыргызской Республики, г. Бишкек

Ключевые слова: Горные породы, базальт, алевролит, базальтовые и алевролитовые супертонкие волокна.

Аннотация. В статье рассматриваются сравнительные физико-химические, физико-технические характеристики базальтовых и алевролитовых супертонких волокон. Результаты эксперимента, показал, что алевролитовые волокна по качествам близко к качеству базальтового волокна и предлагается применять как теплоизоляционный материал для теплоизоляции зданий и сооружения и других конструкций.

Современная технология позволяет получить из магматических горных пород супертонкие волокна с различного диаметра и длины. Из супертонких волокон получают различные теплоизоляционные изделия: прошивные маты, плиты различной плотности и жесткости с применением различного связующего (органического и неорганического) [1-3]. Полученные эти волокнистые материалы и изделий имеют теплоизоляционного характера, поэтому широко используются для теплоизоляции зданий и сооружений, также энергетических установок.

Базальтовые волокна становятся весьма перспективным материалом, учитывая большие запасы базальтовых и алевролитовых пород в нашей Республике и имеется разработанную технологию их получения на основе электрического нагрева [4].

В Кыргызской Республике в качестве исходного сырья для производства базальтовых волокон используется базальты Сулуу-Терека разведенные запасы в количестве 1,410115 млн. м³. Алевролитового сырья месторождения Таш-Булак - по категории С₁ составляет 36635 тыс. м³, по категории С₂ – 9963 тыс. м³. Всего С₁+С₂=45598 тыс. м³.

Для получения штапельного волокна из горных пород используются различные технологии [4-7]:

- раздув падающей струи расплава горячим паром (АО «Факел», г. Бишкек);
- раздув падающей струи расплава со сжатым воздухом (ОсОО «Вулкан» г. Бишкек), бывший АО «Базальт» г. Кызыл-Кия»).

Качество базальтоволокнистого материала в значительной мере определяется содержанием неволокнистых включений – «корольков» [8]. Возникновение «корольков» зависит от конструкции дутьевой головки и типа энергоносителя (горячий сжатый воздух или горячий водяной сухой пар) в процессе волокнообразования базальтового расплава.

Изменение состава и структуры расплава из горных пород способствует получению нового материала, имеющего улучшенные оптические и другие свойства (рис. 1, 2 и рис.3-6). Результаты химического анализа приведены в табл. 1.

Таблица 1 - Химический состав базальта и алевролита различного состояния

№ п/п	Наименование	SiO ₂	FeO	Fe ₂ O ₃ (разд)	TiO ₂	MnO	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	SO ₃	P ₂ O ₅	Fe ₂ O ₃ (общ)	ППП	Сум-ма
1	Базальт (Сулу-Терек)	44	5,62	5,33	2,30	0,20	14,80	8,33	6,3	0,74	4,10	<0.10	0,64	11,57	6,79	99,58
	Алевролит (Таш-Булак)	33,7	1,94	1,74	0,48	0,10	9,25	22,4	3,49	1,64	1,35	0,14	0,14	-	22,09	
2	Базальтовый расплав	55,2	5,4	3,94	1,94	0,13	15,50	8,40	3,7	2,10	3,26	<0.10	0,41	9,93	<0.30	99,99
3	Супертонкое волокно (ВРП)	52,0	6,05	3,13	2,23	0,18	16,00	9,82	4,2	2,15	3,10	<0.10	0,47	9,85	<0.30	99,32
4	Супертонкое волокно (ВРВ)	54,9	8,06	1,61	1,59	0,20	12,00	9,61	7,7	0,26	3,68	<0.10	<0.10	10,56	<0.30	99,61
5	«корольков» (ВРП)	52,4	9,58	2,14	2,31	0,17	15,00	9,18	3,8	2,12	3,04	<0.10	0,44	12,77	<0.30	100,19

Стеорологический анализ выполнен на микроскопе СИТОВАЛ-2 (увеличение ×60-100). Структура супертонкого волокна и их «королька» из алевролита и базальта приведены на рис. 3-6.

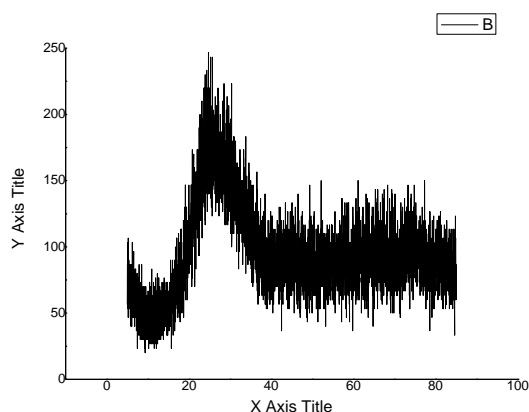


Рис. 1. Дифрактограмма алевролитового волокна

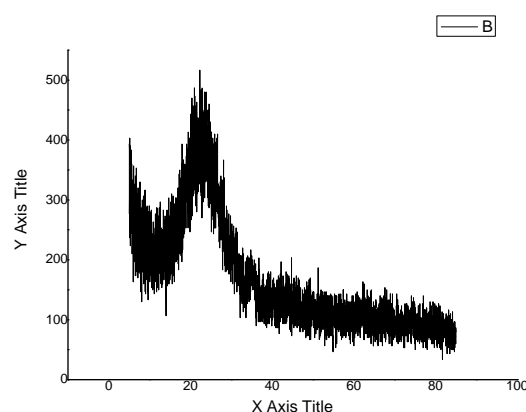


Рис. 2. Дифрактограмма базальтового волокна

Из рис. 5 и 6 видно, что при одинаковом химическом составе базальтовых пород (месторождение Сулуу-Терек, Кыргызстан) и раздуве базальтового расплава с помощью энергоносителя в виде пара или сжатого воздуха в зависимости от технологического режима структура базальтового волокна отличается. Микроскопический анализ показал, что структура и размер «корольков» волокна, поверхностные дефекты одинарных волокон, неоднородности по диаметру зависят именно от технологии расчленения расплава и состава базальтового сырья.

Вместе с тем, поверхность волокна неоднородна: на ней имеются точечные дефекты, выходы дислокаций, сочетания атомов примесей с основными атомами составляющих основных

минералов базальтового сырья. Состояние поверхности базальтовых волокон, так же как и их физико-химические свойства, во многом зависит от протекания процессов волокнообразования, обуславливающих появление микродефектов и микротрещин на их поверхности.

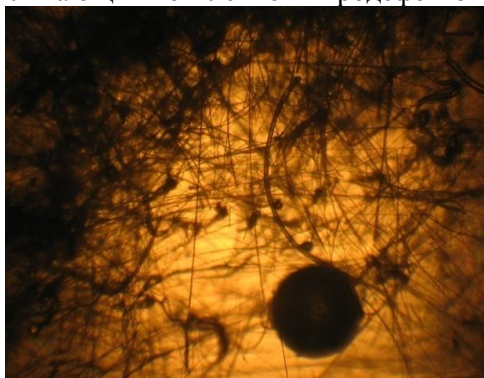


Рис.3. Супертонкие волокна с одним большим, круглой формы корольком: полученные из алевролита (увеличение $\times 100$)

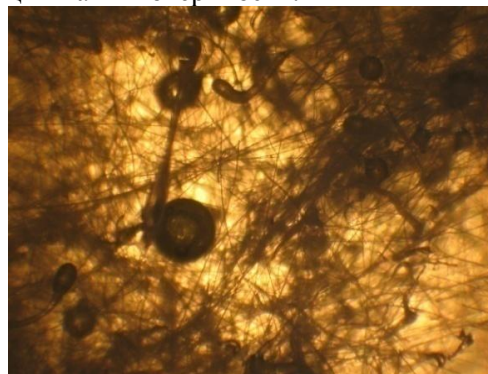


Рис. 4. Супертонкие волокна, с круглым корольком, фрагмент оплавленного волокна: полученные из алевролита (увеличение $\times 100$)

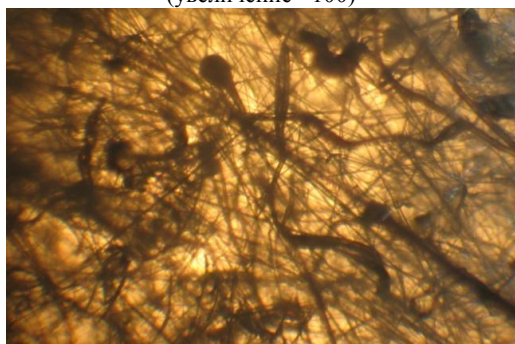


Рис. 5. Микроструктура базальтовых волокон и «корольков», полученных методом ВРП из базальта Сулуу-Терекского месторождения (увеличение $\times 100$)

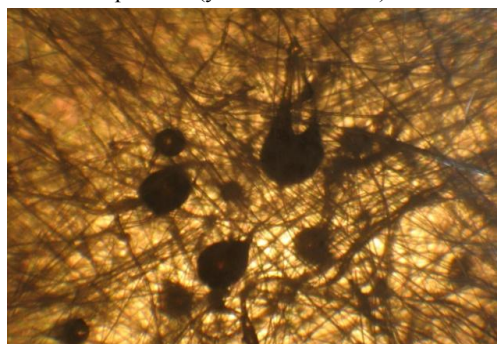


Рис.6. Микроструктура базальтовых волокон и «корольков» (BPB): (увеличение $\times 100$)

На основе результатов исследований установлено, что появление "королька" (не волокнистого выключения) зависит не только от процесса физического механизма волокнообразования, но также зависит от химического состава расплава. Окись и закись железа влияют на кристаллизацию расплава и одновременно, какая то доля железа восстанавливается до металла. По нашему мнению, восстановленный металл будет являться основой появления "королька". Следовательно, степень восстановления металлов зависит от технологических факторов.

Для определения объемного содержания корольков использовали точечный метод Салтыкова [9], который заключается в наложении сетки на изображение в микроскопе и подсчете пересечений линий сетки, попавших на изображения корольков. Подсчитанная величина подставляется в формулу:

$$\Delta V = (n_1/n) \cdot 100\%,$$

где ΔV – объемное содержание корольков, полученное точечным методом; n_1 – число узлов сетки, попавших на корольки; n – общее число узлов сетки.

Средние значения параметры «корольков» представлены в табл. 2

Таблица 2 - Параметры «корольков» супертонких волокон в зависимости от технологии получения и месторождений базальта и алевролита

Параметры корольков	Месторождение		
	Алевролит Таш-Булак	Сулуу-Терек, (ООО«Вулкан»)	Сулуу-Терек , (АО «Факел»)
Объемное содержание «корольков», ΔV_m , %	3	4,5	6,5
Диаметр «королька», мкм	4	2,5	2
Длина «королька», мкм	-	20	13
Толщина «королька», мкм	15	7	10,5

Распределения «корольков» по объему холста из супертонких волокон по диаметру, по длине и по толщине представлены на рис. 8-10.

Из графика распределения «корольков» видно, что круглые формы малого диаметра королька по объему холста составляет максимальные значения и не влияет теплоизоляционного свойства материала.

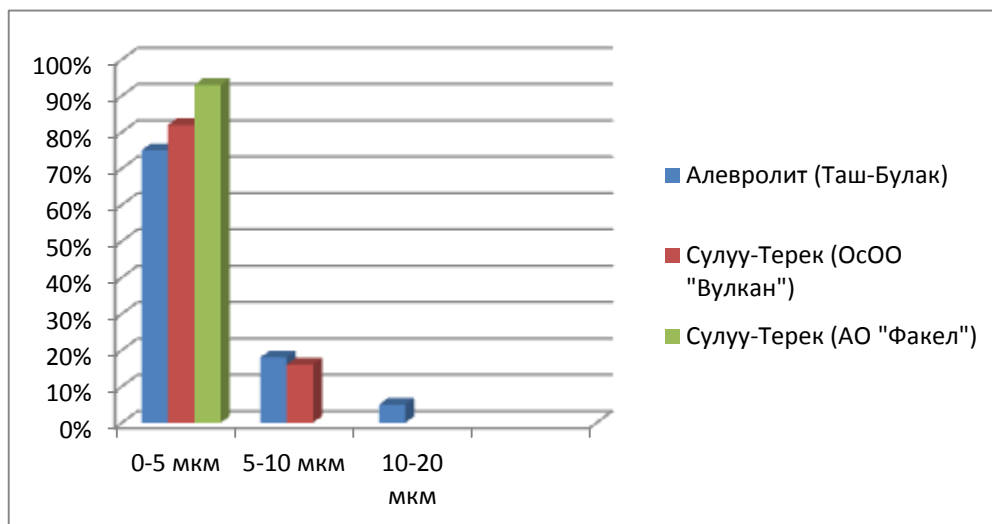


Рис. 8. Распределение корольков объема холста из БСТВ по диаметру

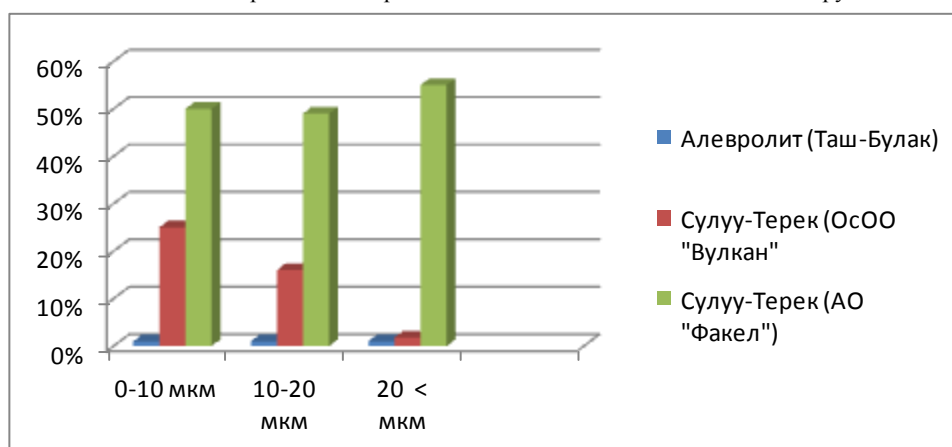


Рис. 9. Распределение корольков объема холста из БСТВ по длине

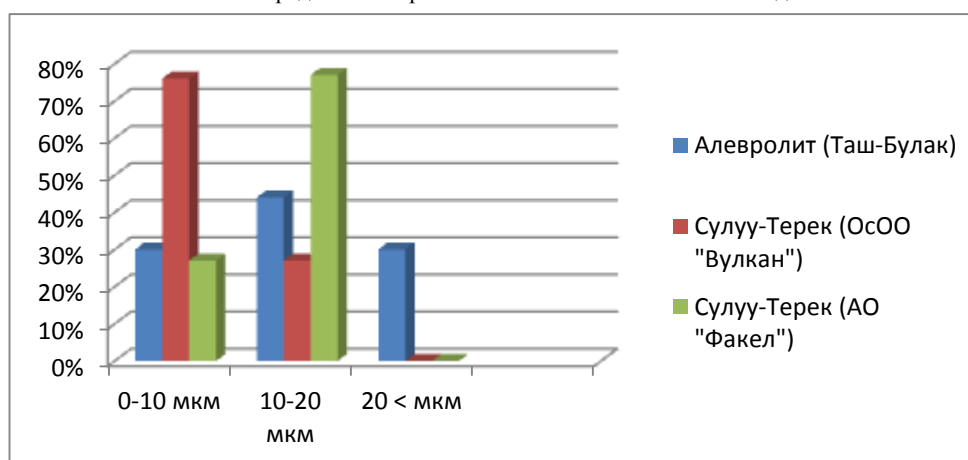


Рис. 10. Распределение корольков объема холста из БСТВ по толщине

Ниже в табл. 3 приводятся физико-технические характеристики готовой продукции из алевролита и базальта.

Таблица 3 - Физико-технические характеристики минеральной ваты из алевролита и базальта

№ п/п	Показатели	Характеристики	
		Алевролитовые волокна	Базальтовые волокна
2	Диаметр волокон, мкм	1,26-1,27	1,5-3
3	Температура применения, °С	-269 ÷ +700	-270 ÷ +750
4	Температура спекания, °С	1050	1060
5	Плотность при давлении 490Па, кг/м ³	35÷75	35-50
6	Коэффициент теплопроводности при 25 °С, Вт/м·К	0,033÷0,04	0,032-0, 039
7	Гигроскопичность, %	0,5÷1	0,3-0,9
8	Показатель водостойкости, 1/П	3,5-4	3,5-3,8
9	Кислотоустойчивость, %	80-90	85-95
10	Паростойкость, %	90÷99,8	95-99
11	Коррозийная стойкость к сплавам алюминия	не корродирует	не корродирует
12	Нормальный коэффициент звукопоглощения	0,90÷0,99	0,92÷0,99
	Коэффициент фильтрации	0,7÷0,9	0,8÷0,9

Сравнительные характеристики супертонкие волокна из алевролита и базальта показали, что вместо базальтового супертонкого волокна алевролитовые волокна может применяться для получения авиационных и теплоизоляционных матов, теплоизоляционных шнуров, изоляции теплового оборудования (печей, сушильных барабанов, электрофильтров) и холодильных камер. Максимальная температура применения изделий из супертонкого волокна +700 °С (электропечи и др.), минимальная – -269 °С (в холодильных камерах).

Таким образом, по всем показателям алевролит месторождения Таш-Булак, Кыргызстан удовлетворяют требованиям существующих стандартов и могут без ограничения применяться в строительстве и других отраслях.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Ормонбеков Т.О. Технология базальтовых волокон и изделия на их основе. - Бишкек. Технология, 1997. -122 с.
- [2] Ормонбеков Т.О. Техника и технология производства базальтовых волокон. – Бишкек. Илим, 2005. -152 с.
- [3] Ормонбеков Т.О., Байсалов Э.А., Дубинин Ю.Н. и др. Технология, оборудование и производство базальтовых волокон электрическим плавлением пород.– Бишкек. Илим, 2007. - 96 с.
- [4] Дутьева головка. Патент на изобретение КР. Кыргызпатент. № 1005. Авторы: Т.О. Ормонбеков, Ж.К. Айдаралиев, Ю.Н. Дубинин и др.
- [5] Устройство для изготовления волокнистых изделий. Патент на изобретение КР. Кыргызпатент. № 1110. Авторы: Т.О. Ормонбеков, Ж.К. Айдаралиев, Т.М. Касымов.
- [6] Базальтовое волокно и способ его изготовления. Патент на изобретение КР. Кыргызпатент. № 1165. Авторы: Т.О. Ормонбеков, Айдаралиев Ж.К., Дубинин Ю.Н., и др.
- [7] Устройство для получения волокна из минерального расплава. Патент на изобретение КР. Кыргызпатент. № 1534. Авторы: А.А. Абдыкалыков, Ж.К. Айдаралиев, Н.А. Сопубеков, Ю.Н. Дубинин.
- [8] Айдаралиев Ж.К., Сопубеков Н.А., Атырова Р.С. и др. Исследование физико-технических качеств супертонких волокон из алевролитового базальта. Труды Международной научной конференции, посвященной памяти Академика М.Я. Леонова «Современные проблемы механики сплошной среды». – Бишкек, 2012. - С. 82-88.
- [9] Салтыков С.А. Стереометрическая металлография. - М. Металлургия, 1970. - 376 с.

REFERENCES

- [1] Ormonbekov T.O. Basalt fiber technology and products based on them. - Bishkek. Technology, 1997. -122 p. (in Russ.);
- [2] Ormonbekov T.O. Engineering and technology of production of basalt fibers. - Bishkek. Ilim, 2005. -152 p. (in Russ.);
- [3] Ormonbekov T.O., Baysalov E.A., Dubinin Y.N. and others. The technology, equipment and production of electric melting of basalt fibers porod.- Bishkek. Ilim, 2007. - 96 p. (in Russ.);
- [4] The blowhead. The patent for the invention of the KR. Kyrgyzpatent. № 1005. Authors: T.O.Ormonbekov, J.K. Aidaraliev, Y.N. Dubinin and others.
- [5] The apparatus for manufacturing fibrous products. The patent for the invention of the KR. Kyrgyzpatent. № 1110. Authors: T.O.Ormonbekov, J.K. Aidaraliev, T.M. Kasymov.

- [6] The basalt fiber and a manufacturing method thereof. The patent for the invention of the KR. Kyrgyzpatent. № 1165. Authors: T.O. Ormonbekov, Aidaraliev J.K, Dubinin J.N. and others.
- [7] The apparatus for producing mineral fibers from a melt. The patent for the invention of the KR. Kyrgyzpatent. № 1534. Authors: A.A. Abdykalykov, J.K. Aidaraliev, N.A. Sopubekov, Y.N. Dubinin.
- [8] Aidaraliev J.K, Sopubekov N.A, Atyrova R.S and others. A study of physical and technical qualities of superfine fibers from basalt silt. Proceedings of the International scientific conference devoted to the memory of academician M.J. Leonova "Modern problems of continuum mechanics." - Bishkek, 2012. - P. 82-88. (in Russ.);
- [9] Saltykov S.A. Stereometric metallography. - M. Metallurgy, 1970. - 376 p. (in Russ.).

Алевролитті және базальтті талшықтардың құрамы мен ерекшелігін зерттеу
Айдаралиев Ж.К., Сопубеков Н.А., Атырова Р.С.

Қырғыз Республикасының Улттық Ғылым Академиясы
Физика-техникалық проблемалар және материалтану институты
Қырғыз Республикасы, Бішкек қаласы

Кілт сөздер: Тау жыныстары, базальт, алевролит, базальтті және алевролитті супер жіңішке талшықтар.

Резюме. Мақалада базальтті және алевролитті супержіңішке талшықтардың салыстырмалы физика-химиялық, физика-техникалық сипаттары қарастырылады. Сараптама нәтижесі алевролитті талшықтар сапасы бойынша базальтті талшықтың сапасына жақын екенін көрсетті және оны ғимараттарды және орын-жайларды және басқа да құрылыстарды жылумен окшаулау үшін жылумен окшаулау материалдары ретінде қолдану ұсынылады.

Сведения об авторах

Айдаралиев Жанболот Качкынбаевич

Кандидат технических наук, доцент, старший научный сотрудник Института физико-технических проблем и материаловедение НАН КР, Бишкек
Тел. +996 779 706 740,

Сопубеков Нематилла Абдилахатович

Соискатель Института физико-технических проблем и материаловедение НАН КР, Бишкек
Тел. +996 772 270 305,

Атырова Рахат Сулаймановна

Соискатель Института физико-технических проблем и материаловедение НАН КР, Бишкек
Тел. +996 778 263 363,

Поступила 31.03.2015 г.

UDC 533.9: 536.7: 546.17

Mesoscopic phase transition in molecule-cluster mixture of argon

Kassymov A.B., Kurlapov L.I.

Kazakh National Technical University after K.I.Satpaev, Almaty, Kazakhstan
¹festland2@yandex.kz, ²lkurlapov@yandex.com

Key words: mesoscopic phase transition, molecule-cluster mixture, viscosity, thermal diffusion, centrifuge.

Abstract. Calculations of concentrations of cluster components in molecule-cluster mixture of argon were shown. Pressure and temperature ranges where mesoscopic phase transition is observed are found on the example of viscosity, thermal diffusion and in centrifuge. Phenomenon of mesoscopic phase transition in molecule-cluster mixture lies in the fact that in certain area of macroparameters properties of gases correspond to the properties of liquids.

Мезоскопический фазовый переход в молекулярно-кластерной смеси аргона

Касымов А.Б., Курлапов Л.И.

¹festland2@yandex.kz, ²lkurlapov@yandex.com

Казахский Национальный Технический Университет имени К.И.Сатпаева,
Алматы, Казахстан

Ключевые слова: мезоскопический фазовый переход, молекулярно-кластерная смесь, вязкость, термодиффузия, центрифуга.

Аннотация. Приведены расчёты концентраций кластерных субкомпонентов в молекулярно-кластерной смеси аргона и выявлены области давлений и температуры, в которых наблюдается мезоскопический фазовый переход на примере вязкости, термодиффузии, а также в центрифуге. Мезоскопический фазовый переход в молекулярно-кластерной смеси проявляется в том, что в определённой области макропараметров свойства газов соответствуют свойству жидкости.

Introduction. Argon is usually used as a test substance in the investigations of gas properties and in different technologies, which is connected to the relative simplicity of monatomic molecules and inertness. In this paper we present calculations of some properties of argon at temperatures and pressures (in near-critical region) where mesoscopic phase transition takes place [1-4]. In this area of macroparameters molecular collisions lead to the formation of multimolecular formations – clusters, containing up to ten molecules of argon. Such large clusters impose some properties of liquid on gas, and molecule-cluster mixture is considered as a mesoscopic system that occupies an intermediate position between the two phases of matter. Mesoscopic phase transition takes an intermediate position between the phase transitions of the first kind and the second kind and has the properties of these transitions. Mesoscopic phase transition has some properties of the phase transition of the first kind (release/absorption of latent energy takes place in the system) and some properties of the phase transition of the second kind: it takes place in the entire system without the formation of the phase boundary. This phenomenon can be used in practice in the calculations of thermal phenomena. But the main application of it can be found in the theory for the clarification of features of liquid and gaseous states.

Method. In this paper we use method based on a physical model, in which every gas is considered as a multi-component mixture consisting of clusters of different sizes – molecule-cluster mixture. The physical properties of this mixture is largely determined by the concentration of cluster components, for the calculations of which schemes based on dynamic equilibrium distribution of cluster sizes in the space were used:

$$C_g^{(c)} = C_1^{(c)} \exp[-\beta(g-1)], \quad (1)$$

where g – number of molecules in the cluster,

$C_g^{(c)}$ – concentration of clusters containing g molecules,

$C_1^{(c)}$ – concentration of molecular sub-component, which is considered as a one-dimensional cluster,

β – dimensionless factor that depends on the conditions (pressure, temperature and individual characteristics of the gas).

Calculations of the thermal diffusion coefficient and formula of distributions of clusters in the field of external forces are determined by solving the kinetic equation for the multicomponent mixture of dense gases, which in this model has the following form [1-4]:

$$\frac{\partial f_\alpha}{\partial t} + \vec{\xi}_\alpha \cdot \vec{\nabla} f_\alpha + \vec{\Xi}_\alpha \cdot \frac{\partial f_\alpha}{\partial \vec{\xi}_\alpha} = \sum_{\beta=1}^s \int (f'_\alpha f_\beta{}^0 - f_\alpha f_\beta{}^0) Y b d b g_{\alpha\beta} d\varepsilon d^3 \xi_\beta, \quad (2)$$

where f_α – non-equilibrium distribution function of test particles,

f_β^0 – spatially uniform function of the velocity of field particles,

$\vec{\xi}_\alpha$ – velocity of test particles in the primary inertial reference system,

$\vec{\Xi}_\alpha$ – acceleration of particles of mass m_α by external force

Y – correlation function in a dense gas.

The surface density of particle flux $\vec{\Gamma}_\alpha$ as a first-order moment of non-equilibrium distribution function found by solving of (2) has the following form [4]:

$$\vec{\Gamma}_\alpha = n_\alpha \vec{W} - D_\alpha \vec{\nabla} n_\alpha + n_\alpha (D_\alpha^T - D_\alpha) \vec{\nabla} \ln T + n_\alpha D_\alpha \frac{m_\alpha}{k_B T} \vec{\Xi}_\alpha, \quad (3)$$

$$\text{since } f_\alpha = f_\alpha^0 \cdot [1 + \Phi_\alpha]; \quad \vec{W} = \frac{1}{n_\alpha} \int \vec{\xi}_\alpha f_\alpha^0 d\vec{\xi}_\alpha, \quad \vec{\Gamma}_\alpha = \int \vec{\xi}_\alpha f_\alpha d\vec{\xi}_\alpha;$$

where n_α – partial number density of component of the mixture under the number α ,

\vec{W} – velocity of ordered motion (convection velocity, which is the same for all components of mixture, since it is defined as a first-order moment with locally equilibrium function f_α^0),

D_α – intrinsic diffusion coefficient,

D_α^T – thermal diffusion coefficient.

As seen from (3), flux of the particles of each component of the mixture under number α consists of three components: convection, diffusion (conventional and thermal) and force drift.

In the one dimensional case this expression transformed into the following equation for one component of the gradient of the partial number density:

$$\frac{dn_\alpha}{d\mathbf{x}} = n_\alpha \left[-\frac{m_\alpha \Xi_\alpha}{k_B T} + \frac{W}{D_\alpha} + \left(\frac{D_\alpha^T}{D_\alpha} - 1 \right) \frac{d \ln T}{d\mathbf{x}} \right] - \frac{\Gamma_\alpha}{D_\alpha}. \quad (4)$$

Selecting size of the device L as length scale, and numerical density n_α , corresponding to the origin of coordinates $n_\alpha(0)$ as scale, in isothermal conditions equation (3) can be reduced to dimensionless form:

$$\frac{dN}{dX} = -NB - Q, \quad (5)$$

$$\text{where } X \equiv \frac{\mathbf{x}}{L}; \quad N \equiv \frac{n}{n(0)}; \quad B \equiv L \left(\frac{m\Xi}{k_B T} - \frac{W}{D} \right); \quad Q \equiv \frac{L\Gamma}{n(0)D}.$$

As can be seen from (4) and (5), for the simple case of an ideal gas in gravitational field integration of (4) gives well-known barometric formula. During the description of gas in the field of centrifugal forces in centrifuge in the form of closed tube solution of equation (5) gives the known formula [3]:

$$\frac{n(\mathbf{x})}{n(0)} = \exp\left(-\frac{m\omega^2 \mathbf{x}^2}{2k_B T}\right), \quad (6)$$

where ω – angular velocity.

For comparisons with the barometric formula, in the last formula axis $O\mathbf{x}$ directed from the periphery toward the rotation axis of the tube.

The following section presents calculations of the thermal diffusion coefficient of argon in the region of mesoscopic phase transition, as well as the results of the solutions of equation (5), taking into account the impact of addition and removal of particles, i.e. $Q \neq 0$.

Discussion

Concentration of cluster components is necessary for the calculations of the properties of molecule-cluster mixture.

Figure 1 shows the calculations of the concentrations on the basis of formula (1) and using the parameters of argon under appropriate conditions [5].

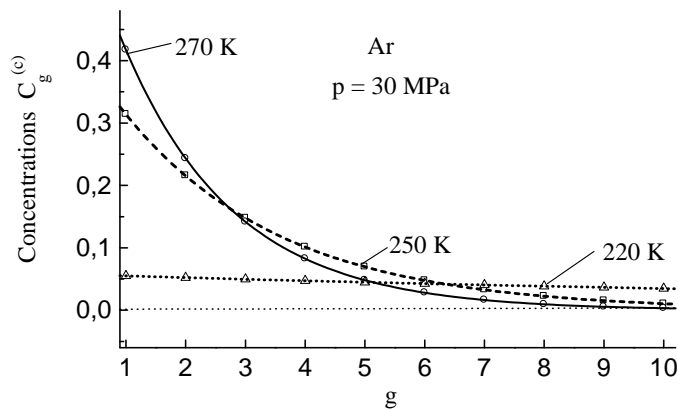


Fig. 1. Concentration distribution of argon clusters by their size at different temperatures.

As seen from Fig.1, in near-critical region (critical parameters for argon: $T_c = 150.9$ K, $p_c = 5.0$ MPa [5]) gas may contain clusters consisting of a dozen molecules. Such heavy clusters significantly affect the properties of the gas, in particular it is they who affect the appearance of a mesoscopic phase

transition, which is clearly seen from the plots of the temperature dependence of viscosity that shown in Fig.2

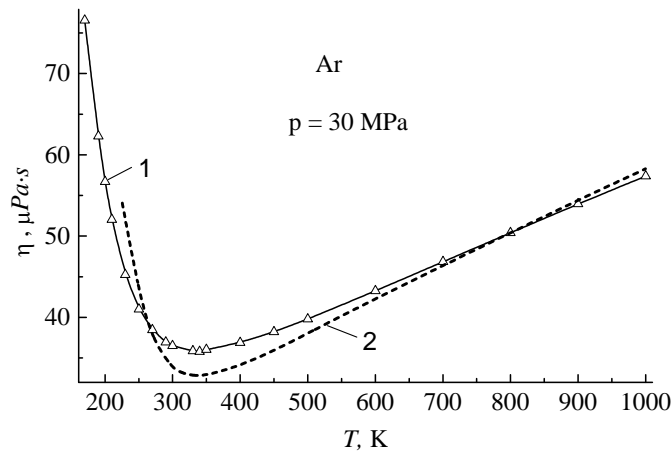


Fig. 2. Viscosity as a function of temperature:
1 – reference data [5] , 2 – calculations with the usage of cluster composition.

As expected, in the near-critical region of temperatures mesoscopic phase transition is observed. Physical meaning of it lies in the fact that below this temperature, the viscosity of the gas changes with temperature according to the characteristic of the viscosity of the liquid: when the temperature decreases the viscosity increases. This feature is related to the influence of heavy clusters, which gain advantages during the collisions with molecules and light clusters.

J.H. Jeans introduced the concept of persistence of velocities after collision to describe this phenomenon in the framework of elementary kinetic theory [4]. Equation (2) and the formulas for the transport coefficients appearing in (3) contain certain features of the elementary kinetics and mathematical apparatus also take into account this phenomenon.

Mesoscopic phase transition can be observed in the molecule-cluster mixtures in the presence of temperature gradient, under the influence of which, according to (3) there is particles flux. In this paper we used a physical model, which is basically consistent with the model of the Boltzmann known as elementary kinetic theory, in which observed phenomena is given a simple visual interpretation. In particular, within the framework of the elementary theory, flux of particles in (3) is a differential effect: during the random motion particles pass cross-section of control area in the direction of the temperature gradient and opposite direction. This difference is determined by the average value of the product of density on the thermal velocity $\langle nv \rangle$, which is more in gases in cold region, and in liquid - in hot region. According to (3) in gases particle flux is directed along the temperature gradient and the thermal diffusion coefficient is defined as a positive value, and in liquid particles flux is directed against the direction of the temperature gradient and the thermal diffusion coefficient is defined negative. In molecule-cluster mixture under certain conditions the molecule and light clusters correspond to the gas phase, and heavy clusters - the liquid phase. For example, Fig. 3 shows the thermal diffusion coefficient calculations for clusters of different sizes.

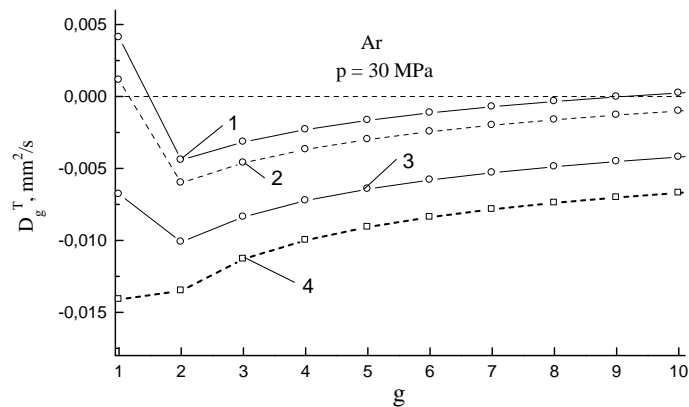


Fig. 3. Thermal diffusion coefficient of cluster components at different temperatures: 1 at $T=310$ K; 2 at $T=300$ K; 3 at $T=270$ K; 4 at $T=230$ K.

As seen in Figure 3, the thermal diffusion coefficient at relatively high temperatures (points on lines 1 and 2) has a positive value for molecules that, according to (3) corresponds to the gas. At temperatures close to the critical, thermal diffusion coefficient for all cluster components is negative, which corresponds to the liquid. Moreover, for all the considered temperatures argon is in homogeneous gaseous phase. Thus, mesoscopic phase transition is observed in the phenomenon of thermal diffusion: entire mixture has intermediate properties between gas and liquid, reason of which is the interaction of heavy clusters with molecules and light clusters.

Results of calculations of distribution of particles in centrifuge are shown in Fig.4

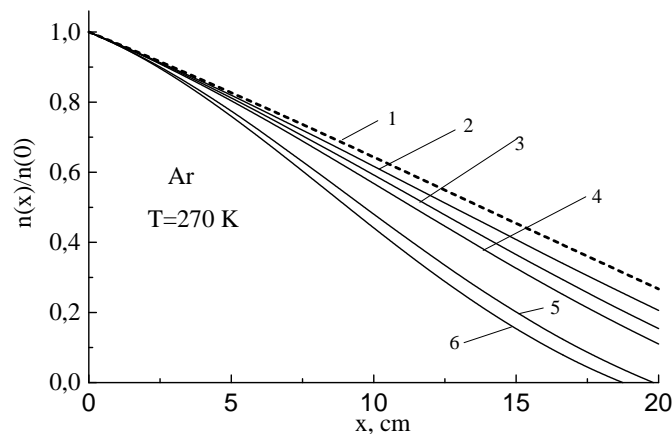


Fig. 4. Concentration distribution of clusters by their coordinate in centrifuge tube of length $L = 20$ cm at angular speed $\omega = 10$ s⁻¹ and at dimensionless flow of addition and removal of particles $Q = -0.033$: 1 – for molecules, $g = 1$; 2 – $g = 2$; 3 – $g = 3$; 4 – $g = 4$; 5 – $g = 8$; 6 – $g = 10$.

As can be seen from Fig. 4, heavy clusters ($g \geq 6$) are located only in the peripheral region of the centrifuge like a liquid, i.e. they represent mesoscopic particles forming the mesoscopic phase transition.

Conclusion

1. Calculated concentration of cluster components in dense gases allowed to calculate the properties that in good agree with the known experimental data in the corresponding area of macroparameters. Calculations of viscosity, thermal diffusion coefficient and distribution of heavy clusters in centrifuge for molecule-cluster mixture of argon allowed to reveal mesoscopic phase transition. According to these properties in the region of phase transition molecule-cluster mixture occupies intermediate position between gas and liquid.

2. Mesoscopic phase transition is related to the fact that heavy clusters have advantages in collisions

with molecules and light clusters that allows them to carry molecule (cluster) feature over abnormally large distance, so the properties of molecule-cluster mixture of gas acquire the characteristics of the properties of the other phases of matter, in particular – of fluid. However, the formation of a new phase with the visible phase boundary is prevented by collisions that lead to the decay of the clusters.

3. Heavy clusters are mesoscopic particles that occupy an intermediate position between the microparticles, involved in the thermal random motion as molecules, and macrobodies belonging to particular phase of matter, which is the feature of macroscopic bodies.

REFERENCES

- [1] L.I. Kurlapov, A. Kassymov, Calculations of equilibrium and non-equilibrium properties of molecule-cluster mixtures of oxygen. *Applied Mechanics and Materials*, **2014**, 592-594, 82-86.
- [2] L.I. Kurlapov, Mesoscopy of cluster gases. *Technical Physics*, **2005**, 50, 1098-1101.
- [3] L.I. Kurlapov, A.A. Spitsyn, A. Kassymov. Calculations of particle distribution in gaseous mesoscopic systems in force fields. *Bulletin of KazNTU*, **2014**, 5, 252–259.
- [4] L.I. Kurlapov. The Physical Kinetics of Mesoscopical Systems. Monograph, Lap Lambert Academic Publishing, Saarbrücken, 2011.
- [5] N.B. Vargaftik, Tables of the Thermophysical Properties of Liquids and Gases, Halsted Press, New York, 1972.

УДК 533.9: 536.7: 546.17

Аргонның молекула-кластерлік қоспасындағы мезоскопиялық фазалық ауысу

А.Б.Касымов, Л.И.Курлапов

¹festland2@yandex.kz, ²lkurlapov@yandex.com

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық Техникалық Университеті, Алматы, Қазақстан

Тірек сөздер: мезоскопиялық фазалық ауысу, молекула-кластерлік қоспа, тұтқырлық, термодиффузия, центрифуга.

Аннотация. Аргонның молекула-кластерлік қоспасындағы кластерлік субкомпоненттер концентрациясының есептері көрсетілген, сонымен қатар тұтқырлық, термодиффузия және центрифуга үлгілерінде мезоскопиялық фазалық ауысу байқалатын қысым және температура аймақтары анықталған. Молекула-кластерлік қоспасында мезоскопиялық фазалық ауысу белгілі макропараметрлер аймағында газдың қасиеттері сұйықтыққа сәйкес келетінінде байқалады.

Поступила 18.03.2015 г.

UDC 533.9: 536.7: 546.17

Temperature dependence of thermal conductivity for molecule-cluster mixture of oxygen

Kassymov A.B.,¹ Kurlapov L.I.²

Kazakh National Technical University after K.I.Satpaev, Almaty, Kazakhstan
¹festland2@yandex.kz, ²lurlapov@yandex.com

Key words: thermal conductivity, kinetic theory, mesoscopic phase transition, molecule-cluster mixture.

Abstract. Calculations of thermal conductivity of oxygen carried out using formulas of kinetic theory taking into account existence of the clusters were discussed in the paper. It was shown that in the near-critical region of macroparameters mesoscopic phase transition is observed, where heavy clusters in the gas as intermediate (mesoscopic) particles impose gas properties on the fluid.

УДК 533.9: 536.7: 546.17

Температурная зависимость теплопроводности молекулярно-кластерной смеси кислорода

Касымов А.Б.¹, Курлапов Л.И.²

Казахский Национальный Технический Университет имени К.И.Сатпаева,
Алматы, Казахстан
¹festland2@yandex.kz, ²lurlapov@yandex.com

Ключевые слова: теплопроводность, кинетическая теория, мезоскопический фазовый переход, молекулярно-кластерная смесь.

Аннотация. Приведены расчёты теплопроводности кислорода, выполненные по формулам кинетической теории с учетом существования кластеров. Показано, что в околокритической области макропараметров наблюдается мезоскопический фазовый переход, при котором тяжёлые кластеры в газе как промежуточные (мезоскопические) частицы навязывают газу свойства жидкости.

Введение

Теплопроводность является ключевым явлением в теплофизике; это явление имеет место практически во всех технических устройствах, поэтому как проектирование, так и эксплуатация их требует знания коэффициентов теплопроводности в очень широких интервалах макропараметров для огромного класса веществ. Такую задачу нельзя решить только путём измерений без привлечения теории, поэтому к настоящему времени созданы таблицы данных расчётные схемы, которые представляют собой аппроксимации существующих экспериментальных данных [1,3]. В настоящей работе представлены результаты расчётов теплопроводности для технически важного газа – кислорода, основанные на кинетической теории молекулярно-кластерной смеси плотного газа. В кластерной модели каждый газ рассматривается как многокомпонентная смесь кластерных субкомпонентов. Такой подход не только решает задачу обеспечения инженерной практики, но и позволяет использовать данные для уточнений физической модели реальных явлений. Из приведённых данных видно, что расчёты хорошо согласуются с такими же данными,

приводимыми в справочной литературе, если они относятся к идентичным макропараметрам. Формулы физической кинетики для потоков и для коэффициентов переноса основаны на модели, в которой вводится так называемый «молекулярный», перенос которого соответствует наблюдаемому явлению. Применительно к теплопроводности газов необходимо решить вопрос о том, перенос какого молекулярного признака на микроуровне соответствует наблюдаемому тепловому потоку на макроуровне. При описании теплопроводности в газах возникает также трудность, связанная с большой подвижностью газа, которая в замкнутом устройстве приводит к возникновению небольшой разности давления и конвекции.

Подсчёт количества молекул, которые пересекают воображаемую контрольную площадку показал [3,4], что это количество пропорционально произведению локальной числовой плотности на скорость теплового хаотического движения молекул. При наличии градиента температуры это произведение больше в области с меньшей температурой, поэтому градиент температуры приводит к существованию потока молекул из холодной области в нагретую. В чистом газе – это поток термосамодиффузии [5]. Обычно в стационарных условиях наблюдаемый процесс происходит в ограниченном объеме, и термодиффузионный поток частиц всех сортов уравнивается конвективным движением всей смеси из области с более высокой температурой в область с меньшей температурой.

Как следует из закона Фурье, при написании которого была использована физическая модель абсолютно твёрдого тела, тепловой поток по определению должен учитывать только кондуктивную составляющую потока энергии. В газах отделить конвективную часть от кондуктивной практически невозможно, что существенно затрудняет кинетическое описание наблюдаемого явления. Для устранения этой трудности используются различные дополнительные условия.

В элементарной кинетической теории чаще всего принимается, что произведение числовой плотности на скорость молекул одинакова во всех сечениях, и тогда получается формула Больцмана для коэффициента теплопроводности, которая обычно приводится в учебниках. В строгой кинетической теории, основанной на методе Чепмена или на методе Грэда, вводятся специфические дополнительные условия [6].

Метод

В работах [7,8] при молекулярно-кинетическом описании теплопроводности газов учитывается необратимый поток молекул из холодной области в нагретую – поток термосамодиффузии и компенсирующий его течение под действием термодиффузионного бароэффекта. При этом кроме обычных для микроскопической теории величин используются и величины, вводимые в макрофизике: теплоёмкости, показатель адиабаты. Так как обычно процесс теплопроводности наблюдается в изобарных условиях, то в этой модели за наблюдаемый тепловой поток принимается избыточная по отношению к координате контрольной площадки энтальпия. Формула для коэффициента теплопроводности смеси газов в первом приближении этой теории записывается так:

$$[\lambda]_{\parallel} = \sum_{\alpha=1}^s n_{\alpha} k T c_{v\alpha} \tau_{\alpha}(0) (A_{\alpha} + \gamma_{\alpha} - 1), \quad (1)$$

где n_{α} – парциальная числовая плотность, k – постоянная Больцмана, T – температура, c_v – удельная изохорная теплоёмкость, $\tau_{\alpha}(0)$ – время свободного пролета молекул, A – отношение времен свободного пролета $[A_{\alpha}]_{\parallel} \equiv \frac{v_{\alpha}(0)}{\tau_{\alpha}(0)}$, γ – отношение изобарной теплоёмкости к изохорной.

Индекс α отражает принадлежность к данному химическому компоненту смеси в чисто молекулярных смесях или к определенному субкомпоненту в молекулярно-кластерной смеси. Для коэффициента теплопроводности смеси суммирование производится по всем компонентам смеси от 1 до общего числа компонентов смеси S .

Времена свободного пролета как характеристики кинетической в первом приближении

находятся из кинетического уравнения [7,8] :

$$\tau_{\alpha}(0) = \frac{3}{16 \sum_{\beta=1}^s n_{\beta} M_{\beta\alpha} \sigma_{\alpha\beta}^2 \Omega_{\alpha\beta}^{11*}} \sqrt{\frac{\pi k T}{2 m_{\beta} M_{\alpha\beta}}}, \quad (2)$$

$$A_{\alpha} = \frac{2 \sum_{\beta=1}^s n_{\beta} M_{\beta\alpha} \sigma_{\alpha\beta}^2 \Omega_{\alpha\beta}^{11*} \sqrt{\frac{\pi k T (m_{\alpha} + m_{\beta})}{2 m_{\alpha} m_{\beta}}}}{\sum_{\beta=1}^s n_{\beta} M_{\beta\alpha} \sigma_{\alpha\beta}^2 \sqrt{\frac{\pi k T (m_{\alpha} + m_{\beta})}{2 m_{\alpha} m_{\beta}}} \left[3 \Omega_{\alpha\beta}^{11*} \left(\frac{5}{3} M_{\alpha\beta} - 1 \right) + 6 M_{\beta\alpha} \Omega_{\alpha\beta}^{12*} \right]}, \quad (3)$$

где $M_{\beta\alpha} = \frac{m_{\beta}}{m_{\alpha} + m_{\beta}}$, m_{β} – масса одной молекулы, $\sigma_{\alpha\beta}$ – диаметр столкновений твердых

сфер, Ω^{*} – приведенный интеграл столкновения, который введён в строгой теории [6].

Эта формула с учётом эффекта персистенции скоростей после столкновений и изобарности процессов перехода частиц через контрольную площадку применительно к однокомпонентному газу Больцмана переходит в формулу Больцмана.

Применительно к молекулярно-кластерной смеси формула (1) записывается для каждого кластерного субкомпонента, а так как при переходах частиц через контрольную площадку происходит эволюция кластерного состава с ответственными энергетическими эффектами, то поток энергии складывается из кинетической и реактивной (кластерно-структурной) составляющих:

$$\vec{Q} = \vec{Q}_k + \vec{Q}_r. \quad (4)$$

С учётом формул (1)-(3) кинетическая составляющая потока записывается в форме закона Фурье:

$$\vec{Q}_k = - \sum_{\alpha=1}^s \frac{1}{3} \int m_{\alpha} v_{\alpha}^2 f_{\alpha} [v_{\alpha} c_{\alpha V} + \tau_{\alpha} (c_{\alpha p} - c_{\alpha V})] d^3 v_{\alpha} \vec{\nabla} T + \\ + \vec{W} \sum_{\alpha=1}^s c_{\alpha p} \int \vec{v}_{\alpha} f_{\alpha} \tau_{\alpha} d^3 v_{\alpha} \vec{\nabla} T, \quad (5)$$

где \vec{W} – скорость движения смеси, возникающая под действием бароэффекта.

Реактивная составляющая как структурная составляющая в молекулярно-кластерной смеси в формуле (4) определяется эволюцией кластерного состава, которая происходит при переходах группы кластеров из области с одной температурой в область с другой температурой. Такие переходы сопровождаются выделением или поглощением энергии структурообразования, наблюдается как структурная составляющая в тепловом потоке. Структурная составляющая забирает или добавляет к тепловому потоку энергию, которая расходуется на распад кластеров или выделяется при их образовании или образовании или укрупнении кластеров.

За единичный интервал времени структурные преобразования происходят с кластерами, которые за это время переходят единицу контрольной площадки, следовательно, добавка структурной составляющей к кинетическому потоку энергии равна:

$$\vec{Q}_r = \sum_{g=1}^r \frac{1}{3} C_g^{(c)} n \sqrt{\frac{8RT}{\pi g M_1}} \frac{i_g}{2} k T \langle l_g \rangle \frac{\partial C_g^{(c)}}{\partial T} \vec{\nabla} T. \quad (6)$$

Если представить эту формулу как закон Фурье для теплового потока, то для реактивной составляющей коэффициента теплопроводности это получим следующую формулу для

соответствующего коэффициента:

$$\lambda_r = \sum_{g=1}^r \frac{2}{6} C_g^{(c)} n \sqrt{\frac{8RT}{\pi g M_1}} \frac{i_g}{2} kT \langle l_g \rangle \frac{\partial C_g^{(c)}}{\partial T}, \quad (7)$$

где $C_g^{(c)}$ – числовая доля кластеров, содержащих g молекул, i_g – число степеней свободы g -мерного кластера, M_1 – молярная масса молекул.

В настоящей работе приведены расчёты коэффициента теплопроводности смеси по этим формулам, из которых видно, что в них присутствуют концентрации кластерных субкомпонентов. Для замыкания схемы расчётов в настоящей работе используются схемы расчётов концентраций, основанная на экспоненциальном распределении их по размерам [9,10]:

$$C_g^{(c)} = C_1^{(c)} \exp[-\beta(g-1)], \quad (8)$$

где β – нормировочный множитель.

Результаты и обсуждение

Расчёты по формуле (8) для кислорода с использованием необходимых констант приведены на рисунке 1.

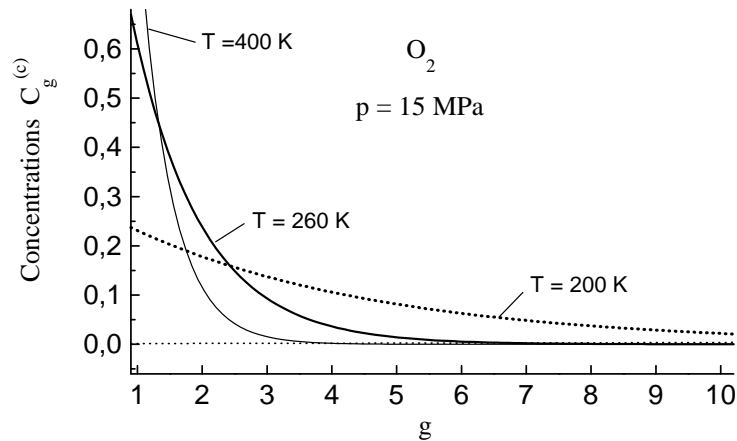


Рисунок 1. Распределения концентраций кластеров по их размерам, рассчитанные на основе формулы (8) при различных давлениях и температурах

Как видно из рисунка 1, при низких температурах и высоких давлениях в кислороде могут существовать кластеры, содержащие более десяти молекул. Такие тяжёлые кластеры играют заметную роль в равновесных и неравновесных свойствах газов, что видно из данных по теплопроводности, приведённых на рисунке 2.

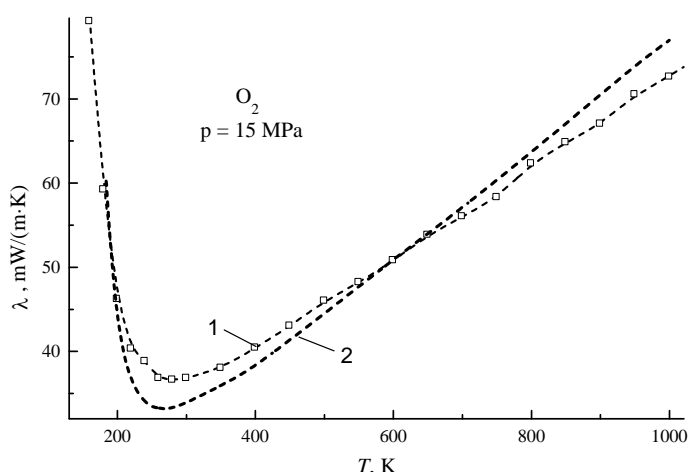


Рисунок 2. Температурная зависимость теплопроводности кислорода при давлении 15 МПа
1 – табличные сглаженные экспериментальные данные [1],
2 – вычисления по формулам настоящей работы.

Как видно из рисунка 2, расчёты правильно отражают особенности температурной зависимости, в которой наблюдаются два режима: при низких температурах (ниже критической температуры, равной 154,77К и выше критического давления, 5,09МПа [1]) теплопроводность уменьшается с ростом температуры. Такая зависимость характерна для жидкости. Такое явление наблюдалось ранее для вязкости [11-13], что послужило основанием для введения нового понятия: мезоскопический фазовый переход. Расчёты данной работа показали, что мезоскопический фазовый переход наблюдается для теплопроводности, что говорит об общности такого явления и о возможностях применённого метода описания молекулярно-кластерных смесей.

Заключение

Расчёты теплопроводности плотного кислорода показали, что в околоскритической области макропараметров наблюдается мезоскопический фазовый переход, при котором тяжёлые кластеры в газе как промежуточные (мезоскопические) частицы навязывают газу свойства жидкости. Такие особенности свойств мезоскопических частиц наблюдаются на вязкости и на других явлениях, что говорит об общности такого фазового перехода о возможностях применённого метода описания молекулярно-кластерных смесей.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Варгафтик Н.Б. Справочник по теплофизическим свойствам газов и жидкостей. М.: Наука, 1972. - 720 с.
- [2] Цедерберг Н.В., Теплопроводность газов и жидкостей. М.: Госэнергоиздат, 1963. – 407 с.
- [3] Основатели кинетической теории материи: Сборник статей /Под ред. А.К. Тимирязева. –М-Л.: Глав. ред. техн.-теор. лит., 1937. – 220 с.
- [4] Больцман Л. Лекции по теории газов. М.: ГИТТЛ, 1956. – 554 с.
- [5] Косов Н.Д., Богатырев А.Ф., Курлапов Л.И. Термодиффузионный бароэффект // ЖТФ. – 1969. - Т. 39, №6. - С. 1119-1125.
- [6] Гиршфельдер Дж., Кертисс Ч., Берд Р. Молекулярная теория газов и жидкостей. - М.: ИЛ, 1961.-930 с.
- [7] Курлапов Л.И. Физическая кинетика мезоскопических систем. От материальной точки к мезоскопической частице. Монография. – LAP LAMBERT Academic Publishing. –2011. - 116 с.
- [8] Курлапов Л.И. Физика кинетических явлений в газах. Монография. – Алматы, – 2001. - 211 с.
- [9] Курлапов Л.И.Кластерная модель газа// ЖТФ.- 2003. – Т. 73, вып. 2.- С 51-55.
- [10] Курлапов Л.И.Расчет свойств газов на основе кластерной модели// ИФЖ. - 2003. - Т. 76, №4. - С. 23-29.
- [11] Курлапов Л.И., Касымов А.Б. Мезоскопические свойства молекулярно-кластерной смеси азота. // Труды международной научно-практической конференции «Информационные и телекоммуникационные технологии: образование, наука, практика». – Алматы. – 2012. – С.538-541.
- [12] Курлапов Л.И., Касымов А.Б. Особенности физических свойств молекулярно-кластерной смеси криптона. // Труды II Международной научной конференции «Высокие технологии – залог устойчивого развития» I том. – Алматы: КазНТУ им. К.И. Сатпаева, 2013. – 312 с. - С. 132-135.
- [13] Kurlapov L.I., Kassymov A. Calculations of equilibrium and non-equilibrium properties of molecule-cluster mixtures

of oxygen. // Applied Mechanics and Materials – 2014. – Vols. 592-594 – pp. 82-86.

REFERENCES

- [1] Vargaftik N.B. Spravochnik po teplofizicheskim svojstvam gazov i zhidkostej. M.: Nauka, 1972. 720 p. (in Russ.)
[2] Cederberg N.V., Teploprovodnost' gazov i zhidkostej. M.: Gosjenergoizdat, 1963. 407 p. (in Russ.)
[3] Osnovatelyi kineticheskoj teorii materii: Sbornik statej /Pod red. A.K. Timirjazeva. –M-L.: Glav. red. tehn.-teor. lit., 1937. 220 p. (in Russ.)
[4] Bol'cman L. Lekcii po teorii gazov. M.: GITTL, 1956. 554 p. (in Russ.)
[5] Kosov N.D., Bogatyrev A.F., Kurlapov L.I. Termodiffuzionnyj baroeffekt. *ZhTF*, **1969**, 39, №6, 1119-1125. (in Russ.)
[6] Girshfel'der Dzh., Kertiss Ch., Berd R. Molekuljarnaja teorija gazov i zhidkostej. - M.: IL, 1961. 930 p. (in Russ.)
[7] Kurlapov L.I. Fizicheskaja kinetika mezoskopicheskix sistem. Ot material'noj točki k mezoskopicheskoj chastice. Monografija. LAP LAMBERT Academic Publishing, 2011. 116 p. (in Russ.)
[8] Kurlapov L.I. Fizika kineticheskix javlenij v gazah. Monografija. Almaty, 2001. 211 p. (in Russ.)
[9] Kurlapov L.I. Klasternaja model' gaza. *ZhTF*, **2003**, 73, №2, 51-55. (in Russ.)
[10] Kurlapov L.I. Raschet svojstv gazov na osnove klasternoj modeli. *IFZh*, **2003**, 76, №4, 23-29. (in Russ.)
[11] Kurlapov L.I., Kasymov A.B. Mezoskopicheskie svojstva molekuljarno-klasternoj smesi azota. *Trudy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii «Informacionnye i telekommunikacionnye tehnologii: obrazovanie, nauka, praktika»*, **2012**, 538-541. (in Russ.)
[12] Kurlapov L.I., Kasymov A.B. Osobennosti fizicheskix svojstv molekuljarno-klasternoj smesi kriptonu. *Trudy II Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii «Vysokie tehnologii – zalog ustojchivogo razvitiya» I tom*, **2013**, 132-135. (in Russ.)
[13] Kurlapov Lev, Kassymov Askar. Calculations of equilibrium and non-equilibrium properties of molecule-cluster mixtures of oxygen. *Applied Mechanics and Materials*, **2014**, 592-594, 82-86 (in Eng.)

Оттегі молекула-кластерлік қоспасы жылу өткізгіштігінің температуралық тәуелділігі

Касымов А.Б.¹, Курлапов Л.И.²

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық Техникалық Университеті, Алматы, Қазақстан
¹festland2@yandex.kz, ²lurlapov@yandex.com

Тірек сөздер: жылу өткізгіштік, кинетикалық теория, мезоскопиялық фазалық ауысу, молекула-кластерлік қоспа.

Аннотация. Кластерлердің бар болғанын ескеретін кинетикалық теорияның көмегімен орындалған оттегі жылу өткізгіштігінің есептері қарастырылған. Заттың аумалы күйіне жақын аймақта мезоскопиялық фазалық ауысу орын алатыны көрсетілген. Бұл жағдайда аралық (мезоскопиялық) бөлшектер болып табылатын ауыр кластерлердің әсерінен газда сұйықтық қасиеттерін байқауға болады.

Поступила 18.03.2015 г.

Simulation of the rectangular loop antenna

Kudaibergenova B.K.

bakit91_91@mail.ru

Eurasian national university named after L.N. Gumilyov, Astana, Kazakhstan

Key words: loop antenna, S11 parameter loop antenna

Abstract In this paper, a study of a rectangular loop antenna using simulation software environment CST STUDIO SUITE 2013.

Моделирование прямоугольной петлевой антенны

Кудайбергенова Б.К.

bakit91_91@mail.ru

ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, физико-технический факультет г. Астана, Республика Казахстан

Ключевые слова: петлевая антенна, S11 параметр петлевой антенны

Аннотация. В данной статье проведено исследование прямоугольной петлевой антенны с использованием моделирования в программной среде CST STUDIO SUITE 2013, которая позволила нам получить результаты максимально приближенные в реальных условиях.

Анализ ряда научно-технических источников [1-3], проведенный авторами, показал, что петлевые антенны находят широкое применение при решении задач радиопеленгации, измерения индустриальных радиопомех в ультракоротковолновом диапазоне (УКВ), приема телевизионных сигналов, приема в цифровых сетях 3G, Wi-Fi, при организации беспроводной высокочастотной связи малого радиуса действия (NFC).

CST Microwave Studio – это мощная программа трехмерного моделирования электромагнитного поля. Программа использует различные методы расчета поля (расчет переходного процесса во временной области, анализ в частотной области, метод нахождения собственных частот). Основным методом – расчет переходного процесса решает задачи возбуждения структуры радиоимпульсами, что отличает её от большинства других программных продуктов.

Базовый метод расчета в *Microwave Studio* – метод конечного интегрирования (в англ. язычн. литературе *FIT*) – является методом пространственной дискретизации, в котором пространство задачи разбивается на дискретные ячейки (сетку). При этом в решающем устройстве реализуется метод конечных разностей во временной области (в англ. язычн. литературе *FDTD*) [5] как частный случай метода *FIT*.

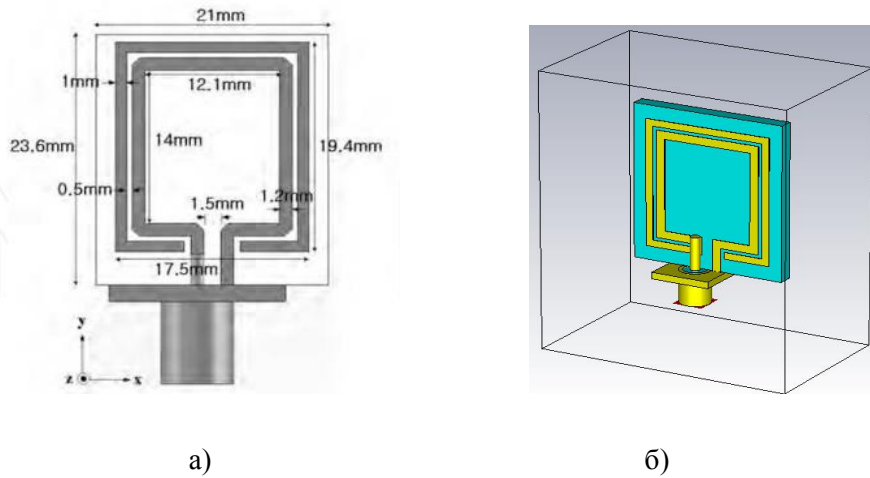


Рис. 1. Геометрические размеры антенны (а), модель прямоугольной петлевой антенны в CST STUDIO SUITE 2013 (б)

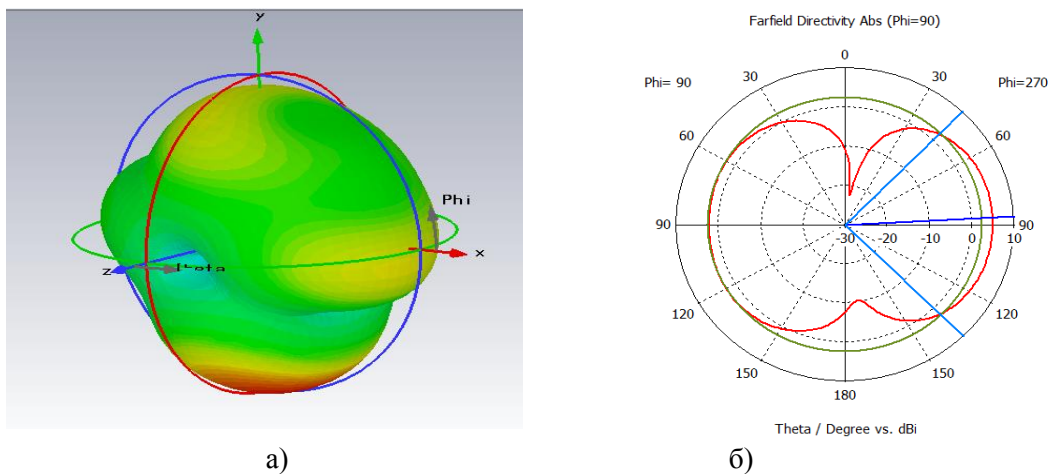


Рис. 2. Диаграмма направленности петлевой антенны в виде 3d (а) и полярном графике (б)

В последнее время в статьях вместо КСВ можно встретить параметр S11 или "обратные потери" или "входная большая потеря", что одно и то же. Это коэффициент отражения Γ в относительных единицах - децибелах:

$$S11(\text{дБ}) = 20 \log \Gamma \tag{1}$$

Этот параметр напрямую связан с привычным КСВ формулой:

$$S11(\text{дБ}) = 20 \log \frac{(\text{КСВ} - 1)}{(\text{КСВ} + 1)}, \tag{2}$$

т.е. тот же КСВ, выраженный через логарифм коэффициента отражения Γ . "Большой потери" здесь нет, те же потери из за КСВ сверх имеющихся, которые положено иметь кабелю и снижение мощности трансивера схемой защиты. В таблице для перевода одних величин в другие их значения округлены. Точный перевод необходимо делать по формулам выше.

Таблица 1 - Зависимость КО и параметра S11

ТТК	1.04	1.1	1.15	1.2	1.3	1.4	1.5	1.8	20	Көп
Γ	0.02	0.05	0.07	0.09	0.13	0.17	0.2	0.29	0.9	1.0
S11(дБ)	-34	-26	-23	-21	-18	-15.5	-14	-11	-0.9	0

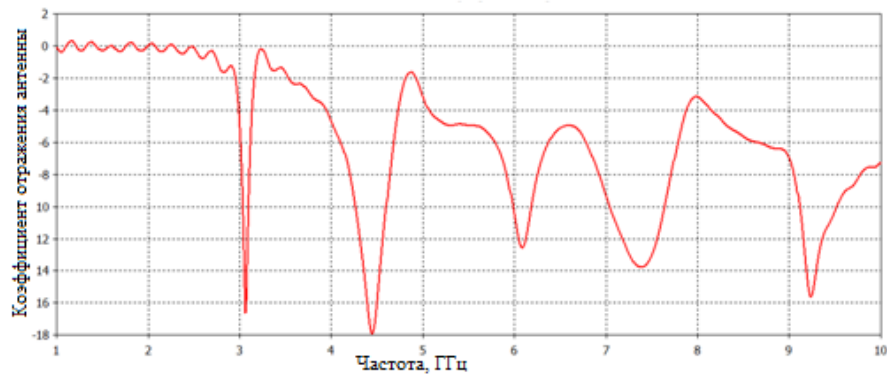


Рис. 2. Зависимость модуля коэффициента отражения антенны от частоты

Подложка выполнена из материала FR4 с диэлектрической проницаемостью 3,4 толщиной 1,27 мм, тангенс угла потерь 0,0008 [4].

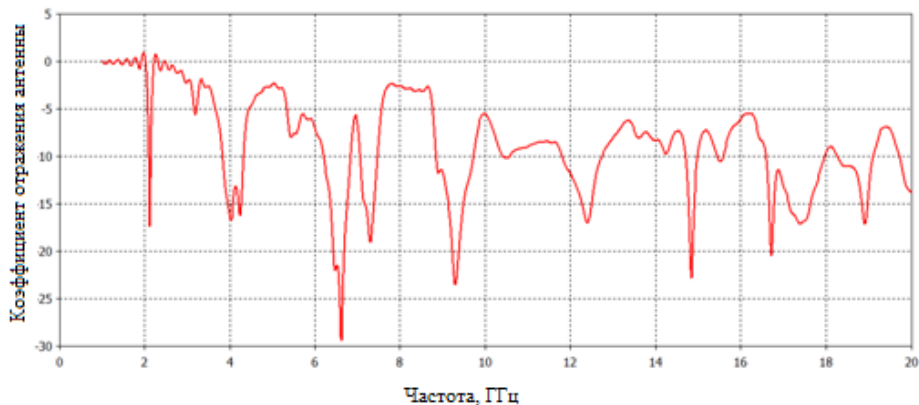


Рис. 3. Зависимость модуля коэффициента отражения антенны от частоты

Подложка выполнена из материала Rogers T/Duroid 5880 с диэлектрической проницаемостью 10 толщиной 1,27 мм, тангенс угла потерь 0,0009.

Смоделирована петлевая антенна в системе автоматизированного проектирования CST. В результате моделирования антенны модуль КО или S11 параметр на частоте 4,5 ГГц равен не менее -18 дБ, а на частоте 6,8 ГГц равен -30 дБ. Геометрические размеры взяты из статей, которые приведенные в списке литературы [4].

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Колонтаевский Ю. Ф. Радиоэлектроника, 1988 – С. 56.
- [2] Харченко К. П. УКВ антенны, 1969 – 62 с.
- [3] Драбкин А. Л., Зузенко В. Л. Антенно-фидерные устройства, 1961.
- [4] Mojtaba Kahrizi, Micromachining Techniques for Fabrication of Micro and Nano Structures, 2012.
- [5] Курушин А.А., Пластиков А.Н. Проектирование СВЧ устройств в среде CST Microwave Studio. // М. Издательство МЭИ, 2010.

REFERENCES

- [1] Hongmin Lee, Microwave Meta-Material Absorbers Utilizing Laser Micro-Machining Technology, 2012 (in Eng.).

Тікбұрышты тұзақ тәрізді антеннаны нобайлау

Құдайбергенова Б.Қ.
bakit91_91@mail.ru

Тірек сөздер: тұзақ тәрізді антенна, тұзақ тәрізді антеннаның S11 параметрі

Андатпа. Берілген жұмыста шынайы мәнге барынша жуық шешімдер алуға мүмкіндік беретін CST STUDIO SUITE 2013 бағдарламасын қолдану арқылы, тікбұрышты тұзақ тәрізді антеннаның нобайы жасалынып зерттелді.

Kudaibergenova B.K. Undergraduate of radio engineering electronics telecommunications faculty

Поступила 18.03.2015 г.

The electromagnetic field of the loop antenna in an isotropic medium

Kudaibergenova B.K.

bakit91_91@mail.ru

Eurasian national university named after L.N. Gumilyov, Astana, Kazakhstan

Key words: loop antenna, Maxwell's equations

Abstract In this paper the radiation pattern of the antenna loop, and also investigated the direction vectors of the electromagnetic field.

Электромагнитное поле петлевой антенны в изотропной среде

Кудайбергенова Б.К.

bakit91_91@mail.ru

ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, физико-технический факультет г. Астана, Республика Казахстан

Ключевые слова: петлевая антенна, уравнения Максвелла

Аннотация. В данной работе построена диаграмма направленности петлевой антенны в изотропной среде, а также исследованы направление векторов электромагнитного поля.

XIX ғасырдың 60-ы жылдары ағылшын ғалымы Максвелл электр және магнетизмнен тәжірибе жүзінде ашылған заңдылықтарды біріктіре келе, электромагниттік толқынның жалпы теориясын берді. Бұл теорияда электростатиканың негізгі теңдеуі, электр және магнит өрістері үшін Остроградский-Гаусс теоремасы, магнит өрісі үшін толық ток заңы, электромагниттік индукция заңы және тағы басқа заңдар қарастырылған.

Біртекті изотроптық ортада электрлік кернеулік (E) және магниттік кернеулік (H) бір-біріне және толқынның таралу бағытына перпендикуляр болады, яғни электромагниттік толқын колденен толқын болып табылады. Кеңістіктің кез келген нүктесінде E және H толқындарының фазасы бірдей болады. E және H қашықтықтың (R) артуына қарай 1/R шамасына азайып отырады. Өрістердің осылай баяу өшуі — электромагниттік толқын арқылы аса үлкен қашықтықпен байланыс орнатуға жағдай жасайды [1].

Тапсырманың қойылымы

Жалпылама функция әдісін алу үшін, біз алдымен изотропты орта үшін Максвелл теңдеуін қарастыруымыз қажет [2]:

$$\begin{cases} \nabla \times H + i\omega D = j, \\ \nabla \times E - i\omega B = 0. \end{cases} \quad (1)$$

немесе матрицалық түрде:

$$MU=J \quad (2)$$

мұнда $\omega = \text{const}$, $D = \varepsilon_0 \varepsilon E$ - электрлік индукция векторы, $B = \mu_0 \mu H$ - магниттік индукция, j - ток тығыздығы, μ - магниттік өтімділік коэффициенті. Изотропты ортадағы электромагниттік өріс кернеулігі:

$$\begin{pmatrix} E \\ H \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} (\varepsilon_0 \varepsilon)^{-1} \nabla \rho * \psi_0 - i \mu_0 \mu \omega \psi_0 * j \\ j \times \nabla \psi_0 \end{pmatrix} \quad (3)$$

мұнда ρ – тоқ тығыздығы, ψ_0 - Грин функциясы немесе изотропты орта үшін Гельмгольц операторы:

$$\psi_0(x, y, z) = -\frac{e^{(ik_0 r(x,y,z))}}{4\pi r(x, y, z)}$$

$$r(x, y, z) = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$$

Егер антенна x осі бойында орналасқан деп алсақ, электромагниттік өріс тоқ тығыздығы бойынша анықталады, ол келесі түрде беріледі:

$$j_x(x) = I_x(x)\delta(y)\delta(z) \quad (4)$$

мұндағы δ – Дирактың дельта-функциясы, I_x – тоқ күшінің антенна бойымен таралуы:

$$I_x(x) = \begin{cases} I_0 \frac{\sin k_0(a-z)}{\sin k_0 a}, \\ I_0 \frac{\sin k_0(b+z)}{\sin k_0 b} \end{cases} \quad (5)$$

(4) және (5) формулаларды пайдалана отырып, тұзақ тәрізді антенна үшін тоқ тығыздығын аламыз:

$$j_z(z) = I_0 \cdot \frac{\sin(k_0(a-z))}{\sin(k_0 a)}$$

$$j_y(y) = I_0 \cdot \frac{\sin(k_0(b-z))}{\sin(k_0 b)}$$

мұндағы $a=\lambda$, $b=\lambda/2$, $\lambda=1$ – антенна өлшемдері, k – толқын саны:

$$k = \frac{2\pi}{\lambda} \quad (6)$$

Тұзақ тәрізді антенна үшін (3) колдана отырып, электрлік өріс кернеулігін аламыз:

$$\begin{cases} E_x(x, y, z) = \frac{120\pi}{ik} \sqrt{\frac{\mu}{\varepsilon}} (Df_{xz}(A_z, x, y, z) + Df_{xy}(A_y, x, y, z)) \\ E_y(x, y, z) = \frac{120\pi}{ik} \sqrt{\frac{\mu}{\varepsilon}} (Df_{yz}(A_z, x, y, z) + Df_{yy}(A_y, x, y, z) + k^2 A_y(x, y, z)) \\ E_z(x, y, z) = \frac{120\pi}{ik} \sqrt{\frac{\mu}{\varepsilon}} (Df_{zz}(A_z, x, y, z) + k^2 A_z(x, y, z) + Df_{yz}(A_y, x, y, z)) \end{cases}$$

Магниттік өріс кернеулігі:

$$\begin{cases} H_x(x, y, z) = -Df_y(A_z, x, y, z) + Df_z(A_y, x, y, z) \\ H_y(x, y, z) = Df_x(A_z, x, y, z) \\ H_z(x, y, z) = -Df_x(A_y, x, y, z) \end{cases}$$

Электромагниттік энергия ағынының шамасы мен бағытын анықтайтын Пойнтинг векторы:

$$\begin{cases} S_x(x, y, z) = H_z(x, y, z)E_y(x, y, z) - E_z(x, y, z)H_y(x, y, z) \\ S_y(x, y, z) = H_x(x, y, z)E_z(x, y, z) - E_x(x, y, z)H_z(x, y, z) \\ S_z(x, y, z) = H_y(x, y, z)E_x(x, y, z) - E_y(x, y, z)H_x(x, y, z) \end{cases}$$

$$\Pi = \sqrt{|S_x(x, y, z)|^2 + |S_y(x, y, z)|^2 + |S_z(x, y, z)|^2}$$

Декарттық координат жүйесінен сфералыққа ауысу төмендегідей арқылы жүзеге асырылады:

$$X(\theta, \varphi) = r \sin \theta \cos \varphi \quad Y(\theta, \varphi) = r \sin \theta \sin \varphi \quad Z(\theta, \varphi) = r \cos \theta$$

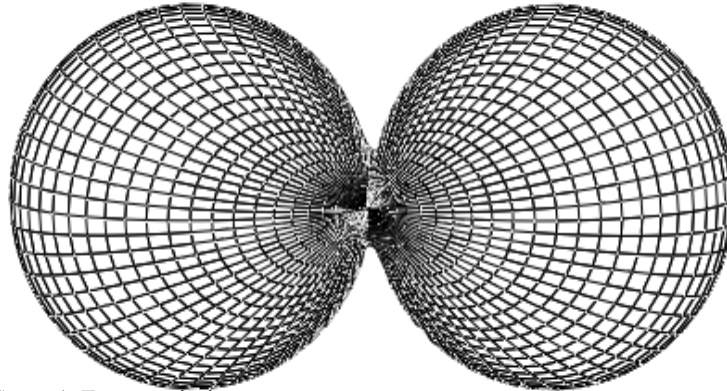
Антеннаның сәулелену бағытын бағытталу диаграммасы мінездейді. Таратқыш (қабылдағыш) антенналардың бағыттау диаграммасы әртүрлі бағыттағы сәулелену интенсивтілігін көрсетеді [3].

Тұзақ тәрізді антеннаның изотропты ортадағы бағыттау диаграммасын есептейміз ($\varepsilon=1$, $\mu=1$):

$$F_1 = \Pi \cdot \sin \theta \cos \varphi$$

$$F_2 = \Pi \cdot \sin \theta \sin \varphi$$

$$F_2 = \Pi \cdot \cos \theta$$



Сурет 1. Тұзақ тәрізді антеннаның изотропты ортадағы бағыттау диаграммасы

Антеннаның даму тарихына көз жүгіртер болсақ, тұзақ тәрізді антеннаның радиотехника саласында өз орны бар [4]. Берілген жұмыста Максвеллдің аналитикалық формуласы арқылы тұзақ тәрізді антенна үшін электромагниттік толқындардың таралу теңдеулерінің шешімі көрсетілген және негізгі сипаттамаларының бірі бағытталу диаграммасы алынған.

ӘДЕБИЕТ

- [1] Драбкин А. Л., Зузенко В. Л. Антенно-фидерные устройства, 1961.
- [2] S. S. Sautbekov, Radiation of Electric and Magnetic Dipole Antennas in Magnetically Anisotropic Media
- [3] Вайнштейн Л. А. Электромагнитные волны. - М.: Радио и связь, 1988. - 440 с.
- [4] Драбкин А. Л., Коренберг Е. Б. Антенны. - М.: Радио и связь, 1992. - 144 с.

REFERENCES

- [1] Drabkin A. L., Zuzenko V. L. Antenna-feeder devices, 1961.
- [2] S. S. Sautbekov, Radiation of Electric and Magnetic Dipole Antennas in Magnetically Anisotropic Media
- [3] Vajnshtejn L. A. Jelektromagnitnye volny. - M.: Radio i svjaz', 1988. - 440 s.
- [4] Drabkin A. L., Korenberg E. B. Antennny. - M.: Radio i svjaz', 1992. - 144 s.

Тұзақ тәрізді антеннаның изотропты ортадағы электромагниттік өрісі

Құдайбергенова Б.К.
bakit91_91@mail.ru

Тірек сөздер: тұзақ тәрізді антенна, тұзақ тәрізді антеннаның S11 параметрі
Аңдатпа. Берілген жұмыста шынайы мәнге барынша жуық шешімдер алуға мүмкіндік беретін CST STUDIO SUITE 2013 бағдарламасын қолдану арқылы, тікбұрышты тұзақ тәрізді антеннаның нобайы жасалынып зерттелді.

Kudaibergenova B.K.

Undergraduate of radio engineering electronics telecommunications faculty

Поступила 18.03.2015 г.

Surgical treatment of congenital bronchiectasis

Arzykulov Zh.A., Sundetov M.M., Yeshmuratov T.Sh.,
Shirtaev B.K., Kasenbaev R.Zh., Seitova G.S.

mail

National Scientific Center of Surgery named after A.N. Syzganov
Almaty, Kazakhstan

Key words: congenital bronchiectasis.

Abstract. The experience of surgical treatment of 433 patients with congenital bronchiectasis is presented. The age of patients ranged from 2 to 65 years. Number of children and adolescents (60.9%) was more than adults (39.1%).

The most frequently performed are lower lobectomy (35.1%), extirpation of the bronchi (22.2%), and combined resection (17.6%). In children and adults, the character of surgical interventions was similar, except for the phased bilateral lung resections, which performed more than in adults (3.4% vs. 10.0%). Adult patients have a longer history of the disease, so they more frequent (84,1%) have dense and extensive adhesions in the pleural cavity. The incidence of early postoperative complications in children was 10.6%, while adult reached 20.7%. The most frequent complications in the operated children were intrapleural bleeding (2.65%) and atelectasis (2.65%) of the operated lobe or lung. Adults more often had bronchial fistulas (4,1%) and festering wounds (7,7%).

In the long-term period from 1 year to 22 years 190 operated patients were examined. Good results (complete recovery) were observed in 63.8% of children, which was significantly higher than the results of surgical treatment of adult patients (47.9%). All unsatisfactory results were observed in patients with bilateral lesions in the lungs and residual bronchiectasis in the operated lung.

Examination of patients in the long term period showed that timely diagnosis and early surgery reduces the risk of postoperative complications, improves long-term results.

УДК: 616.233-007.64

Хирургическое лечение врожденных бронхоэктазов

Арзыкулов Ж.А., Сундетов М.М., Ешмуратов Т.Ш.,
Ширтаев Б.К., Касенбаев Р.Ж., Сеитова Г.С.

Национальный научный центр хирургии им. А.Н.Сызганова
г.Алматы, Республика Казахстан

Ключевые слова: врожденные бронхоэктазы

Аннотация. В статье представлены результаты диагностики и хирургического лечения 433 больных с врожденными бронхоэктазами. Установлено, что ближайшие и отдаленные результаты оперативного лечения детей лучше, чем у взрослых больных.

Aims of the Study: Congenital bronchiectasis is related to fetal developmental abnormalities and formed by a series of pre-and postnatal developmental defects of the tracheobronchial system. Most thoracic surgeons have expressed opinion about the necessity of early surgery on children, because congenital bronchial dilation leads to infection of the bronchial contents and re-aggravation of the inflammatory process. [1, 2, 3, 4]. But some pediatricians have the reserved attitude towards surgery in children, adhering to long-term follow tactics for sick children and re-examinations to decide of necessity of surgical intervention [5, 6].

Methods: Over the last 25 years in our clinic there were operated 433 patients with congenital bronchiectasis. This constituted 50.9% of all operated patients with congenital lung disease in the same period. The age of patients ranged from 2 to 65 years. Children and adolescents (60,9%) were more than adults (39,1%).

For examination of patients a chest radiography, CT scan of the lungs, bronchography, bronchoscopy, spirometry, lung scintigraphy and angiopulmonography were used. In all cases of congenital bronchiectasis was confirmed by postoperative pathologic studies.

In 2.1% of cases the disease was asymptomatic and detected at routine radiological surveys. The first symptoms of disease in the majority patients (72.7%) from early childhood were persistent cough with mucous and purulent sputum, intermittent fever, malaise and weakness. Diagnostic bronchoscopy observed a direct correlation between the volume of anatomical changes in the bronchi, the nature and prevalence of inflammatory changes.

Computed tomography was performed on 132 patients with suspected congenital bronchiectasis. Verification was carried out according to bronchography and surgical intervention. Bronchiectasis was detected in 78 patients. Sensitivity of computed tomography in diagnosis of bronchiectasis was 93.6% and specificity - 88.8%. Thus, computer tomography allows to establish the localization of bronchiectasis, its prevalence and to identify the volume of surgery without invasive procedures.

Bronchographic studies have shown that most congenital bronchiectasis was localized in the left lung - 66,7%. The most common combination was congenital bronchiectasis of the lower lobe with lingula or with middle lobe, and most rare - a combination of lesions of the upper and middle lobes. Bilateral lung involvement was detected in 22.4% of patients, the most frequent combinations were bronchiectasis of the lower and the middle lobe (Pic. 1).



Pic. 1 – Bronchography. Bronchiectasis of the lower lobe of the left lung

Objective information about the state of the pulmonary capillary blood flow gives scintigraphy. 67 patients were examined. In assessing the scintigraphic data in 33 (49.3%) patients there was found a decrease in accumulation of the radiopharmaceutical in the form of focal changes with rounded shape, lung picture was deformed. In 34 (50.7%) patients there was noted a sharp decline in the alveolar-capillary blood flow up to its complete absence in pathological areas of the lung tissue.

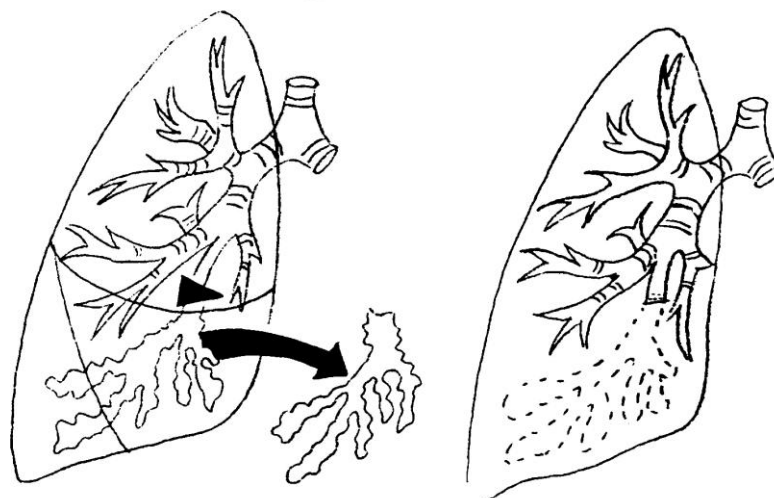
Angiopulmonography showed complete absence of contrast in the affected part of the lung in 8 (12.5%) patients. During angiopulmonography there was determined pulmonary artery pressure. In all patients, regardless of the prevalence of bronchiectasis, pulmonary artery pressure was within the normal range (average dynamic blood pressure below 20 mm Hg).

Almost all patients were operated in the period of remission. Volume and character of surgical interventions are presented in Table 1. The most commonly performed are lower lobectomy (35.1%), extirpation of bronchi (22.2%) and combined resection (17.6%). Surgeries on left lung were performed in more than 1.5 times more often. In children and adults surgery technique was similar, except staged bilateral lung resections, which performed more in adults (3.4% vs. 10.0%).

Table 1 - Character of surgical interventions in patients with congenital bronchiectasis

Type of surgery	Children	%	Adults	%	Total	%
Pneumonectomy	2	0,8	2	1,2	4	0,9
Bilobectomy	13	4,9	14	8,3	27	6,2
Lobectomy						
upper	1	0,4			1	0,2
middle	24	9,1	15	8,9	39	9,0
lower	96	36,4	56	33,1	152	35,1
Combined resection	53	20,1	23	13,6	76	17,6
Segmental resection	8	3,0	4	2,4	12	2,8
Extirpation of bronchi	58	21,9	38	22,5	96	22,2
Staged bilateral lung resection	9	3,4	17	10,0	26	6,0
Total	264	100	169	100	433	100

In determining the most appropriate surgical tactics is striving for maximum removal of the affected part of the lung which irreversibly lost its function, and at the same time striving for maximum preservation of unaltered lung tissue [7]. Therefore, while maintaining the airiness and blood flow in the localization of bronchiectasis, we often used the method of extirpation altered bronchus in children (21.9%), and adults (22.5%) (Pic. 2).



Pic. 2 - Scheme of extirpation of bronchi in congenital bronchiectasis.

Adult patients have a longer history of the disease, so they are more likely (to 84.1%) have a dense and extensive adhesions in the pleural cavity. This leads to an increase of traumatism and duration of the operation that extends the postoperative period. The frequency of early postoperative complications in children was 10.6%, and in adults reached 20.7%. The most frequent complications in the operated children were intrapleural bleeding (2.65%) and atelectasis (2.65%) of the operated lung lobe. In adults more commonly bronchial fistulas (4.1%) were found. Early postoperative complications occurred more often combined lung resections (53.6%), lobectomy (25.0%) and the extirpation of the bronchi (10.7%), which coincides with the frequency of their performance.

Results: In the long-term period from 1 year to 22 years were examined 190 operated patients.

Good long-term results were evaluated with the full recovery and full ability to work, absence of cough, acute inflammation (bronchitis, pneumonia), normal or near-normal indicators of external respiration (VC, FVC, MVL) , absence of inflammatory changes during bronchoscopy and pathological

changes in X-ray studies and bronchoscopy.

Under satisfactory long-term results, we realized a state of patients with persistent improvement of general condition, but with occasional cough with mucopurulent or purulent sputum, exacerbation of inflammatory diseases (bronchitis, pneumonia), which were no more than once a year. External breathing parameters may be reduced to 60% and bronchoscopy mainly limited endobronchitis different characteristics.

Unsatisfactory postoperative results were evaluated when the inflammatory process has progressed in the bronchopulmonary system: the presence of persistent cough with purulent sputum, and frequent pneumonia (more than 2 times per year). Usually the presence of varying degrees of disability. External breathing parameters, less than 60%. At bronchoscopy widespread or diffuse purulent endobronchitis, and bronchograms residual or recurrent presence of bronchiectasis.

The survey results are presented in Table 2.

Table 2. character of long-term results in operated patients

long-term results	Good results		Satisfactory results		Unsatisfactory results	
	children	Adults	children	Adults	children	Adults
age						
number	60	46	13	19	21	31
%	63,8%	47,9%	13,8%	19,8%	22,4%	32,3%
P	<0,05		>0,05		>0,05	

Good results (practical recovery) were observed in 63.8% of children, which are significantly higher than the results of surgical treatment of adult patients ($P < 0,05$). All unsatisfactory results observed in patients with bilateral lesions and residual bronchiectasis in the operated lung.

Conclusion: For early diagnosis of congenital bronchiectasis it is needed for comprehensive examination, the active use of such highly informative and non-invasive methods, such as computer tomography. Examination of the patients in the long term showed that timely diagnosis and early surgery reduces the risk of postoperative complications and improves long-term results.

REFERENSES

- [1] Arango Tomás E, Cerezo Madueño F, Salvatierra Velázquez A. Bronchiectasis Due To Pulmonary Artery Aneurysm. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2013 Jul;17(1):176-8. Doi: 10.1093/iccvt/ivt064. Epub 2013 Feb 26.
- [2] Khen-Dunlop N, Sarnacki S, Révillon Y. When Congenital Lung Malformations Have To Be Operated? *Rev Pneumol Clin*. 2012 Apr;68(2):101-9. Doi: 10.1016/J.Pneumo.2012.01.009. Epub 2012 Feb 25. Review. French.
- [3] Ten Hacken NH, Kerstjens HA. *Bronchiectasis. Clin Evid* (Online). 2011 Aug 16;2011. Pii: 1507.
- [4] Rademacher J, Pletz MW, Welte T. Treatment Of Not-With Cystic Fibrosis Associated Forms Bronchiectasis (Non-CF Bronchiectasis). *Internist (Berl)*. 2010 Dec;51(12):1510-5. Doi: 10.1007/S00108-010-2716-0. Review. German.
- [5] O'Donnell AE. *Bronchiectasis. Chest*. 2008 Oct;134(4):815-23. Doi: 10.1378/Chest.08-0776. Review.
- [6] Chuchalin A.G. Bronchiectasis: clinical manifestations and diagnostic programs. *Pulmonology*, 2005, №1, C5-10. (In Russ.).
- [7] Isakov Ju., Stepanov Je., Volynskij Ju. Extirpation and resection of the bronchus as a method of surgical treatment of bronchiectasis. *Thoracic surgery*, 1988, N1, 63-66. (In Russ.).

Туа біткен бронхоэктаздың хирургиялық емі

Арзықұлов Ж.Ә., Сүндетов М.М., Ешмұратов Т.Ш., Шыртаев Б.К., Касенбаев Р.Ж., Сеитова Г.С.

А.Н. Сызғанов атындағы Ұлттық ғылыми хирургиялық орталық,
Алматы қаласы, Қазақстан Республикасы

Кілт сөздер: туа біткен бронхоэктаздар,

Аңдатпа. Мақалада туа біткен бронхоэктаздары бар 433 науқастың диагностикасы мен хирургиялық емдер нәтижелері көрсетілді. Жақын арадағы және алшақтық көрсеткіштерінде балалардың операциялық емі ересектерге қарағанда жақсы нәтиже көрсетуде.

Поступила 05.03.2015 г

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

ISSN 2224-5227

Volume 2, Number 300 (2015), 156 – 163

УДК 577.152.54:57.042.2:616-035

**Farnesyl transferase inhibitors.
modern aspects of their application**

**Kozhanova S., Tarabayeva A., Nurmukhanbetova A., Bizhigitova B.,
Bitanova E., Shaikenova A.**

S. Asfendiyarov Kazakh National Medical University

Key words: post-translational modification, farnesylation of proteins, farnesyl transferase, farnesyl transferase inhibitors

Abstract. This review presents an analysis of materials devoted to the study of the role of the farnesyl transferase inhibitors. There are more than two options for the posttranslational modification of proteins, the same protein may be subjected to various modifications. According to research by a number of authors, farnesylation of proteins is a form of post-translational modification, and is present in most eukaryotic cells. Farnesyl transferase inhibitors can specifically block the function of ras proteins and cause inhibition of tumor growth. Particular attention is paid to the action of microorganisms farnesyltransferase inhibitors, that is the latest trend in the treatment of fungal, parasitic and other diseases.

**Ингибиторы фарнезилтрансферазы.
Современные аспекты их применения**

**Кожанова С., Тарабаева А., Нурмуханбетова А., Бижигитова Б.,
Битанова Е., Шайкенова А.**

Казахский Национальный медицинский университет им.С.Д. Асфендиярова

Ключевые слова: посттрансляционная модификация, фарнезилирование белков, фарнезилтрансфераза, ингибиторы фарнезилтрансферазы.

Аннотация. Этот обзор представляет собой анализ материалов, посвященных изучению роли ингибиторов фарнезилтрансферазы. Есть более двух вариантов посттрансляционной модификации белков, тот же белок может быть подвергнут различным модификациям. Согласно исследованиям ряда авторов, фарнезилирование белков является форма пост-трансляционной модификации и присутствует в большинстве эукариотических клеток. Ингибиторы фарнезилтрансферазы могут, в частности, блокировать функцию ras белков и вызвать ингибирование роста опухоли. Особое внимание уделено действию микроорганизмов ингибитор fd фарнезилтрансферазы, то есть последним тенденциям в лечении грибковых, паразитарных и других заболеваний.

The role of farnesylation of proteins in post-translational modification.

Post-translational modification is the final step in the biosynthesis of many proteins, and is part of the process of gene expression [1, 2].

To date, there are more than two options for post-translational modification of proteins. Moreover, the same protein may be subjected to several different modifications. Post-translational modifications have different effects on proteins [3]. They regulate the enzymatic activity [4], the duration of their existence in the cell, as well as interaction with other proteins. In some cases, they are an essential step in the maturation of the protein, otherwise protein becomes functionally inactive. For example, glycosylation is one of the most common modifications [5,6]. It is believed that about half the human proteins are glycosylated, and 1-2% of human genes encode proteins related to glycosylation. Furthermore, the value of post-translational modifications for normal functioning of the body is confirmed by the fact, that there

are diseases which are based on a violation of the posttranslational modification of proteins (Alzheimer's disease, different types of cancer, ect) [7]. Ras mutations associated with 20-25% of human cancers and in 90% of pancreatic carcinomas [8].

Farnesylation of proteins is one of the forms of post-translational modification that is present in most eukaryotic cells [9]. Farnesyl transferase is an enzyme that causes the accession of 15 farnesyl groups with SOOH-ends of the protein [10]. In the case of gene ras mutation, production of mutated ras protein occurs. This protein transmits signals from the receptors to the cell nucleus and causes their proliferation. Normal protein ras connects to guanine diphosphate and becomes inactive [11,12]. The mutated protein ras loses this ability and it is constantly active and stimulates proliferation. To perform this function, protein ras must obtain the appropriate spatial structure and attach to the inner surface of the cell membrane. This occurs with participation of the enzyme farnesyl transferase [10,13]. Protein ras without farnesylation is incapable to phosphorylate and transmit signals from the receptor cell to the nucleus.

We will describe in detail the mechanism. Protein R21ras is product of ras gene and it is a transmembrane regulatory protein binding guanine nucleotides. As the other G proteins r21ras is active in GTP-bound state and inactive in GDP-bound form. G proteins are involved in the transmission of extracellular signals of regulatory hormones, growth factors, neurotransmitters to intracellular second messenger system [14,15]. Direct target of the action of p21ras is intracellular serine-threonine protein kinase raf (protein r74c-raf). Raf-kinase activates a cascade of intracellular kinases. As a result of this activation protooncogene c-jun phosphorylation occurs, which is a transcription factor. Then, transcription of oncogenes-fos, c-myc and other genes is induced that initiate mitosis. Raf-kinases can also phosphorylate and activate directly located in the cytoplasm inactive c-myc. As a result, it returns to the nucleus and binds to specific sections of the chromatin, initiating the expression of a-fos, c-jun and c-ras. EGFR regulatory signal transmission from the cell membrane to the nucleus in this way occurs.

A further effect on ras is carried out through complex interactions of adapter and effector proteins. On the one hand, the molecule rasGAP comprises the amino acid sequence SH2. On the other hand, researchers deciphered chain molecules that transmit the activating signal to the nucleotide exchange factors. Such a protein is called SOS ("son of sevenless"). Direct carrier signal from the phosphorylated receptor to SOS is a protein GRB2, which is composed of a single SH2 domain and two domains SH3. These domains are able to recognize in some parts of the protein molecules are filled with proline [15].

According to recent reports, the way GRB2 - SOS is more important for the activation of ras, than direct interaction EGFR with GRB2. It is also shown that the whole process ras activation occurs at the cell membrane. As a result of this regulatory protein SOS is close to an effector protein r21ras.

In this regard, the reaction farnesylation of r21ras plays an important role in the transmission of mitogenic signals EGF through the ras [10, 16].

Thus, farnesyl transferase inhibitors can specifically block the function of ras proteins and cause inhibition of tumor growth.

Hsuan proposed a model of the formation on the cell membrane of the molecular complex that facilitates transfer of regulatory signals and interactions between different intracellular signaling systems [17].

Blocking any transmission of the mitogenic signal phase growth factors leads to the deregulation of the proliferation of tumor cells and to inhibit tumor growth. Scientists have studied drugs that affect the above processes [18].

One such drug is a domestic product, which is prepared from wormwood - "Arglabin." The drug inhibits adherence farnesyl group to cellular proteins and disrupts the farnesylation of the ras oncogene product [19, 20].

Prospects for the use of farnesyl transferase inhibitors.

Prenylation of proteins exists in a wide range of pathogenic Protozoa, including *T.brucei*, *T.cruzi*, leishmania species, giardia lamblia, entamoeba histolitica, toxoplasma gondii [21, 22,23,24]. Currently, researchers are exploring the use of farnesyl transferase inhibitor (FTI) for the treatment of diseases which are caused by the pathogenic eukaryotes. FTI demonstrated their effectiveness in the treatment of eukaryotic pathogens, including *Trypanosoma brucei* and *Plasmodium falciparum* [25, 26]. The study of enzymes involved in the prenylation of proteins is important. Prenyl transferases are present in most fungi and protozoa. Thus, a dysplasia protozoon is more pronounced due to the inhibition of protein

farnesylation.

Isoprenoid synthesis of mevalonic acid is required for eukaryotes to synthesize sterol, ubiquinone and other isoprene derivatives [27]. It is known that sterols are components of cell membranes of eukaryotes and they are necessary for their function and interaction with other cells and active substances. Twenty steps involving numerous specific enzymes are necessary for the biosynthesis of sterols at least. There are specific enzymes differing between microorganisms and mammalian cells which are involved in certain stages of sterol biosynthesis [15, 28]. A number of these enzymes has been studied intensively for the creation of new drugs that affect the growth of parasites without the formation of severe side effects on the host cell. For example, different sterol biosynthesis inhibitors were tested *in vivo* in murine models of disease Chaga, leishmaniasis and malaria [22, 29]. These components are present in virtually all eukaryotic cells, in one form or another. For example, in humans, they exist in the form of cholesterol in fungi and protozoa in the form of a special class of sterols, including ergosterol[30]. Cholesterol and ergosterol differ from each other by several features. Some features of ergosterol are not typical for molecules of cholesterol. Fig 1

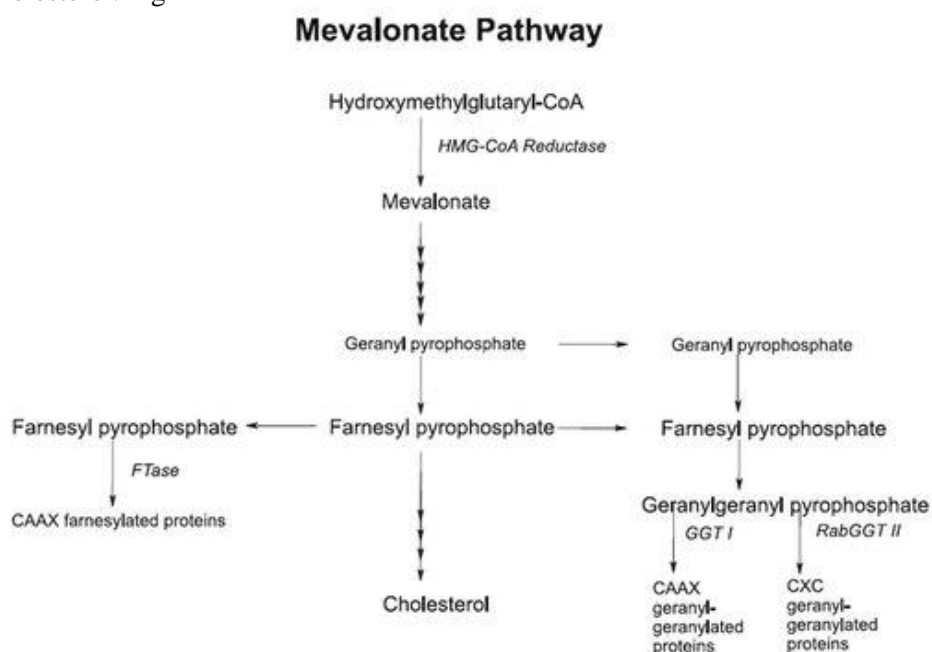


Fig. 1 Relationship of posttranslational protein isoprenylation pathways to the mevalonate pathway of cholesterol biosynthesis

If we know the mechanism of the synthesis of sterols, we can influence the growth and activity of pathogenic protozoa and fungi. Interaction between statin and HMG-CoA reductase prevents the conversion HMG-CoA to mevalonate I. It inhibits the biosynthesis of cholesterol, and numerous isoprenoid metabolites such as GGPP and FPP.

GGPP and FPP are lipid "clips". They provide attachment of certain proteins to membranes and are key mediators for the post-translational modification of activation of various cell signaling proteins. Ras, Rac, Rho are such proteins [31]. Attaching these lipids are fundamental for the activation of these proteins and their intracellular transport. These processes act as molecular switches and control multiple metabolic pathways and cellular functions. Cell functions are: preservation of cell shape, motility, secretion factors, differentiation and proliferation.

For the synthesis of sterols at least 20 steps are necessary.

The main ones are:

1. The condensation of two acetyl-CoA units and the formation of acetoacetyl-CoA.
2. Formation of HMG-CoA
3. Recovery and synthesis of mevalonic acid. Mevalonic path ends here.
4. The conversion of mevalonate to IPP

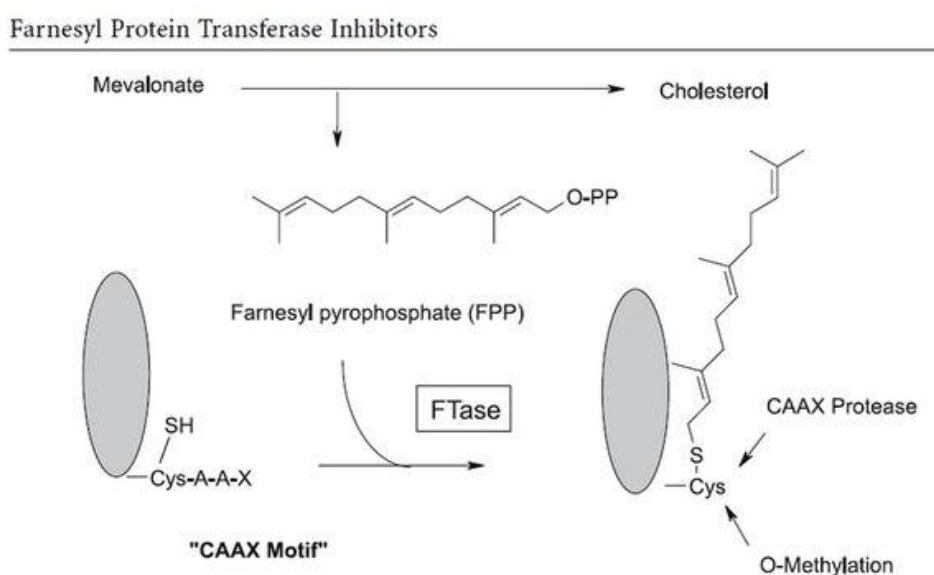
5. Transformation into DMAPP.

6. Condensation of IPP with DMAPP and GDF. Creating FPP and FPPS. Isoprenoid pathway ends here. Sterol synthesis is identical in all investigated organisms to this stage [32].

FPP is a substrate for different enzymes, which are necessary for the further synthesis of sterols and a donor for prenylation. Prenylation of proteins is a lipid posttranslational modification of proteins with cysteine residues. This is required for association with a lipophilic membrane protein, as well as for interactions between proteins. The basis for protein prenylation are H-, N-, K-Ras, Rac, Rho, Rab, involved in vesicle transport, signal transduction and cell activity [33].

To date, three enzymes that provide prenylation are known. Это FPP, GGPT-I, и GGPT-II.

During the work FT and GGT-I prenylated protein-specific protease cleaves terminal tripeptide from the prenylated protein. This leads to a terminal carboxylic acid methylation in using prenyl-protein-specific methyltransferase. Because of the strong similarity of these enzymes their cross-effect has been proved. This means that in the absence of the enzyme, the second one completely takes all the work itself (Fig 2).



GGPT-II stimulates the addition of two G-G groups to the terminal residues of proteins, which belong to kRab protein.

The reason of more effective inhibition of cancer and parasitic farnesyl compared to normal mammalian cells is still not clear. It is assumed that this selectivity is based on the biological differences between these cells. In addition, the effect of FTI on protozoa and fungi may be based on the presence of only FT and absence a workaround in the form of GT.

Prenyl transferases are available in many fungal and protozoal pathogens that infect humans[34]. *Candida albicans*, which causes systemic fungal infections in immuno-compromised individuals is one of the pathogens for which prenylation of proteins is necessary for survival. Fungal diseases are usually caused by dermatophytes and *Candida* [35]. In recent years the number of fungal diseases has been grown. Because of the underestimating of their danger, fungal infections are more common in organ transplants, cancer chemotherapy, AIDS. Fungal infection also occurs in the application of broad-spectrum antibiotics, invasive techniques. One of the problems that arise when creating products with antimicrobial activity is the presence of toxic side effects and high cost of these drugs. One of the problems that arise when creating products with antimicrobial activity is the presence of toxic side effects and high cost of these drugs. In this regard, scientists turned their eyes to the FTI.

As noted previously, FT and GT are in many fungal and protozoan pathogens, and they need to survive. What is more, it was shown that growth of parasites more significantly disturbed due to the inhibition protein prenylation in comparison with mammalian cells [31,35].

Impact on microorganisms.

Effect on *Trypanosoma cruzi*.

FTI has demonstrated high activity in Chagas disease and leishmaniasis [22, 29,36]. Thus FT was investigated as a target for the treatment tripanosomatoza as inhibitors of this enzyme is highly toxic to the parasite. Chagas disease is a protozoan vector-borne infectious disease that is caused by *Trypanosoma cruzi*. It carries by bedbugs and affects parenchymal organs. Reservoir of infection is the man, and also some mammals. That is why the objects of study became insects and mammals. Expression of messenger RNA for the alpha and beta subunits of farnesyltransferase to different stages of the life cycle of the parasite was investigated.

Scientists [37] have proved the presence in *Trypanosoma cruzi* as GGT-1, as FT. It has been proven that most proteins containing Caax (x is leucine) are suitable as object for GGT-I. Proteins in which X is methionine are subject to both enzymes. At the same time, the proteins containing Caax in which x is a phenylalanine are poor targets for GGT-1, and therefore more are acceptable for FT. In the genome of *Trypanosoma cruzi* set of proteins with Caax pattern was found. For example, ras - like protein C-terminal with sequence CVLL is selective for the 1-GGT. But other peptides with CTQQ-, CAVM-, CHFM-, GOLP-terminal sequences are specific substrates for FT.

As a result, at different stages of the life cycle of *Trypanosoma cruzi* (both insects and mammals in) activity level GGT-1 was 100 times lower than FT.

Effect on *Trypanosoma brucei*.

African trypanosomiasis is a parasitic disease of humans and animals, which is caused by *Trypanosoma brucei* and is carried by the tsetse fly. It is a common disease that annually kills about 10,000 lives in Africa. For FTI use against the parasite we need to know the differences between FT of *T.brucei* and FT of mammals. The authors [38,39] identified FT of *T.brucei* and cleared it by affinity chromatography. As well as mammal's FT, *T.brucei*'s FT is a heterodimer. However, it has a large size, due to the numerous segments of peptide inserts. These inserts were detected by molecular modeling using known structures of mammal's FT. These inserts form loops on the protein surface and are at a distance from the active center of the enzyme. Currently, their function is not known. Substrate specificity is also different from the FT mammals (here x is a methionine or glycine). The authors [40,41] also demonstrated a positive impact of the FTI on FT *T.brucei* in vitro.

Effect on *Plasmodium falciparum*.

Pathogen *Plasmodium falciparum* is a protozoan that causes malaria in humans. It is transmitted female mosquitoes that are from the genus *Anopheles*. Malaria, which is caused by this pathogen, is called lightning fast or tropical and it is the most dangerous form of the disease. Some authors [42, 43] have characterized FT, obtained from *P.falciparum*. It is shown that the Caax specificity is similar to in *T.brucei*, (x is methionine or glycine). Radiometric method showed that *P.falciparum* FT is composed of proteins with a molecular weight 50kDa and several proteins of lower molecular weight. Proteins with a molecular weight 50 kDa were modified via FT. Thus, proteins with lower molecular weight when were subjected by GG prenylation provisional conversion of farnesol in FPF, as well as GPF. Subsequently, researchers demonstrated a positive effect FTI on the proteins with a molecular weight of 50kDa, and no effect on the proteins of lower molecular weight, i.e., those who have been subjected by GG prenylation [31,35].

Other effects of FTI.

Currently in the literature a large number of structurally diverse FTI is represented [25, 26]. It should be noted that FTI are capable to inhibit FT both mammals and parasites. It is shown that they are more active against parasitic FT. This is due to the fact that due to the lack of GGPT-I some protozoan parasites are more sensitive to inhibition of FT, than human cells.

Except antiproliferative effect FTI have other biological effects. Some authors [20] have shown immune stimulating effect of "Arglabin" on the maturation all groups of T lymphocytes. Other scientists have proved its stimulatory effect on macrophages, IL-1,2, TNF [21]. An interesting fact is that the immune stimulatory effect Arglabin provides in a much lower concentration (1.25 mkg / ml and 0.125 mkg / ml).

According to recent data, in the pathogenesis of the Hutchinson-Gilford disease FT plays a key role. FT inhibition reduces the severity of the disease. Lamin protein that has a value in the pathogenesis of Hutchinson-Gilford disease to penetrate the nucleus of the cell needs to farnesylation. But, later in the

nucleus by the action of protein LMNA defarnesylation occurs, which contributes to the activation of the genome and, consequently, cell growth and development[44].

At present, the social significance and economic interest in the known inhibitors prenyl transferases that should be investigated in relation to infectious pathogens is increasing for several reasons:

- 1) lack of safe, low-cost products with less dangerous side effects;
- 2) increasing resistance to conventional preparations;
- 3) growing list of pathogens;
- 4) delay of the development of new medicines.

This approach will not only increase the interest of researchers to study the mechanisms of action of inhibitors of prenyl transferases against parasitic and fungal infections, but also due to the use of such drugs will avoid the costs associated with drug development[42].

To date, FTI drugs are effective against fungi and protozoa [20,38]. The only difficulty is ensuring the delivery of the inhibitor to a pathogens cell. If such a modification IPT, which will help deliver the inhibitor to a substrate, is ensured we can get a complete elimination of the pathogen.

Perhaps Arglabin, which is capable of inhibiting FT, will also have a relatively selective action GGT-I, since it has structural similarities to FT[19,20]. Accordingly, it may be useful in the treatment of pathologies that are associated with intracellular signaling in using Ras-proteins or other proteins of the family of ras.

In turn, this will create the preconditions for studying the possibility of using drugs that are based on wormwood, growing mainly in Kazakhstan. All this will allow come out of these drugs on the international pharmaceutical market as new antifungal agents and drugs against Giardia.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Eastman R.T., Buckner F.S., Yokoyama K., Gelb M.H., Van Voorhis W.C. Thematic review series: lipid posttranslational modifications. Fighting parasitic disease by blocking protein farnesylation. *J. Lipid Res.* - 2006. - V. 47 (2). - P.233–240.
- [2] Burg J.S., Espenshade P.J. *Prog. Lipid Res.* -2011. -V. 50.- P. 403–410.
- [3] Душкин М.И., Кудинова Е.Н., Шварц Я.Ш. Интеграция сигнальных путей регуляции липидного обмена и воспалительного ответа // Цитокины и воспаление. - 2007. - Т. 6. - № 2. - С.18-25.
- [4] Sinensky, M. Recent advances in the study of prenylated proteins // *Biochim. Biophys. Acta.* - 2000. - V.1484. - P.93–106.
- [5] Casey P.J., Seabra M.C. Protein prenyltransferases// *J. Biol. Chem.* 1996. -V.271.- P.5289-5292.
- [6] Berg J.M., Tymoczko J.L., Stryer L. // *Biochemistry* – 2002. - New York. - 1100 p.
- [7] Hindler K., Cleeland C.S., Rivera E., Collard C.D. // *Oncologist.* - 2006. -V. 11. - P. 306–315.
- [8] Garcia-Ruiz C., Morales A., Fernandez-Checa J.C. // *Anticancer Agents Med. Chem.* - 2012. - V. 12. - P. 303–315.
- [9] Sebtii S.M., A.A. Adjei. Farnesyltransferase inhibitors// *Semin.Oncol.* - 2004. -V.31.- p.28-39.
- [10] TamanoiF., Kato-StankieviczJ., JiangC., Machagol., ThaparN. Farnesylated proteins and cell cycle progression // *J.Cell.Biochem.Suppl.* - 2001. V.37. -p.64-70.
- [11] Laezza C., Fiorentino L., Pisanti S., Gazzero P., Caraglia M., Portella G. et al. Lovastatin induces apoptosis of k-ras-transformed thyroid cells via inhibition of rasfarnesylation and by modulating redox state// *J.Mol.Med.* - 2008.-V.86- p.1341–1351.
- [12] Burg J.S., Espenshade P.J. // *Prog. Lipid Res.* - 2011. - V. 50. - P. 403–410.
- [13] Clinkenbeard K.D., Reed W.D., Mooney R.A., Lane M.D. // *J. Biol. Chem.* - 1975. - V. 250. - P. 3108– 3116.
- [14] Barbacid M. Ras genes// *Annu. Rev. Biochem.* -1987. - V.56. - P.779-827.
- [15] Mo H., Elson C.E. // *Exp. Biol. Med.* 2004. V. 229. P. 567–585
- [16] Thurnher M., Nussbaumer O., Gruenbacher G. // *Clin. Cancer Res.* 2012. V. 18. P. 3524–3531.
- [17] Zhu K., A.D.Hamilton, S.M.Sebtii. Farnesyltransferase inhibitors as anticancer agents: current status// *Curr.Opin.Investig.Drugs.* - 2003. - V.4.- P.1428-1435.
- [18] Garcia-Ruiz C., Morales A., Fernandez-Checa J.C.// *Anticancer Agents Med. Chem.* - 2012. - V.12. - P.303–315.
- [19] Способ получения гидрохлорида 1(10) β -эпокси-13-диметиламино-5,7 α ,6,11 β (H)-гвай-3(4)-ен-6,12-олида, лиофилизированного противоопухолевого средства "Арглабин". 2011. Описание изобретения к евразийскому патенту №015557 (B1).
- [20] Shaikenov T.E, Adekenov S.M, Williams R.M, Prashad N, Baker F.L, Madden T.L, Newman R. Arglabin-DMA, a plant derived sesquiterpene, inhibits farnesyltransferase// *Biochem. J.* - 2001.- V.348, P.318–326.
- [21] Hasne, M. P., Lawrence F. Characterization of prenylated protein methyltransferase in *Leishmania* // *Biochem. J.* -1999. - V.342.- P.513–518.
- [22] S.H. Szajman, G.E. Garsia, Z.-H. Li Syntetic and biological evaluation of 2-alkilaminoethyl-1,1-bisphosponic acids against *Tripanosoma cruzi* and *Toxoplasma gondii* targeting farnesyl diphosphate synthase // *Bioorganic and medicinal chemistry* - 2008.-V.16.- P.3283–3290.
- [23] L.R. Garzoni, A. Caldera, et al. Selective in vitro effects of the farnesyl pirophosphate synthase ingibitor risedronate on *Tripanosoma cruzi* // *Int.J. of Antimicr.Agents.* -2004.- V.23. P.303–315.

- [24] V. Yardley, A. Khan, M.B.Martin, et al. In vivo activities of farnesyl pyrophosphate synthase inhibitors against *Leishmania donovani* and *Toxoplasma gondii* // *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*. – 2002. -V.46. - P.929-931
- [25] M.B.Martin, J.S.Grimley, J.C.Lewis, et al. Bisphosphonates inhibit the growth of *Trypanosoma brucei*, *Trypanosoma cruzi*, *Leishmania donovani*, *Toxoplasma gondii*, and *Plasmodium falciparum*: a potential route to chemotherapy // *Journal of Medicinal Chemistry*. – 2001. – V.44. - P.909-916
- [26] Gauthaman K., Fong C.Y., Bongso A. Statins, stem cells, and cancer // *J. Cell Biochem.* - 2009. -V.106. - P.975-983.
- [27] Taoufiq Z., Pino P., N'dilimabaka N., Arrouss I., Assi S., Soubrier F., Rebollo A., Mazier D. // *Malar. J.* 2011. -V. 10. - P. 1–9.
- [28] Zhou Q., Liao J.K. // *Curr. Pharm. Des.* 2009. - V. 15. - P. 3108–3115.
- [29] L.R.Garzoni, M.C.Waghabi, M.M.Baptista, et al. Antiparasitic activity of risedronate in a murine model of acute Chagas' disease // *International Journal of Antimicrobial Agents*. – 2004 - vol.23. - P. -286-290.
- [30] Y.Ling, Z-H. Li, K.Miranda, E.Oldfield, and S.N.J.Moreno The farnesyl-diphosphate synthase of *Toxoplasma gondii* is a bifunctional enzyme and a molecular target of bisphosphonates // *The Journal of Biological Chemistry*. – 2007. – V.282. - P.3804-3816
- [31] Gauthaman K., Fong C.Y., Bongso A. // *J. Cell Biochem.* - 2009. -V. 106. - P. 975–983.
- [32] Mo H., Elson C.E. // *Exp. Biol. Med.* - 2004. - V. 229. - P. 567–585
- [33] Chugh A., Ray A., Gupta J.B. // *Prog. Lipid. Res.* - 2003. - V. 42.- P. 37–50.
- [34] Hast M.A., Beese L.S. Structure of protein geranylgeranyltransferase-1 from the human pathogen *Candida albicans* complexed with a lipid substrate // *J.Biol.Chem.* - 2008. - 283 (46). - P.3193-31940.
- [35] K.Barret-Bee, L.Newbould, and P.Pinder. Biochemical changes associated with the antifungal action of the triazole ICI 153,066 on *Candida albicans* and *Trichophyton quinckeanum* // *FEMS Microbiology Letters*.-1991.-V.79. - P.127-131.
- [36] N.Rodriguez, B.N.Bailey, M.B.Martin, E.Oldfield, J.A.Urbina, and R.Docampo. Radical cure of experimental cutaneous leishmaniasis by the bisphosphonate pamidronate // *Journal of Infectious Diseases*.-2002. -V.186. - P.138-140.
- [37] M.Sealey-Cardona, S.Cammerer, S.Jones, et al Kinetic characterization of squalene synthase from *Trypanosoma cruzi*: selective inhibition by quinuclidine derivatives // *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*.-2007. -V.51.- P.2123-2129.
- [38] S.O.Lorente, R.Gomez, C.Jimenez, et al. Biphenylquinuclidines as inhibitors of squalene synthase and growth of parasitic protozoa // *Bio org. Med. Chem. Lett.*- 2005. – V. 13. – P. 3519-3529
- [39] Hatori H., Shibata T., Tsurumi Y., Nakanishi T., Katsuoaka M., Ohtsu Y., Sakamoto K., Takase S., Ueda H., Hino M., Fujii T. // *J. Antibiot.*, Tokyo. 2004. - V. 57. - P. 253–259.
- [40] A. Urbina. Lipid biosynthesis pathways as chemotherapeutic targets in kinetoplastid parasites // *Parasitology*. - 1997. - V.114. - P. 91-99
- [41] C. W.Roberts, R. McLeod. Fatty acid and sterol metabolism tripanosomatid parasitic protozoa // *Mol.Biochem.Parasitology*. - 2003. - V. - 126. -P.129-142
- [42] Ohcanda J., J.W. Lockman, K.Yokoyama, M.H. Gelb, S.L.Groft, H.Kendrick, M.I.Harrel, J.E. Feagin, M.A.Braskovich, S.M.Sebti. et al. Peptidomimetic inhibitors of protein farnesyltransferase show potent antimalarial activity // *Bio org. Med. Chem. Lett.* - 2001. - V.11. - P.761-764.
- [43] Laezza C., Fiorentino L., Pisanti S., Gazzzerro P., Caraglia M., Portella G., Vitale M., Bifulco M. // *J. Mol. Med., Berl.* - 2008. - V. 86. - P. 1341–1351.
- [44] Belter A., Skupinska M., Giel-Pietraszuk M., Grabarkiewicz T., Rychlewski L., Barciszewski J. // *Biol. Chem.* - 2011. - V. 392. - P. 1053–1075.

REFERENCES

- [1] Eastman R.T., Buckner F.S., Yokoyama K., Gelb M.H., Van Voorhis W.C. Thematic review series: lipid posttranslational modifications. Fighting parasitic disease by blocking protein farnesylation. *J. Lipid Res.* - 2006. - V. 47 (2). - P.233–240.
- [2] Burg J.S., Espenshade P.J. *Prog. Lipid Res.* -2011. -V. 50. - P. 403–410.
- [3] Dushkin M.I., Kudinova E.N., Schwartz Ya.Sh. The integration of signaling pathways regulate lipid metabolism and inflammatory response. *Cytokines and inflammation*. - 2007. - V. 6. - № 2. - p.18-25. (in Russ.).
- [4] Sinensky M. Recent advances in the study of prenylated proteins. *Biochim. Biophys. Acta.* - 2000. - V.1484. - P.93–106.
- [5] Casey P.J., Seabra M.C. Protein prenyltransferases. *J. Biol. Chem.* 1996. -V.271.- P.5289-5292.
- [6] Berg J.M., Tymoczko J.L., Stryer L. *Biochemistry* – 2002. - New York. - 1100 p.
- [7] Hindler K., Cleeland C.S., Rivera E., Collard C.D. *Oncologist*. - 2006. -V. 11. - P. 306–315.
- [8] Garcia-Ruiz C., Morales A., Fernandez-Checa J.C. *Anticancer Agents Med. Chem.* - 2012. - V. 12. - P. 303–315.
- [9] Sebti S.M., A.A. Adjei. Farnesyltransferase inhibitors. *Semin.Oncol.*- 2004. -V.31.- p.28-39.
- [10] Tamanoi F., Kato-Stankievicz J., Jiang C., Machagol., Thapar N. Farnesylated proteins and cell cycle progression. *J.Cell.Biochem.Suppl.*- 2001. V.37. -p.64-70.
- [11] Laezza C., Fiorentino L., Pisanti S., Gazzzerro P., Caraglia M., Portella G. et al. Lovastatin induces apoptosis of k-ras-transformed thyroid cells via inhibition of rasfarnesylation and by modulating redox state. *J.Mol.Med.*- 2008.-V.86- p.1341–1351.
- [12] Burg J.S., Espenshade P.J. *Prog. Lipid Res.* - 2011. - V. 50. - P. 403–410.
- [13] Clinkenbeard K.D., Reed W.D., Mooney R.A., Lane M.D. *J. Biol. Chem.*- 1975. - V. 250. - P. 3108– 3116.
- [14] Barbacid M. Ras genes. *Annu. Rev. Biochem.* -1987. - V.56. - P.779-827.
- [15] Mo H., Elson C.E. *Exp. Biol. Med.* 2004. V. 229. P. 567–585
- [16] Thurnher M., Nussbaumer O., Gruenbacher G. *Clin. Cancer Res.* 2012. V. 18. P. 3524–3531.
- [17] Zhu K., A.D.Hamilton, S.M.Sebti. Farnesyltransferase inhibitors as anticancer agents: current status // *Curr.Opin.Investig.Drugs*. - 2003. - V.4.- P.1428-1435.
- [18] Garcia-Ruiz C., Morales A., Fernandez-Checa J.C. *Anticancer Agents Med. Chem.* - 2012. - V.12. - P.303–315.

- [19] A method for obtaining hydrochloride 1(10) β -epoxy-13-dimethylamino-5,7 α ,6,11 β (H)-guai-3(4)-ene-6,12-olide, lyophilized antineoplastic agent "Arglabin." 2011. Description of a Eurasian patent №015557 (B1). (in Russ.).
- [20] Shaikenov T.E, Adekenov S.M, Williams R.M, Prashad N, Baker F.L, Madden T.L, Newman R. Arglabin-DMA, a plant derived sesquiterpene, inhibits farnesyltransferase. *Biochem. J.* - 2001. - V.348, P.318–326.
- [21] Hasne, M. P., Lawrence F. Characterization of prenylated protein methyltransferase in *Leishmania*. *Biochem. J.* -1999. - V.342.- P.513–518.
- [22] S.H. Szajnman, G.E. Garsia, Z.-H. Li. Synthetic and biological evaluation of 2-alkylaminoethyl-1,1-bisphosphonic acids against *Trypanosoma cruzi* and *Toxoplasma gondii* targeting farnesyl diphosphate synthase. *Bioorganic and medicinal chemistry* - 2008.-V.16.- P.3283–3290.
- [23] L.R. Garzoni, A. Caldera, et al. Selective in vitro effects of the farnesyl pyrophosphate synthase inhibitor risidronate on *Trypanosoma cruzi*. *Int.J. of Antimicrob. Agents.*-2004.- V.23. P.303–315.
- [24] V. Yardley, A. Khan, M.B.Martin, et al. In vivo activities of farnesyl pyrophosphate synthase inhibitors against *Leishmania donovani* and *Toxoplasma gondii*. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy.* – 2002. -V.46. - P.929-931
- [25] M.B.Martin, J.S.Grimley, J.C.Lewis, et al. Bisphosphonates inhibit the growth of *Trypanosoma cruzi*, *Leishmania donovani*, *Toxoplasma gondii*, and *Plasmodium falciparum*: a potential route to chemotherapy. *Journal of Medicinal Chemistry.* – 2001. – V.44. - P.909-916
- [26] Gauthaman K., Fong C.Y., Bongso A. Statins, stem cells, and cancer. *J. Cell Biochem.* - 2009. -V.106. - P.975-983.
- [27] Taoufiq Z., Pino P., N'dilimabaka N., Arrouss I., Assi S., Soubrier F., Rebollo A., Mazier D. *Malar. J.* 2011. -V. 10. - P. 1–9.
- [28] Zhou Q., Liao J.K. *Curr. Pharm. Des.* 2009. - V. 15. - P. 3108–3115.
- [29] L.R.Garzoni, M.C.Waghabi, M.M.Baptista, et al. Antiparasitic activity of risidronate in a murine model of acute Chagas' disease. *International Journal of Antimicrobial Agents.* – 2004 - vol.23. - P. -286-290.
- [30] Y.Ling, Z-H. Li, K.Miranda, E.Oldfield, and S.N.J.Moreno The farnesyl-diphosphate synthase of *Toxoplasma gondii* is a bifunctional enzyme and a molecular target of bisphosphonates. *The Journal of Biological Chemistry.* – 2007. – V.282. - P.3804-3816
- [31] Gauthaman K., Fong C.Y., Bongso A. *J. Cell Biochem.* - 2009. -V. 106. - P. 975–983.
- [32] Mo H., Elson C.E. *Exp. Biol. Med.* - 2004. - V. 229. - P. 567–585
- [33] Chugh A., Ray A., Gupta J.B. *Prog. Lipid. Res.* - 2003. - V. 42. - P. 37–50.
- [34] Hast M.A., Beese L.S. Structure of protein geranylgeranyltransferase-1 from the human pathogen *Candida albicans* complexed with a lipid substrate// *J.Biol.Chem.* - 2008. - 283 (46). - P.3193-31940.
- [35] K. Barret-Bee, L. Newbould, P. Pinder. Biochemical changes associated with the antifungal action of the triazole ICI 153,066 on *Candida albicans* and *Trichophyton quinckeanum*. *FEMS Microbiology Letters.*-1991.-V.79. - P.127-131.
- [36] N. Rodriguez, B.N. Bailey, M.B. Martin, E. Oldfield, J.A. Urbina, R. Docampo. Radical cure of experimental cutaneous leishmaniasis by the bisphosphonate pamidronate. *Journal of Infectious Diseases.*-2002. -V.186. - P.138-140.
- [37] M.Sealey-Cardona, S.Cammerer, S.Jones, et al. Kinetic characterization of squalene synthase from *Trypanosoma cruzi*: selective inhibition by quinuclidine derivatives. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy.*-2007. -V.51.- P.2123-2129.
- [38] S.O. Lorente, R. Gomez, C. Jimenez, et al. Biphenylquinuclidines as inhibitors of squalene synthase and growth of parasitic protozoa. *Bio org. Med. Chem. Lett.*- 2005. – V. 13. – P. 3519-3529
- [39] Hatori H., Shibata T., Tsurumi Y., Nakanishi T., Katsuoka M., Ohtsu Y., Sakamoto K., Takase S., Ueda H., Hino M., Fujii T. *J. Antibiot., Tokyo.* 2004. - V. 57. - P. 253–259.
- [40] A. Urbina. Lipid biosynthesis pathways as chemotherapeutic targets in kinetoplastid parasites. *Parasitology.* - 1997. - V.114. - P. 91-99
- [41] C. W. Roberts, R. McLeod. Fatty acid and sterol metabolism tripanosomatid parasitic protozoa. *Mol.Biochem.Parasitology.* - 2003. - V. - 126. -P.129-142
- [42] Ohcanda J., J.W. Lockman, K.Yokoyama, M.H. Gelb, S.L. Groft, H. Kendrick, M.I. Harrel, J.E. Feagin, M.A.Braskovich, S.M.Sebti. et al. Peptidomimetic inhibitors of protein farnesyltransferase show potent antimalarial activity. *Bio org. Med. Chem. Lett.* - 2001. - V.11. - P.761-764.
- [43] Laezza C., Fiorentino L., Pisanti S., Gazzero P., Caraglia M., Portella G., Vitale M., Bifulco M. *J. Mol. Med., Berl.* - 2008. - V. 86. - P. 1341–1351.
- [44] Belter A., Skupinska M., Giel-Pietraszuk M., Grabarkiewicz T., Rychlewski L., Barciszewski J. *Biol. Chem.* - 2011. - V. 392. - P. 1053–1075.

Фарнезилтрансфераза ингибиторлары. оларды заманауи қолдану аспектілері

С. Қожанова, А. Тарабаева, А. Нұрмұханбетова, Б. Бижігітова,
Е. Битанова, А. Шайкенова

Кілт сөздер: трансляциядан кейінгі модификация, ақуыздардың фарнезилденуі, фарнезилтрансфераза, фарнезилтрансфераза ингибиторлары.

Аннотация. Бұл мақала трансфераза ингибиторларының ролін зерттеуге арналған. Ақуыздың посттрансляциялық өзгерісінің екіден астам түрі бар. Бірқатар авторлардың зерттеулеріне сүйенсек, ақуызды фарнезилдеу посттрансляциялық модификацияның жемісі және ол эукариотты жасушаның көбінде кездеседі. Фарнезилтрансфераза ингибиторлары газ ақуызы қызметін тежеп, қатерлі ісіктің өсу ингибиторын нығайтады. Бір фарнезилтрансфераза ингибиторына көңіл бөлініп, яғни саңырауқұлақтық, паразиттік және басқа да ауруларға қарсы ем ретінде пайдалану үрдістеріне баса назар аударылған.

Поступила 15.01.2015 г.

UDC 615. 8314 T 22

Influence of heliogeomagnetic activity of the Sun on some physiological indicators of a human body

Tastemirova B.T.

bibka-087@mail.ru

International of Kazakh-Turkish University named after Khozha Akhmet Yassawi, Turkistan, Kazakhstan

Keywords: Heliogeomagnetic activity of the Sun, change of a tone of cardiovascular and neuro and endocrine systems, fluctuations of a magnetic field of Earth.

Abstract. Results of research of influence of heliogeomagnetic activity of the Sun on some physiological indicators by person are considered in this article.

It is established that heliogeomagnetic factors of the Sun cause changes of a tone of bodies and systems, first of all, of neuroendocrine and cardiovascular systems that further leads to development of nonspecific reaction as the general adaptation syndrome.

Күн гелиогеомагниттік белсенділігінің адам ағзасының кейбір физиологиялық көрсеткіштеріне әсері

Тастемирова Б.Т.

Bibka-087@mail.ru

Қ. А. Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, Түркістан, Қазақстан

Тірек сөздер: Күннің гелиомагниттік белсенділігі, нейро-эндокриндік және жүрек-қан тамыр жүйелері тонусының өзгеруі, Жердің магнит өрісінің тербелістері.

Аннотация. Мақалада Күннің гелиогеомагниттік белсенділігінің адамның кейбір физиологиялық көрсеткіштеріне әсерінің зерттеу нәтижелері келтірілген.

Күннің гелиогеомагниттік факторлары мүшелер мен жүйелер, ең алдымен, нейро-эндокриндік және жүрек-қан тамыр жүйелері тонусының өзгеруіне, әрі қарай жалпы адаптациялық синдром түрінде реакция дамуына әкеп соқтырады.

Кіріспе. Соңғы жылдарда Күн белсенділігінің адам ағзасына әсер етуі туралы мәліметтер пайда болды [1,2]. Жүрек-қан тамырларының аурулары санының өсуі Күнде болып жатқан түрлі процестер және Жердің магнит өрісінің тербелістері себебінен болуы айтылуда [3,4].

Бұлардың бәрі Күннің гелиогеомагниттік белсенділігі мен адам ағзасының жағдайының өзара байланысының ерекшеліктерін зерделеудің өзектілігін айқындайды.

Зерттеу мақсаты – Күн гелиогеомагниттік белсенділігінің адам ағзасына әсер етуінің сипатын физиологиялық көрсеткіштерді зерделеу жолымен айқындау.

Зерттеу міндеттері – Оңтүстік-Қазақстан облысы Түркістан қаласында жүрек-қан-тамырлары ауыруларымен ауырған науқастарды Күннің гелиогеомагниттік белсенділігі кезеңінде бақылау, кейіннен олардың алдын алу бойынша емдеу-профилактикалық іс-шаралар жоспарын жасау.

Зерттеу әдістері.

А) Бақыланушылар сипаттамасы. 35 адам бақыланды, олардың 10 – тексеру және 25 – тәжірибе өткізу тобын құрады. Тәжірибе өткізу тобына жүрек-қан тамырларының ауруларымен науқастанған, орташа жасы 61-75 жасты құрағандар енді. Тексерудің барлық нәтижелері унификацияланған тәсім бойынша хаттамаланды, сонымен бірге науқастардың жынысы, жасы және антропометриялық көрсеткіштері, тұрмысы және ауруларының анамнезі, ілеспелі аурулары

және преморбидтік фон міндетті түрде есепке алынды.

Тексеру тобына Қ. А. Ясауи атындағы ХҚТУ 20-22 жас аралығындағы дені сау студенттері кірітілді. Бұл топта бақыланушылардың барлығы еш қандай шағым жасамады, терапевт тарапынан 10 күн аралығында 2 рет тексеру нәтижесінде дендері сау болды.

Б) Физиологиялық зерттеулердің әдістері. Барлық тексерілушілерге динамикада жүрек соғуының жиілігі (ЖСЖ) және жүрек соғуы, артериалдық қан қысымы өлшенді.

Бір мәртелік қан қысымын өлшеу нәтижелері тәуліктік бақылау нәтижелерімен салыстырылды. Сонымен бірге, науқастардың жағдайын бағалауға қан қысымының көрсеткіштерін талқылаудың Жирков-Голиков-Суббота (ZhGS) формуласы қолданылды (В.А. Костенко және басқалар, 2007).

ZhGS формулалары қан қысымының мәнін есептеуге мүмкіндік береді, қанның көк тамыр бойынша жүруіне қуаттың сарыпталуы минимальды болады, пульстық артериалдық қысым жүрек соғуының жиілігіне көбейтіндісіні есептеу Т. Wright (2009) -тің пікірі бойынша, «геодинамикалық потенциал» аталған авторлардың мәліметтері бойынша, психикалық саулық пен жүрек-қан тамырлар жүйесі ауыруларының көрсеткіштері арасындағы байланысты жақсы көрсетеді.

Сонымен қатар, клиникалық көрсеткіштер бойынша қосымша инструменталды тексерулер жүргізілді.

В) Ауа райы параметрлерінің тіркеудің әдістері. Тексеріліп жатқан топ науқастарының физиологиялық және психологиялық көрсеткіштері өзгеруінің өзара байланыстығын талдау үшін Жер және космос ауа райының факторлары есепке алынды. Тексеру жүргізу күні және сағаттарында Күн белсенділігімен физиологиялық көрсеткіштердің корреляциялық талдауы жүргізілді.

Күн белсенділігі бойынша мәліметтердің дерек көзі on-line режимінде пайдаланылған Харьков астрономиялық обсерваториясының және National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) мәліметтері, сонымен қатар NOAA сайты архивінің қосымша мәліметтері құрады.

Дені сау адамдардың физиологиялық көрсеткіштері нәтижелері талданғанда систологиялық қан қысымының мәні мен гелиогеомагниттік белсенділік параметрлері арасындағы өзара байланыстылық анықталды (кесте).

Кесте – Күннің гелиогеомагниттік белсенділігі параметрлерінің және ЖИА науқастары және дені сау адамдардың физиологиялық көрсеткіштерінің корреляциясы

Көрсеткіш	Кр- индекс	RF	Area	Zsn
ЖСЖ	0,333/0,233*	0,301/0,201*	0,245/0,245*	0,342/0,302*
СҚҚ	0,598/0,598*	0,597/0,597*	0,442/0,442*	0,599/0,583*
ДҚҚ	0,233/0,003*	0,113/0,013*	0,353/0,153*	0,111/0,049*
ПҚҚ	0,332/0,332*	0,298/0,298*	0,375/0,375*	0,350/0,350*
Wt	0,333/0,303*	0,295/0,235*	0,263/0,263*	0,348/0,318*

Ескерту. Кр-индекс және RF10,7 - 0,7 см толқыныда Күннің радиосәулелену индексі; Area – Күн шарасы дақтарының жиынтық көлемі; ДҚҚ – диастолик қан қысымы; Wt – Wright формуласы бойынша есептелген пульстық қан қысым, * - дені сау адамдардың көрсеткіштері.

Жүректің ишемиялық ауруымен науқастардың физиологиялық көрсеткіштері зерттелгенде, олардың науқастың жасына және жүрек-тамыр патологиясының нозологиялық түріне едәуір байланыстылығы анықталды. Wright формуласы кешендік критериясының жәрдеміне жүрек-тамыр жүйесінің көрсеткіштерін зерттеу дені сау адамдар тобында ол норма (Wt <400), сонымен қатар, Wright формуласы бойынша ПҚҚ көрсеткіші гелиогеомагниттік белсенділік параметрлерімен анық корреляциялық байланысқа ие екендігін көруге болады.

Алынған нәтижелерді және әдебиеттердегі деректерді жинақтап қорыта келе, гелиогеомагниттік ықпалдардың адам ағзасына әсерінің механизмін айқындайтын тәсімді ұсынуға болады:

Күн → Жер шары маңындағы космик кеңістік →
атмосфераның жоғарғы қабаттары → геомагниттік өрістің тебелістері →
адам ағзасына әсері (түрлі деңгейлерде – жасушалық, ағзалық, жүйелік) → жүйелер

тонусының өзгеруі (жүйке, эндокриндік, жүрек-тамыр және т.б.) → айырықшалықты болмаған адаптивті реакция түрі бойынша адам ағзасының реакциясы.

Геоманниттік өрістің тербелістері орталық, ағзалық және жасушалық магниторецепторларға әсер етіп, ағзалардың және жүйелердің тонусының, ең алдымен нейроэндокриндік және жүрек-тамырлық, өзгеруіне әкеледі. Ол жалпы адаптациялық синдром түрі бойынша айырықшылықты болмаған реакцияның дамуына алып келеді.

Сонымен, біз алып барған физиологиялық көрсеткіштерді зерттеу нәтижелері жүрек-тамыр ауруларының дамуына әсер ететін ықпалдардың бірі ретінде гелиогеоманниттік белсенділік тербелістерінің әсерін айтуға мүмкіндік береді.

ӘДЕБИЕТ

- [1] Жирков А.М., Щемелева Е.В., Каменева Е.Г. Элементы теории сложных систем при оценке влияния погодных факторов в экстренной медицине. // «Ауа райы және биоәуірелер» Халықаралық конференциясының материалдары С.-Пб. - 2006. - 209-214 б.
- [2] Шабров А.В., Щемелева Е.В., Каменева Е.Г., Жирков А.М., Ступишина О.М. Психосоматические модели в изучении влияния гелиогеомагнитных факторов на больных ИБС. //И. И. Мечников атындағы Санкт-Петербург Мемлекеттік медициналық академияның Хабаршысы. С.-Пб, - 2009. №1 (30). - 82-87 беттер.
- [3] Жирков А.М., Щемелева Е.В., Каменева Е.Г., Ступишина О.М., Воробьев В.Н. Особенности психофизиологического состояния больных ИБС в процессе стационарного лечения. //Чижевскийдің 110-жылдығына арналған «Ауа райы және адам» конференция докл. тез. жиынтығы. РГТМУ. С.-Пб. -2007.- 52-53 беттер.
- [4] Каменева Е.Г., Жирков А.М. Влияние изменений погодных факторов на психофизиологическое состояние больных ишемической болезнью сердца. //Россия Әскери-Медициналық Академиясының Хабаршысы. С.-Пб. -2008, №3 (23). - 401 бет.

REFERENCES

- [1] Zhirkov A.M., Shhemeleva E.V., Kameneva E.G. Jelementy teorii slozhnyh sistem pri ocenke vlijaniya pogodnyh faktorov v jekstrennoj medicine. // «Aua rajy zhәne biozhjeler» Halyқaralyқ konferencijasynuң materialdary S.-Pb. - 2006. - 209-214 b.
- [2] Shabrov A.V., Shhemeleva E.V., Kameneva E.G., Zhirkov A.M., Stupishina O.M. Psihosomaticheskie modeli v izuchenii vlijaniya geliogeomagnitnyh faktorov na bol'nyh IBS. //I. I. Mechnikov atyndary Sankt-Peterburg Memlekettik medicinalyқ akademijanuң Habarshysy. S.-Pb, - 2009. №1 (30). - 82-87 better.
- [3] Zhirkov A.M., Shhemeleva E.V., Kameneva E.G., Stupishina O.M., Vorob'ev V.N. Osobennosti psihofiziologicheskogo sostojaniya bol'nyh IBS v processe stacionarnogo lechenija. //Chizhevskijdiң 110-zhyldyғyna arналған «Aua rajy zhәne adam» konferencija dokl. tez. zhiyntyғy. RGGMU. S.-Pb. -2007.- 52-53 better.
- [4] Kameneva E.G., Zhirkov A.M. Vlijanie izmenenij pogodnyh faktorov na psihofiziologicheskoe sostojanie bol'nyh ishemichejskoj bolezn'ju serdca. //Rossija Әskeri-Medicinalyқ Akademijasynuң Habarshysy. S.-Pb. -2008, №3 (23). - 401 bet.

Тастемирова Б.Т.

Магистр-преподаватель кафедры Морфологии и физиологии человека, Медицинский факультет, Международный казахско-турецкий университет имени Х.А.Ясави, Туркестан, Казахстан.

Влияние гелиогеомагнитной активности Солнца на некоторые физиологические показатели человеческого организма

Тастемирова Б.Т.

Bibka-087@mail.ru

Международный казахско-турецкий университет имени Х.А.Ясави, Туркестан, Казахстан

Ключевые слова: Гелиогеомагнитная активность Солнца, изменения тонуса сердечно-сосудистой и нейроэндокринной систем, колебания магнитного поля Земли.

Аннотация. В статье приводятся результаты исследования влияния гелиогеомагнитной активности Солнца на некоторые физиологические показатели у человека.

Установлено, что гелиогеомагнитные факторы Солнца вызывают изменения тонуса органов и систем, прежде всего, нейроэндокринной и сердечно-сосудистой систем, что в дальнейшем приводит к развитию неспецифической реакции по типу общего адаптационного синдрома.

Tastemirova B.T.

Master-Teacher of Morphology and Human Physiology Department, Medical faculty, International of Kazakh-Turkish University named after Kh.A.Yassawi, Turkistan, Kazakhstan.

Поступила 18.03.2015 г.

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

ISSN 2224-5227

Volume 2, Number 300 (2015), 167 – 170

UDC 616. 344 H 23

**Structural changes of mucous membrane of a stomach and the
extraorganic arteries under the influence of hypokenesia****Narymbetova T.M.**
togjanmansurovna@mail.ru

International of Kazakh-Turkish University named after Kh.A.Yassawi, Turkistan, Kazakhstan

Key words: hypokenesia, mucous membrane of a stomach, arteries of muscular type, morphological changes.**Abstract.** This article deals with morphological changes in the walls of wide arteries of muscle type and mucous coat of rat's stomach during the experiment caused by limitation of motive activeness. The main changes were observed in the walls of mucous coat of stomach and its arteries.**Гипокинезияның әсерінен асқазанның шырышты қабаты мен
экстраорганды артериялардың құрылымдық өзгерістері****Нарымбетова Т.М.**
togjanmansurovna@mail.ru

Х.А.Яссауи атындағы Халықаралық Қазақ-Түрік университеті, Түркістан, Қазақстан

Тірек сөздер: Гипокинезия, асқазанның шырышты қабаты, бұлшық ет типтес артериялар, морфологиялық өзгерістер.**Аннотация.** Бұл мақалада эксперименттік зерттеу барысында егеуқұйрықтардың ірі бұлшықетті қан тамырлар қабырғалары мен асқазанның кілегей қабатына қимыл әрекеттің шектелуі әсерінде туындалатын морфологиялық өзгерістер баяндалады. Негізгі өзгерістер қан тамыр мен асқазан қабаттарында байқалған құрылымдық өзгерістер.

Қазіргі таңда адам ағзасының құрылысы мен қызметіне әсер ететін қоршаған ортаның экстремалды, яғни төтенше ықпалдары арасында, әсіресе қимылдық белсенділіктің шектеулі болуы ерекшеленеді. Бүгінгі күнде гипокенезия әсерінің механизмін үйренуге арналған, сонымен қатар адам ағзасына оның кері әсерін алдын алу шаралары қарастырылған едәуір кең әдебиеттер бар [1,2].

Жүрек-тамыр жүйесі адам ағзасында жүйке жүйесімен бірге тығыз байланыста интеграциялық қызмет атқарады. Тамыр қабырғаларының әр алуан рецепторлық бейімделулері қоршаған орта ықпалдарына бағытталған болып, тітіркенулердің үлкен мөлшерін қабылдайды [3,4].

Гипокинезия мен гиперкинезияның адам ағзасына әсерін тигізуінде, бұл экстремалды ықпалдың қантамырларының жүйке аппаратына әсері аз зерттелген. Соңғы жылдардағы тамыр қабырғасының иннервациясына арналған көптеген еңбектерде, қан тамырларының жүйке элементтерінің адекватты қарсы реакцияның және гомеостаздың өзгерістерін қалыптастыру үшін әуелгі морфофункционалдық жағдайының маңыздылығы баса айтылып жүр.

Заманауи адамның гипокинезияға алып келуне себептер көп: өндіріс салаларының жоғары дәрежеде автоматтандырылуы және механикаландырылуы, мектеп немесе институтта оқу, қолайлы өмір сүруге әдеттену, кейбір ауруларда ұзақ төсек тартып жату (жарақаттар, параличтер, миокард инфаркты және т.б.). «Әдеттегі» ұзақ ғарышқа ұшуларға байланысты қозғалыс

ауруларының ғарышытық түрі бөлініп шықты [5, 6, 7].

Қазірде гипокинезияның адам ағзасына кері әсерінде айтарлықтай морфофункционалдық өзгерістерге алып келетін көптеген аспектілер мәлім. Ең алдымен, қозғалыс белсенділігі шектелгенде тірек-қимыл аппаратының бұзылуы зерттелді [8, 9].

Сонымен, жүрек-тамыр жүйесінің құрылысына қолайсыз ықпалдардың теріс әсер етуін жан-жақты зерттеу үлкен ғылыми және тәжірибелік маңызға ие.

Материалдар және оларды зерттеу әдістері. Бұл жұмыста эксперименттік хайуан ретінде 180-200 г салмақты жалпы саны 110 ақ тұқымсыз еркек егеуқұйрықтар зерттелінді. Эксперименттік егеуқұйрықтар белгілі бір уақыт ішінде қозғалыс белсенділігі шектеулі және шектеусіз жағдайда болды.

Қозғалыс белсенділігін шектеу үшін ақ егеуқұйрықтар ұзақ (3 және 6 апта) уақытқа арнайы 45x45x120 мм көлеміндегі торларға орналастырылды. Тәжірибе тұрғылықты температурасы +30 дан +35°C құрайтын, ыстық климатқа сәйкес келетін жайда жүргізілді.

Морфологиялық зерттеу үшін материал қозғалыс белсенділігіне шектеу әсер ете басталғанынан 3,6 апта кейін алынды. Магистральды тамырлар қабырғаларының және асқазан шырышты қабатының қалыпты құрылысын зерттеу үшін 10 интактті егеуқұйрықтар пайдаланылды.

Паралелді «тексерудегі» интактті егеуқұйрықтардан материал алу эксперименталды топ егеуқұйрықтарымен бір уақытта әр тәжірибе мерзімі аяқталғаннан кейін алынды. Тәжірибе біткеннен соң хайуандарды ұйықтату үшін эфир булары қолданылды. Іш қуысын жарудан соң мүшелердің қанмен толуы жағдайына және анемизациясына назар аударылды, май клетчаткасының жағдайы, іш қуысының мүшелеріне және ұлпаларына қан құйылудың бар не жоқтығы бағаланды. Тамырлар 10% нейтралды формалин ерітіндісімен шегенделді. Гематоксилин-эозин, орсеинмен боялған парафиндық 5-7 мкм қалыңдықтағы кесінділер дайындалды.

Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау.

Гипокинезия және гиперкинезияның әсер етуінен 3 апта кейін ірі артериялар қабырғасы және асқазан шырыштысының ішкі эластикалық мембранасының қалыңдауы үрдісі байқалды; тексерумен өзгешелік нақты емес. Мембрананың қатпарлы бедерлері тексерумен салыстырғанда өзгерген жоқ. Кейбір жерлерде мембрана ісіңкі болды. Ішкі қабықшаның эндотелиалды жасушалары ішкі майысқақ мембранаға тығыз жабысып тұрды. Олардың ядролары артерияның көлденең кесіндісінде көбісіне жұмырлау (овал) тәрізді, кейбіреулері шұңқырда орналасқан, басқа бөлігі ішкі майысқақ мембрананың қатпарларының ұшына орналасқан.

Орта қабықта тексерумен анық ажыратылмаған $4,48 \pm 0,52$ қатар тегіс бұлшықеттік жасушалар болды. Кең циркуляр қабаттың тегіс бұлшықеттік жасушалар ядролары созылыңқы түрге ие болды. Олардың арасында жасушалараралық заттектердің жұқа тілкемдері көрініп тұрды, оларды орсеинмен бояғанда кейбіреулері біраз қалыңдалған көпқатпарлы майысқақ талшықтар анықталды. Тексерумен салыстырғанда орта қабаттың қалыңдығының азаюы статистикалық анық ($p < 0,5$) байқалды.

Сыртқы майысқақ мембрана ұзына бойы интакттық жануарларға тән бүрмелі құрылысын сақтап қалды. Сыртқы қабаттың дәнекер болып тұратын тіндер барлық кесінділерде біркелкі және жұқа болды.

Асқазанның шырышты қабатын без аздап ұлғайтып зерттелгенде ұзындығы және бағыты бойынша әр түрлі кестелі (табуляр), ұялы құрылымдар көрінді. Олардың көбі шырышты қабаттың төбелік (апикалды) бөлігіне дейін жетеді. Оларда саралаудың және түрлі қызмет етуші жасушалардың бұзылуының есебіне шырышты жасушалардың гиперплазиясы байқалады. Кей біреулерінде гиперхромдық ядролы жасушалардың барлығы анықталады. Кей жағдайларда метаплаздалған бездер түрлі құрылымдық өзгерістерге ұшырайды. Олардың көпшілігі гипоплаздалады және стромалды жасушалармен бірігіп кетеді. Басқалары гиперплаздалып бұрыс формаға ие болды, оларда бокал тәрізді жасушалар көп. Шырышты қабат астын түгелдей қабынған дәнекер тін қаптаған.

Экстремалды ықпалдар әсер еткеннен 6 апта кейін сан артериясы қабырғасы майысқақ мембранасының қалыңдығы тексерумен салыстырғанда анық ұлғайды. Оның біраз ұлғаюы одан

алдыңғы экстремалды ықпалдар мерзімімен салыстырғанда статистикалық анық болмады.

Ішкі қабаты бойына иілімді мембрананың бүрмелерін үлестіру біркелкі емес, кей жерлерде қапшық түрдегі шұқырлар, кей жерлерде тар сайлар құрайды. Сайларға кіру кейбір жерлерде мембрананың жақындасқан бүрмелерімен жабылған. Қуыстар және сайларда жиі эндотелиалдық жасушалардың ядролары орналасқан. Кейбір жерлерде эндотелиоциттердің жоқтығы анықталады.

Орта қабықтың қалыңдығы тексерумен және гипокинезияның 3 аптадан кейінгі мәліметтермен салыстырғанда және азайды. Орта қабықтың эластикалық талшықтары кей бір жерлерде созылыңқы түрде, кейбіреулері қалыңдады. Тегіс бұлшықеттік жасушалар қатарының саны тексерумен және алдыңғы мерзіммен салыстырғанда біраз анық азайды. Тегіс бұлшықеттік жасушалардың кейбір ядролары талшықтар қатпарларының арасына орналасты, сондықтан олар екі қабат бүктелген сияқты көрінді. Орта қабықта майысқақ талшықтар санының едәуір көбеюі, олардың кейбір бөліктерінің қалыңдауы және қатқылдауы анықталды. Кей жерлерде майысқақ талшықтар тегістелді және атрофияға ұшырады. Орта қабықтың бойымен тегіс бұлшықеттік жасушалардың жоқтығын білдіретін ядросыз аумақтар анықталды. Тегіс бұлшықеттік жасушалар арасында кейбір жерлерде Ван-Гизон бойынша боялғанда жіңішке коллагенді талшықтар көрініп тұрды. Қышқыл ГАГ-тің құрамы тексеруден көп болды, олардың артериялар қабырғасында орналасуы бір қалыпты болған жоқ. Сыртқы майысқақ мембрана қатпарлы, кейбір жерлерде біраз қалың болды. Оларға сырты қабықтың азғана қатқыл майысқақ талшықтары жабысып тұрды. Капиллярлар және венул саңылауы кеңейген, «тиындар бағанасы» түрінде шоғырланған эритроциттар массасы құралған. Тәжірибенің 6-шы апта мерзімінде асқазан алды шырышты қабаты түрлі гемодинамикалық, альтернативті-некротикалық және ісу-қабыну өзгерістеріне тап болды. Үстіңгі қабат эпителийлері мүйіздену ошақтарының пайда болуымен, сыртқы дистрофикалық ісінудің есебіне едәуір қалыңдаған. Базальды қабаттар гиперхромды кейбір жерлерде акантоз үдерісі бар жасушалармен ұсынылған. Өзіндік дінгек-тінді негізде қабынған жасушалардың саны көбейеді. Эпителия асты бұлшықеттік қатпар қопсытылған және кейбір жерлерде метахромазацияланған. Шырыштыасты қабаты ісу, қан құйылу және мукоидті және фибриноидті ісу есебіне кеңейген. Тәжірибенің бұл мерзіміне гемодинамикалық бұзылымдарға дисциркуляторлық өзгерістерді жүзеге асыруда қатысуы мүмкін жуан жасушалардың периваскуляр шоғырлануының қосылуын айта кету керек. Талшықты құрылымдар қопсытылған, мукоидті және фиброидті ісіну ошақтары бар, соңғылары шырышты асты қабатының периваскуляр аумақтарында көптеу байқалады.

Сонымен, ыстық климат жағдайында артерия қабырғасы және егеуқұйрықтар асқазанының гипо-гиперкинезияға тіндік құрамдастардың компенсаторлық-бейімделу реакциясы ең алдымен ішкі майысқақ мембрананың қалыңдаумен ерекшеленеді. Онда қатпарлардың саны азайып, ерекшелігі өзгерді. Гипо-гиперкинезияның 6 апталық эксперимент мерзімінде әсері орта қабаттың қалыңдығы статистикалық едәуір өзгерді. Оның құрамында тегіс бұлшықеттік жасушалардың саны азайды, эластоз дамыды. Сыртқы майысқақ мембрананың бедері тегістелді. Сыртқы қабатта сыртқы майысқақ мембранамен байланыстағы қатқыл, қалың коллагенді талшықтар пайда болды. Сыртқы қабаттың микроциркуляторлық арна тамырларында тоқтап қалған толыққандылық дамыды. Қабырғада қышқыл ГАГ құрамы көбейді.

Шырышты қабатта шырышты қабаттық және шырышты қабат астының қалыңдығының ұлғаюымен альтернативті-некротикалық, дисциркуляторлық өзгерістер, бас жасушалардың санының азаюы, парительдік жасушалардың көбеюі байқалады.

ӘДЕБИЕТ

[1] Агеев В.А. Влияние двигательной активности на морфологию инфаркта миокарда в эксперимента (эксперим.исслед.). - Автореф. дис. на соискание уч. степ. канд. мед. наук. - Новосибирск, 1982.

[2] Зезеров А.Е., Иванова С.М., Ушаков А.С. Перекисное окисление липидов в тканях крыс при антиортостатической гипокинезии, действии физической нагрузки и иммобилизационного стресса// Косм.биология и авиакосм. медицина. 1987, т.21. №60. - 39-43 беттер.

[3] Григорьев, Оганов В.С., Бакулин В., Поляков В.В., Воронин Л.И., Моргун В.В., Шнайдер, Мурашко Л.М., Новиков В.Е., Лебланк А., Шейклфорд Л. Клинико-физиологическая оценка изменений состояния костной ткани у космонавтов после длительных космических полетов. Авиакосм. и эколог.мед.. 1998, т.32. №1. - 21-25 беттер.

[4] Акоюн В.П. и др. Материалы рабочего совещания по междисциплинарной программе «Мозговое кровообращение» - Санкт-Петербург, 1995.

- [5] Баевский Р.М., Гончарова А.Г., Фунтова И.И., Черникова А.Г. Изменение variability сердечного ритма и артериального давления в эксперименте со 120-суточной гипокинезией. В кн.: Гипокинезия. Медицинские и психологические проблемы. - Москва, 1997. - 9-10 беттер.
- [6] Егоров А.Д. Механизмы снижения ортостатической устойчивости в условиях длительных космических полетов // Авиакосмическая и экологическая медицина. 2001. № 6. - 3-12 беттер.
- [7] Жуманазаров Н.А., Шапамбаев Н.З., Сматова М.Е., Жакаев М.А. Морфологическая характеристика стенок артерий мышечного типа на фоне интоксикации фосфором // Актуальные проблемы клинической и теоретической медицины. Туркестан, 2000. 161-164 беттер.
- [8] Birge W.J., Roberts O. W. Toxicity of metals to chick embryos. - Bull. Environ. Contam. Toxicol., 1976, V. 16, № 3, 319-324 беттер.
- [9] Tomaselli C.M., Frey M.A.V., Kenney R.A., Hoffler G.W. Effect of central redistribution of fluid volume on response to lower-body negative pressure. Aviat. Space Environ. Med., 1990, v. 61, N 1, 38-42 беттер.

REFERENCES

- [1] Ageev V.A. Vliyanie dvigatel'noj aktivnosti na morfologiju infarkta miokarda v jeksperimenta (jeksperim.issled.). - Avtoref. dis. na soiskanie uch. step. kand. med. nauk. - Novosibirsk, 1982.
- [2] Zezerov A.E., Ivanova S.M., Ushakov A.S. Perekisnoe okislenie lipidov v tkanjah krysv pri antiortostaticheskoj gipokinezii, dejstvii fizicheskoj nagruzki i immobilizacionnogo stressa// Kosm.biologija i aviakosm. medicina. 1987, t.21. №60. - 39-43 better.
- [3] Grigor'ev, Oganov B.C., Bakulin V., Poljakov V.V., Voronin L.I., Morgun V.V., Shnajder, Murashko L.M., Novikov V.E., Leblank A., Shejklford L. Kliniko-fiziologicheskaja ocenka izmenenij sostojanija kostnoj tkani u kosmonavtov posle dlitel'nyh kosmicheskikh poletov. Aviakosm. i jekolog.med.. 1998, t.32. №1. - 21-25 better.
- [4] Akopjan V.P. i dr. Materialy rabocheho soveshhanija po mezhdisciplinarnoj programme «Mozgovoe krovoobrashhenie» - Sankt-Peterburg, 1995.
- [5] Baevskij P.M., Goncharova A.G, Funtova I.I., Chernikova A.G. Izmenenie variabel'nosti serdechnogo ritma i arterial'nogo davlenija v jeksperimente so 120-sutočnoj gipokineziej. V kn.: Gipokinezija. Medicinskie i psihologicheskie problemy. - Moskva, 1997. - 9-10 better.
- [6] Egorov A.D. Mehanizmy snizhenija ortostaticheskoj ustojchivosti v uslovijah dlitel'nyh kosmicheskikh poletov // Aviakosmicheskaja i jekologicheskaja medicina. 2001. № 6. - 3-12 better.
- [7] Zhumanazarov N.A., Shapambaev N.Z., Smatova M.E., Zhakaev M.A. Morfologicheskaja harakteristika stenok arterij myshechnogo tipa na fone intoksikacii fosforom // Aktual'nye problemy klinicheskoi i teoreticheskoi mediciny. Turkistan, 2000. 161-164 better.
- [8] Birge W.J., Roberts O. W. Toxicity of metals to chick embryos. - Bull. Environ. Contam. Toxicol., 1976, V. 16, № 3, 319-324 better.
- [9] Tomaselli C.M., Frey M.A.V., Kenney R.A., Hoffler G.W. Effect of central redistribution of fluid volume on response to lower-body negative pressure. Aviat. Space Environ. Med., 1990, v. 61, N 1, 38-42 better.

Структурные изменения слизистой оболочки желудка и экстраорганных артерий под воздействием гипокинезии

Нарымбетова Т.М.
togjanmansurovna@mail.ru

Международный Казахско-Турецкий университет им. Х.А. Ясави, Туркестан,
Казахстан

Ключевые слова: Гипокинезия, слизистая оболочка желудка, артерий мышечного типа, морфологические изменения.

Аннотация. В данной статье говорится о морфологических изменениях в стенках крупных артерий мышечного типа и слизистой оболочки желудка крыс в ходе эксперимента, вызванные ограничением двигательной активности. Основные изменения наблюдались в стенках слизистой оболочки желудка и его артериях.

Нарымбетова Т.М.

Преподаватель кафедры Морфологии и физиологии человека, Медицинский факультет, Международный казахско-турецкий университет имени Х.А.Ясави, Туркестан, Казахстан.

Narymbetova T.M.

Teacher of Morphology and Human Physiology Department, Medical faculty, International of Kazakh-Turkish University named after Kh.A.Yassawi, Turkistan, Kazakhstan

Поступила 18.03.2015 г.

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

ISSN 2224-5227

Volume 2, Number 300 (2015), 171 – 174

UDC 616.333

**The effect of experimental hypokinesia
to the structure of mucous membrane****Narymbetova T.M., Tastemirova B.T.**togjanmansurovna@mail.ru

International of Kazakh-Turkish University named after Kh.A.Yassawi, Turkistan, Kazakhstan

Keywords: hypokinesia, mucous membrane of a stomach, morphological changes.**Abstract.** In given research gives morphological change of a mucous membrane of a stomach at effect hyperkinesias. Thus, structural changes were revealed in a body mucous membrane.**Влияние экспериментальной гипокинезии
на структуру слизистой оболочки желудка****Нарымбетова Т.М., Тастемирова Б.Т.**togjanmansurovna@mail.ru

Международный Казахско-Турецкий университет им. Х.А. Ясави, г. Туркестан, Казахстан

Ключевые слова: Гипокинезия, слизистая оболочка желудка, морфологические изменения.**Аннотация.** В данном исследовании приведены морфологические изменения в слизистой оболочке желудка при воздействии гипокинезии. Основные структурные изменения были установлены в слизистой оболочке желудка у подопытных крыс.

К одним из долгосрочных приоритетов в развитии страны, изложенных в послании Президента Республики "Казахстан - 2050", относится "здоровье, образование и благополучие граждан Казахстана". При этом здоровье населения является важным индикатором общественного развития и социально-экономического благополучия страны.

В современных условиях диапазон задач здравоохранения расширяется за счет актуальности защиты здоровья населения от воздействия экстремальных, химических, биологических факторов антропогенного характера, загрязняющих окружающую среду [1,2, 3].

Важными причинами увеличения числа заболеваний желудочно-кишечного тракта являются «ускорение темпа жизни» и интенсификация производственной деятельности современного человека.

Гипокинезия вызывает сдвиги обмена веществ в организме, которые в существенной мере могут оказать влияние на пищеварительные функции. Изменения в метаболизме кальция в условиях гипокинезии необходимо рассматривать как одно из звеньев в патогенетической цепи изменений секреторной функции желудка. В присутствии ионов Ca_2^+ происходит высвобождение ацетилхолина и гастрина, в образовании гистамина также участвует кальций [4,5].

При 60-суточном ограничении двигательной активности у крыс отмечалось уменьшение содержания гликопротеинов в слизистой оболочке желудка, что указывает на снижение ее защитных свойств [6,7].

Изменения мукозного барьера в слизистой оболочке желудка при ограничении двигательной активности могут способствовать развитию гиперсекреторного синдрома [8,9].

При экспериментальной гипокинезии у животных в ряде случаев наблюдались геморрагические изменения слизистой оболочки желудка, а при иммобилизационном стрессе было отмечено появление язв и эрозий [10].

В связи с изложенным в большую научную и практическую значимость представляет всестороннее

изучение отрицательного воздействия неблагоприятных факторов на строение желудка.

Материал и методы исследования. С целью изучения действия гипокинезии были проведены экспериментальные исследования на 120 белых беспородных крысах-самцах, массой 180-220 гр. Для ограничения двигательной активности белые крысы на длительное (3, 5, недели) время помещались в специальные клетки, размером (45x45x120 мм). Эксперимент проводился при постоянной температуре воздуха в помещении от +30 до +35°C, что соответствует условиям жаркого климата.

Для проведения исследования из различных отделов желудка вырезали кусочки и фиксировали на 10% растворе нейтрального формалина и растворе Карнуа. Кусочки после обезжизивания на спиртовой батарее возрастающей концентрации заливали в парафин. Срезы толщиной 5-8 мкм окрашивали гематоксилином и эозином, по методу Ван-Гизона и ШИК реакции и изучали под световым микроскопом, нужные участки для демонстрации фотографировали.

Результаты исследования и их обсуждение. В наших экспериментах ограничение двигательной активности в условиях жаркого климата создавалось помещением животных в специальные клетки, где они находились от 3 до 5 недель при температуре +30-35°C. В течение недели от начала воздействия фактора крысы отказывались от пищи и воды, вели себя очень беспокойно.

В последующие сроки эксперимента животные вели себя более спокойно, активно принимали корм и адаптировались к условиям опыта, но значительно теряли в весе. В нашем случае мы предполагаем, что высокая скорость снижения массы тела, по-видимому, связана с условиями жаркого климата. Результаты морфологического и морфометрического исследования слизистой оболочки желудка интактных крыс показали, что у этих животных желудок имеет две части: первая начальная часть или преджелудок и нижняя часть желудка с инстинными железистыми образованиями. Преджелудок покрыт многослойным неорогевующим эпителием, который имеет неравномерную толщину в зависимости от ямок и выступов. В зоне западения слизистой оболочки эпителий тонкий, а на поверхности складок более толстый. Покровный эпителий в основном состоит из 4-5 слоев плоского эпителия. Поверхностные слои более светлые и состоят из крупных гиперхромных клеток. Непосредственно под эпителиальным покровом определяется рыхлая соединительно-тканная основа, которая преимущественно состоит из клеток.

Под этим слоем лежит небольшой пучок мышечных клеток идущий параллельно на покровный эпителий. Имеется основная масса волокнисто-клеточных структур, образующих подслизистый слой слизистой оболочки преджелудка. Мышечный слой состоит из трех прослоек – внутренний и наружный, поперечно идущий, и средний, продольно идущий, слой. Между прослойками мышечного слоя и под серозной оболочкой определяются сосуды и нервы. Нижняя часть желудка имеет слизистую оболочку, состоящую из железистых трубочек и покровного цилиндрического эпителия. Слизистая оболочка снаружи покрыта однослойным эпителием, который в области желудочных ямок, утолщаясь, переходит в призматический эпителий. Желудочные ямки неглубокие, узкие, и дно их сообщается с щечной частью железистых трубочек. Последние представлены ровными к отношению базальной мембраны перпендикулярно расположенными железистыми образованиями. Клеточный состав их почти одинаковый, состоит из главных, париетальных и добавочных клеток. Результаты микроскопического исследования стенки желудка крыс экспериментальном стрессе показали, что за 3 недели на слизистой оболочке развиваются некротически-деструктивные изменения поверхностного эпителия, гемодинамические и отечно-геморрагические нарушения на собственной оболочке слизистой оболочки и подслизистом слое. При этом апикальная часть складок слизистой оболочки отечна и разрыхлена, покровный эпителий за счет дистрофически-некротических изменений набухший, большинство клеток десквамированы, желудочные ячейки расширены и заполнены слизистой массой. На поверхности слизистой оболочки некротически-деструктивные изменения более выражены в области перехода многослойного эпителия на железистый, где покровный эпителий м поверхностная часть желез превращены в бесструктурную массу. В собственной слизистой оболочке соединительно-тканые элементы подвергнуты в фибриноидное набухание и фибриноидный некроз, вокруг которого появляются тучные клетки и лимфогистиоцитарные элементы.

Слизистая оболочка верхней части, которая покрыта многослойным эпителием, отмечается утолщение его за счет набухания и появления ороговения поверхностных слоев. Базальные клетки пролиферированы, гиперхромны образуют очаги акантоза. В подслизистом слое определяется

отек, разрыхление соединительной ткани.

При изучении железистых клеток под большим увеличением микроскопа отмечается некоторое разрыхление железистых трубочек за счет отека межклеточной ткани, дистрофических изменений основных функционирующих клеток. Особенно дистрофии подвергнуты главные клетки, в которых цитоплазма разрушена, ядро в состоянии гиперхромии.

Париетальные клетки увеличены в размерах, цитоплазма их огромная, имеет округлую или овальную форму. Ядро расположено в центре клетки. В области шейки желез определяются усиленная гиперплазма мукоцитов и увеличение количества эндокринных клеток.

Морфометрическое исследование структурных компонентов слизистой оболочки желудка крыс на данном сроке эксперимента показало, что отмечается утолщение слизистой оболочки и подслизистого слоя на 10-15% за счет отека и дистрофических изменений клеток. При этом в клеточном составе желез происходит нарушение соотношения главных и париетальных клеток в пользу последних. На этот срок опыта отмечается значительное увеличение эндокринных клеток, в среднем на 2 раза.

Так, при ограничении двигательной активности на 3-й неделе на слизистой оболочке развиваются альтеративно-некротические, дисциркуляторные изменения с утолщением толщины слизистой оболочки и подслизистого слоя, отмечается уменьшение количества главных клеток, увеличение париетальных и эндокринных клеток.

На 5-й неделе эксперимента слизистая оболочка преджелудка подвергнута разнообразным гемодинамическим, альтернативно-некротическим и отечно-воспалительным изменениям. Покровный эпителий значительно утолщен за счет дистрофического набухания поверхностных слоев его с появлением очагов ороговения. Базальные слои представлены гиперхромными клетками, которые местами имеют тенденцию к акантозу. В собственной соединительно-тканной основе увеличивается количество воспалительных клеток. Подэпителиальная мышечная прослойка разрыхлена и местами метакромазирована. Подслизистый слой расширен за счет отека, кровоизлияния и мукоидного и фибриноидного набухания. Необходимо отметить, что на этот срок опыта к гемодинамическим нарушениям присоединяется периваскулярное накопление тучных клеток, которые возможно участвуют в осуществлении дисциркуляторных изменений. Волокнистые структуры разрыхлены, набухания с очагами мукоидного и фибриноидного набухания, последние более выражены в периваскулярных зонах подслизистого слоя.

К вышеизложенным изменениям местами присоединяются очаги, кровоизлияния. Мышечный слой также отечный с разрыхлением мышечных пучков, между которыми сосуды расширены и гиперемированы.

В области перехода эпителиоцитов на слизистой оболочке желудка отмечается появления дефекта покровного эпителия за счет его некроза и десквамации. В подслизистом слое нарастают дистрофические изменения в виде фибриноидного набухания и некроза, соединительно-тканых волокон. Также определяется усиление воспалительной инфильтрации. Слизистая оболочка нижней части желудка значительно набухшая за счет отечных явлений межклеточной ткани, дистрофии железистых клеток. На поверхности слизистой оболочки отмечается расширение и углубление желудочных ямок, удлинение ворсинок за счет набухания покровного эпителия. В данный срок определяется значительное увеличение эндокринных клеток. Последние располагаются на ворсинках и в области шейки желез.

Таким образом, результаты экспериментальных исследований воздействия экстремальных факторов показали, что в морфогенезе развития дистрофических, дисрегенераторных и воспалительно-гиперпластических изменений на структурных компонентах стенки желудка лежит воздействие гипокинезии. Следовательно, ограничение двигательной активности может быть предпосылкой для структурных изменений слизистой оболочки желудка, причем возможность возникновения язв и эрозий увеличивается с уменьшением числа степени свободы животных.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Шарманов Т.Ш. Влияние характера питания на физиологическое состояние и некоторые функциональные системы организма в условиях длительного ограничения двигательной активности // Сб. научных трудов института питания АМН СССР. – Москва. 1986, т.7. – С.20-33.

[2] Маркарян С.С. Роль сердечно-сосудистой системы в адаптации к физической нагрузке // Клиническая

медицина. 1984, т.62. №11 - С.7-1.

[3] Меерсон Ф.З. Адаптация к стрессорным ситуациям и стресслимитирующие системы организма // Физиология адаптационных процессов. – Москва. 1986. – С.521-621.

[4] Газенко О.Г. Физиологические проблемы невесомости. - М.: 1990. – С.286

[5] Воробьев Д.В., Ларина И.М. Гормональные механизмы поддержания водно-электролитного гомеостаза в условиях длительной гипокинезии. В кн.: Гипокинезия. Мед. и психологические проблемы. – Москва. 1997. - С.26-27.

[6] Измеров Н.Ф. Актуальные проблемы медицины труда и промышленной экологии // Медицина труда и промышленная экология. - 1996. - N 1. - С. 1-4.

[7] Егоров А.Д. Механизмы снижения ортостатической устойчивости в условиях длительных космических полетов// Авиакосмическая и экологическая медицина. 2001. № 6. – С.3-12.

[8] Toda T., Tsuda N., Nishimori J., Leszczynski D.E., Kummerow F.A. Morphometrical analysis of the aging process in human arteries and aorta // Acta Anat, 1980, Vol.106, №1, P.35-44.

[9] Steffen J.M., Robb R., Dombrowski M.J., Musacchia X.J., Mandel A.D., Sonnenfeld G. A suspension model for hypokinetic /hypodynamic and antiortostatic responses in the mouse // Aviat. Space Environ.Med, 1984, Vol.55, №7, P.612-616.

[10] Stehbens W.E., Davis P.P., Martin B.J. Hemodynamic induction of atherosclerosis localization, morphology and biochemistry // Blood Flow Large Arter: Appl. Atherogenes. and Clin. Med.: Int. Symp. Biofluid Mech., Palm Springs, Calif. Apr. 27-29, 1988, Basel etc., P.1-12.

REFERENCES

[1] Sharmanov T.Sh. Vlijanie haraktera pitaniya na fiziologicheskoe sostojanie i nekotorye funkcional'nye sistemy organizma v uslovijah dlitel'nogo ogranichenija dvigatel'noj aktivnosti// Sb.nauchnyh trudov instituta pitaniya AMN SSSR. – Moskva. 1986,t.7. - S.20-33.

[2] Markarjan S.S. Rol' serdechno-sosudistoj sistemy v adaptacii k fizicheskoj nagruzke // Klinicheskaja medicina. 1984, t.62. №11 - S.7-1.

[3] Meerson F.Z. Adaptacija k stressornym situacijam i stresslimitirujushhie sistemy organizma // Fiziologija adaptacionnyh processov. – Moskva. 1986. – S.521-621.

[4] Gazenko O.G. Fiziologicheskie problemy nevesomosti. - M.: 1990. – S.286

[5] Vorob'ev D.V., Larina I.M. Gormonal'nye mehanizmy podderzhanija vodno-jelektrolitnogo gomeostaza v uslovijah dlitel'noj gipokinezii. V kn.: Gipokinezija. Med. i psihologicheskie problemy. – Moskva. 1997. - S.26-27.

[6] Izmerov N.F. Aktual'nye problemy mediciny truda i promyshlennoj jekologii // Medicina truda i promyshlennaja jekologija. - 1996. - N 1. - S. 1-4.

[7] Egorov A.D. Mehanizmy snizhenija ortostaticheskoi ustojchivosti v uslovijah dlitel'nyh kosmicheskix poletov// Aviakosmicheskaja i jekologicheskaja medicina. 2001. № 6. – S.3-12.

[8] Toda T., Tsuda N., Nishimori J., Leszczynski D.E., Kummerow F.A. Morphometrical analysis of the aging process in human arteries and aorta // Acta Anat, 1980, Vol.106, №1, P.35-44.

[9] Steffen J.M., Robb R., Dombrowski M.J., Musacchia X.J., Mandel A.D., Sonnenfeld G. A suspension model for hypokinetic /hypodynamic and antiortostatic responses in the mouse // Aviat. Space Environ.Med, 1984, Vol.55, №7, P.612-616.

[10] Stehbens W.E., Davis P.P., Martin B.J. Hemodynamic induction of atherosclerosis localization, morphology and biochemistry // Blood Flow Large Arter: Appl. Atherogenes. and Clin. Med.: Int. Symp. Biofluid Mech., Palm Springs, Calif. Apr. 27-29, 1988, Basel etc., P.1-12.

Эксперименттік қимыл әрекеттің шектелуі әсерінен асқазанның кілегей қабатының құрылымдық өзгерістері

Нарымбетова Т.М., Тастемирова Б.Т.

togjanmansurovna@mail.ru

Қ.А.Ясауи атындағы Халықаралық Қазақ-Түрік университеті, Түркістан қаласы, Қазақстан

Тірек сөздер: Гипокинезия, асқазанның шырышты қабаты, морфологиялық өзгерістер.

Аннотация. Бұл мақалада эксперименттік зерттеу барысында егеуқұйрықтың асқазанындағы қабырғада қимыл әрекеттің шектелуі әсерінде туындалатын морфологиялық өзгерістер баяндалады. Негізгі өзгерістер кілегей қабаттарында байқалған құрылымдық өзгерістермен келтірілген.

Нарымбетова Т.М.

Преподаватель кафедры Морфологии и физиологии человека, Медицинский факультет, Международный казахско-турецкий университет имени Х.А.Ясауи, Туркестан, Казахстан.

Narymbetova T.M.

Teacher of Morphology and Human Physiology Department, Medical faculty, International of Kazakh-Turkish University named after Kh.A.Yassawi, Turkistan, Kazakhstan

Поступила 18.03.2015 г.

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

ISSN 2224-5227

Volume 2, Number 300 (2015), 175 – 179

Works of the President of Kazakhstan N.A. Nazarbayev as a source of study country's modern history

Кыдырalina Zh.U.

kydyralina@mail.ru

Institute of State History, Astana, Kazakhstan

Key words: First President, values of Independence, Kazakhstan way, historical consciousness, national identity, Address to the people, strategy, social and economic and political modernization, competitiveness.

Abstract. The purpose is to give a historical analysis of the works of the First President of independent Kazakhstan as source for the study of the modern history of the country. The article highlights the role of N.A. Nazarbayev in the development of national history and formation of the historical consciousness of society. Scientific and special historical methods such as analysis, synthesis, a generalization, systematic, comparative historical analysis are methodological basis of the study. The comparative critical analysis of sources was the main method in the study of the sources. Conclusions of the research can be used in the preparation of curricula, courses on the history of Kazakhstan, works on the role of the individual in history.

The works of N.A. Nazarbayev are a valuable source for the study of the modern history of the country, because more than 20-year-old contemporary history of independent Kazakhstan, the successes of the Republic both in foreign and domestic policy are inextricably connected with the name of the First President of the country. Nursultan Nazarbayev is one of the few world's political leaders who combine with exceptional gift of political prescience, the ideologist of structural reforms in all areas and outstanding ability of strategist. In the first critical years of Independence it was necessary of the conceptual understanding of the main directions of development of the country. In 1992 the first fundamental work of the President Nursultan Nazarbayev «A Strategy for the Development of Kazakhstan as a Sovereign State» was published. A vision of the President of the strategic goals and reforms in all spheres sets out in the strategy.

УДК 94(093)(574)»1991/20»

Труды Президента Казахстана Н.А. Назарбаева как источник изучения современной истории страны

Кыдырalina Ж.У.

kydyralina@mail.ru

Институт истории государства, Астана, Казахстан

Ключевые слова: Первый Президент, ценности Независимости, казахстанский путь, историческое сознание, национальная идентичность, Послание народу, Стратегия, социально-экономическая и политическая модернизация, конкурентоспособность.

Аннотация. Цель работы – исторический анализ трудов Первого Президента Независимого Казахстана как источников для исследования современной истории страны. В статье освещается роль Н.А. Назарбаева в развитии национальной истории и формировании исторического сознания общества.

Методологической базой исследования являются общенаучные и специальные исторические методы: анализ, синтез, обобщение, системный, сравнительно-исторический анализ. Основным методом при изучении источников был сравнительно-критический анализ источников. Выводы исследования могут быть

использованы при подготовке учебных программ, курсов по истории Казахстана, трудов о роли личности в истории. Научные и программные труды и выступления Первого Президента являются и убедительным подтверждением выдающихся исторических заслуг и роли Н.А. Назарбаева в становлении и развитии современной казахстанской государственности.

Труды Н.А. Назарбаева представляют собой ценный источник при изучении современной истории страны, так как более чем 20-летняя новейшая история развития независимого Казахстана, успехи республики, как во внешней, так и внутренней политике, неразрывно связаны с именем Первого Президента страны. Нурсултан Назарбаев – один из немногих мировых политических лидеров, которые сочетают в себе исключительный дар политического предвидения, идеолога структурных преобразований во всех сферах и выдающиеся способности стратега.

В самые первые, критические годы Независимости возникла необходимость концептуального осмысления основных направлений развития республики. В 1992 г. вышла первая фундаментальная работа Президента Н.А. Назарбаева «Стратегия становления и развития Казахстана как суверенного государства» [1]. В Стратегии изложено видение Президентом принципиальных направлений и содержания реформ во всех сферах. Так, в области внутренней и внешней политики были обозначены цели по развитию сильной президентской республики; созданию многопартийной системы; укреплению стабильности как главного условия успеха экономических реформ; заключению с учетом геополитического положения многосторонних и разновекторных военно-политических и экономических союзов; повышению политического веса Казахстана в мировом сообществе; вхождению в мирохозяйственные связи [1, с. 33-36].

Вслед за первой работой появилась одна из самых значимых статей Н. Назарбаева, опубликованная в «Казахстанской правде» в 1993 г., которая называлась: «Идейная консолидация общества как условие прогресса Казахстана». Именно консолидация стала идейной платформой Независимости страны [2]. Своими размышлениями о том, как удалось в те трудные годы консолидировать нацию и направить общественные силы республики в созидательное русло, Н.А. Назарбаев поделился в своей книге «Без правых и левых», изданной в Москве в 1992 г. [3]. В других своих книгах, также вышедших в Москве в 1992, 1994 гг., «Стратегия ресурсосбережения и переход к рынку», «Рынок и социально-экономическое развитие», Глава государства обосновывал необходимость рыночного реформирования как условия преодоления кризиса в экономике Казахстана и других стран СНГ [4].

Весьма содержательным источником являются Послания Президента народу Казахстана. Практика обращений Президента с Посланиями берет свое начало с момента учреждения самого поста Президента Казахстана. Еще в мае 1990 г. Президент тогда Казахской ССР Н.А. Назарбаев обратился с Посланием, однако до 1995 г. оно адресовалось Верховному Совету. Первое Послание Президента к народу относится к октябрю 1996 г., оно называлось «О положении в стране и основных направлениях внутренней и внешней политики на 1997 год» [5, с. 236]. Но самым запоминающимся стало озвученное Главой государства в октябре 1997 г. Послание народу «Процветание, безопасность и улучшение благосостояния всех казахстанцев», известное как «Стратегия «Казахстан-2030», с которого и принято вести отсчет всех посланий Президента.

С 1996 г. по 2014 гг. Президент выступил с двадцатью Посланиями народу Казахстана. Ежегодные послания становятся заметными событиями политической жизни, общество воспринимает их как руководство к дальнейшим действиям. Долгосрочные стратегии – убедительное свидетельство дальновидности и мудрости Лидера Нации. Стратегическое Послание Президента 1997 г. стало мощным толчком к формированию государственной идеологии Казахстана и консолидации общества. Нынешние поколения казахстанцев прочно запомнили семь приоритетов первой Стратегии: укрепление национальной безопасности; внутривнутриполитическая стабильность и консолидация общества; экономический рост, базирующийся на развитой рыночной экономике с высоким уровнем иностранных инвестиций; здоровье, образование и благополучие граждан; энергетические ресурсы; инфраструктура, в особенности транспорт и связь; профессиональное государство, ограниченное до основных функций [6].

С 2004 г. в Посланиях и других выступлениях Главы государства термин «конкурентоспособность» становится сквозным понятием. Конкурентоспособность нации и

успешная интеграция Казахстана в мировую экономику и сообщество обозначаются как главная национальная идея в Послании от 1 марта 2006 г. «Казахстан на пороге нового рывка вперед в своем развитии. Стратегия вхождения Казахстана в число 50-ти наиболее конкурентоспособных стран мира» [7]. Идея конкурентоспособности нации и государства получила свое дальнейшее развитие в Послании Президента народу от 28 февраля 2007 г. «Новый Казахстан в новом мире», в котором поставлены задачи перехода казахстанской экономики на качественно новый технологический уровень [8].

Антикризисное Послание Президента 6 марта 2009 г. содержало ряд мер по преодолению последствий мирового финансового кризиса и подготовки последующего экономического роста [9]. В своих статьях «Ключи от кризиса» и «Пятый путь. Истоки кризиса и пути его лечения», опубликованных в российских изданиях в 2009 г., Президент Казахстана диагностировал переживавшиеся мировой экономикой катаклизмы как первый всеобщий кризис глобального мира. По мнению Н. Назарбаева, ход и динамику кризиса определяли не только экономические, но и политические, гуманитарные, нравственно-ценностные причины. Поэтому при работе над Глобальным антикризисным планом необходимо преодолеть дефицит доверия, - подчеркивал Н.А. Назарбаев [10].

В Послании от 29 января 2010 г. «Новое десятилетие – новый экономический подъем – новые возможности Казахстана» Президент обнародовал Стратегию развития Казахстана до 2020 г. [11]. В Послании народу Казахстана от 28 января 2011 г. «Построим будущее вместе!» Лидер страны выдвинул приоритеты ускоренной экономической и социальной модернизации общества [12]. Следует выделить отдельные Послания Президента народу, в котором акцент сделан на вопросах социальной модернизации: это «Казахстан на пути ускоренной экономической, социальной и политической модернизации» (2005 г.), «Рост благосостояния граждан Казахстана – главная цель государственной политики» (2008 г.), «Социально-экономическая модернизация – главный вектор развития Казахстана» (2012 г.).

Знаковое значение имеет Послание Президента Казахстана – Лидера Нации Н.А. Назарбаева «Стратегия «Казахстан-2050»: новый политический курс состоявшегося государства» (Астана, 14 декабря 2012 г.). Президент констатировал, что большинство задач, поставленных в Стратегии-2030, успешно решены. Н. Назарбаев выдвинул новую продуманную программу действий страны на ближайшие три десятилетия и поставил главную цель, стоящую перед Казахстаном, - вхождение в пул 30 самых развитых держав. В Стратегии выработаны семь приоритетов: экономическая политика нового курса, всесторонняя поддержка предпринимательства, новые принципы социальной политики – социальные гарантии и личная ответственность, дальнейшее укрепление государственности и развитие казахстанской демократии, последовательная и предсказуемая внешняя политика, новый казахстанский патриотизм [13]. В 2012 г. Н.А. Назарбаевым была выдвинута идея Общества Всеобщего Труда как альтернатива идеологии потребления [15].

В «Стратегии-2050» особое внимание уделено формированию нового казахстанского патриотизма, роли интеллигенции в укреплении общенациональных ценностей, необходимости продолжения работы по формированию исторического сознания общества [13]. В Послании Президента народу от 17 января 2014 г. «Казахстанский путь-2050»: Единая цель, единые интересы, единое будущее» была представлена Концепция вхождения Казахстана в Топ-30 развитых государства мира [15]. Очередное Послание Президента народу «Нұрлы жол - путь в будущее» от 11 ноября 2014 г. является новым ключевым этапом в инфраструктурной истории страны. Она сформулировала новую экономическую политику Казахстана на предстоящие кризисные годы [16].

Следует отметить весомую роль Главы государства в формировании исторического сознания казахстанцев. В своих книгах «В потоке истории», «В сердце Евразии», «На пороге XXI века» и других Н. Назарбаев дает обзор широкого горизонта национальной истории казахского народа и подчеркивает преемственность традиций государственности. 17 апреля 2014 г. в Послании народу «Казахстанский путь-2050» Лидером нации была озвучена национальная идея «Мәңгілік Ел». Официальное объявление Главой государства празднования в 2015 г. исторической даты - 550-летия Казахского ханства стало еще одним подтверждением важности идеи «Мәңгілік ел» как

основы национальной идеологии и консолидации общества. В своих выступлениях Глава государства неустанно подчеркивает священный смысл Независимости государства и ее ценностей. На торжественном собрании по случаю Дня Независимости 14 декабря 2013 г. Н.А. Назарбаев сформулировал 7 главных ценностей Независимости: «наша священная и достойная страна, Мәңгілік Ел; единство народа; наша культура и родной язык; индустриально-инновационная экономика; Общество Всеобщего Труда; столица Астана; глобальная ответственность и общие для всего человечества инициативы» [17].

Научные и программные труды и выступления Первого Президента являются и убедительным подтверждением выдающихся исторических заслуг и роли Н.А. Назарбаева в обеспечении стабильности и развитии независимого Казахстана, межэтнического и межконфессионального согласия, защиты прав и свобод человека и гражданина.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Назарбаев Н.А. Стратегия становления и развития Казахстана как суверенного государства. - Алма-Ата: РГЖИ «Дәуір», 1992. – 56 с.
- [2] Его же. Идеиная консолидация общества – как условие прогресса Казахстана. – Алматы: ФПИ «Казахстан – XXI век», 1993. – 32 с.
- [3] Его же. Без правых и левых. – М.: «Молодая гвардия», 1991. – 254 с.
- [4] Его же. Стратегия ресурсосбережения и переход к рынку. – М.: «Машиностроение», 1992. – 352 с.;
- [5] Его же. Рынок и социально-экономическое развитие. – М.: Экономика, 1994. – 496 с.
- [6] Шаукенова З.К. Идеологическое конструирование в Республике Казахстан. – Алматы: КИСИ при Президенте РК, 2012. – 316 с.
- [7] Казахстан – 2030. Процветание, безопасность и улучшение благосостояния всех казахстанцев. Послание Президента народу Казахстана. – Алматы: Білім, 1997. – 120 с.
- [8] Послание Президента Казахстана народу «Казахстан на пороге нового рывка вперед в своем развитии. Стратегия вхождения Казахстана в число 50-ти наиболее конкурентоспособных стран мира». Астана, 01.03.2006 г. // Казахстанская правда. – 2006. – 2 марта.
- [9] Послание Президента народу «Новый Казахстан в новом мире, Астана, 28 февраля 2007 г. // <http://akorda.kz>.
- [10] Послание Президента народу «Через кризис к обновлению и развитию», Астана, 6 марта 2009 г.
- [11] Назарбаев Н.А. Ключи от кризиса // Российская газета. – 2009. – 2 февраля;
- [12] Его же. Пятый путь. Истоки кризиса и пути его лечения // Известия. – 2009. – 22 сентября.
- [13] Послание Президента народу «Новое десятилетие – новый экономический подъем – новые возможности Казахстана», Астана, 28 января 2010 г.
- [14] Послание Президента народу «Построим будущее вместе!», Астана, 28 января 2011 г. // <http://www.akorda.kz>.
- [15] Послание Президента Республики Казахстан – Лидера Нации Н.А. Назарбаева народу Казахстана «Стратегия «Казахстан-2050»: новый политический курс состоявшегося государства, Астана, 14 декабря 2012 г. // <http://akorda.kz>.
- [16] Назарбаев Н.А. Социальная модернизация Казахстана: Двадцать шагов к Обществу Всеобщего Труда // Казахстанская правда. – 2012. – 10 июля. – С. 1-6.
- [17] Послание Президента народу «Казахстанский путь-2050: Единая цель, единые интересы, единое будущее», Астана, 17 января 2014 г. // <http://www.akorda.kz>.
- [18] Послание Президента народу «Нұрлы жол – путь в будущее», Астана, 17 января 2014 г. // Казахстанская правда. – 2014. – 18 января. – С. 1, 2.
- [19] Выступление Президента Республики Казахстан Н.А. Назарбаева на торжественном собрании, посвященном Дню Независимости, Астана, 14 декабря 2013 г. // Казахстанская правда. – 2013. – 15 декабря.

REFERENCES

- [1] Nazarbayev N.A. Strategy formation and development of Kazakhstan as a sovereign state. – Alma-Ata: RGZHI «Daur», 1992. 56 p. (in Russ.).
- [2] Nazarbayev N.A. Ideological consolidation of society - as a condition for progress in Kazakhstan. – Almaty: FPI «Kazakhstan-XXI vek», 1993. 32 p. (in Russ.).
- [3] Nazarbayev N.A. Without the rights and lefts. – V.: Molodaya gvardia, 1991. 254 p. (in Russ.).
- [4] Nazarbayev N.A. Strategy resources and the transition to a market economy. – M.: Mashinostroenie, 1992. 352 p.;
- [5] Nazarbayev N.A. Market and socio-economic development. – M.: Ekonomika, 1994. 496 p. (in Russ.).
- [6] Shaukenova Z.K. Ideological construction in the Republic of Kazakhstan. – Almaty: KISI pri Prezidente RK, 2012. 316 p. (in Russ.).
- [7] Kazakhstan-2030. Prosperity, security and the welfare of all Kazakhs. Message from the President of Kazakhstan. Almaty: Bilim, 1997. 120 p. (in Russ.).

- [8] Message from the President of Kazakhstan to the People "Kazakhstan on the threshold of a new leap forward in its development. The strategy of becoming one of the 50 most competitive countries". Astana, 01.03.2006. *Kazakhstanskaya Pravda*. 2006. 2nd March. (in Russ.).
- [9] Message from the President to the people "New Kazakhstan in the new world, Astana, 28 February 2007. Astana, 28 February 2007. <http://akorda.kz>. (in Russ.).
- [10] Message from the President to the people "Through Crisis to Renovation and Development", Astana, March 6, 2009. <http://akorda.kz>. (in Russ.).
- [11] Nazarbayev N.A. Keys to the crisis. *Rossiiskaya gazeta*. 2009. 2 February;
- [12] Nazarbayev N.A. The fifth way. The origins of the crisis and the ways of treatment. *Izvestia*. 2009. 22 September. (in Russ.).
- [13] Message of the President to the people "New Decade - New Economic Growth - New Opportunities for Kazakhstan", Astana, January 28, 2010. (in Russ.).
- [14] Message of the President to the people "Let's build the future together!", Astana, January 28, 2011. <http://www.akorda.kz>. (in Russ.).
- [15] Message of the President of the Republic of Kazakhstan - Leader of the Nation N.A. Nazarbayev to the people of Kazakhstan "Strategy "Kazakhstan-2050": a new policy of the established state, Astana, December 14, 2012. <http://akorda.kz>. (in Russ.).
- [16] Nazarbayev N.A. Social modernization of Kazakhstan: Twenty Steps to the Universal Society of Labor. *Kazakhstanskaya pravda*. - 2012. - 10 July. - P. 1-6. (in Russ.).
- [17] Message of the President to the people "Kazakhstan's way-2050 ': One goal, common interests, common future", Astana, January 17, 2014. <http://www.akorda.kz>. (in Russ.).
- [18] Message of the President to the people "Nurly Jol - way of the future", Astana, January 17, 2014. *Kazakhstanskaya pravda*. - 2014 - 18 January. - P. 1, 2. (in Russ.).
- [19] Statement by the President of the Republic of Kazakhstan Nursultan Nazarbayev at a solemn meeting devoted to the Independence Day, Astana, December 14, 2013. *Kazakhstanskaya pravda*. - 2013 - December 15. (in Russ.).

Елбасы Н.Ә. Назарбаевтың еңбектері мемлекеттің замануи тарихын зерттеудегі дереккөз ретінде

Қыдыралина Ж.Ү.

Мемлекет тарихы институты, Астана

Кілт сөздер: Тұңғыш Президент, тәуелсіздік құндылықтары, қазақстандық жол, тарихи сана, ұлттық бірігейлік, халыққа жолдау, стратегия, әлеуметтік-экономикалық және саяси модернизация, бәсекеге қабілетті болу.

Аннотация. Жұмыстың мақсаты – Елбасы Н.Ә. Назарбаевтың еңбектеріне мемлекеттің замануи тарихын зерттеудегі дереккөз ретінде тарихи талдау жасау. Мақалада ұлттық тарихтың және қоғамның тарихи санасын қалыптастырудағы Н.Ә. Назарбаевтың рөлі туралы қарастырылған.

Зерттеу жұмысының әдістемелік базасы ретінде жалпы ғылыми және арнайы тарихи әдістер қолданылды: сараптау, синтез, жалпылау, жүйелік, салыстырмалы-тарихи талдау. Дереккөздерді зерттеу кезінде дереккөздерге салыстырмалы-сыни талдау жүргізу әдісі негізгі әдіс ретінде пайдаланылды.

Зерттеудің қорытындысын Қазақстан тарихы бойынша оқу бағдарламалары мен курстарға пайдалануға болады.

Сведения об авторе

Қыдыралина Жанна Уркинбаевна

Уч. степень/звание: Доктор исторических наук, ассоц. профессор,

Должность и место работы: первый заместитель директора Института истории государства КН МОН РК.

Адрес:

г. Астана, ул. Орынбор, 8, Дом Министерств, 14 подъезд, 11 этаж, каб. 1101
Институт истории государства

Поступила 19.02.2015 г.

UDC 340.15

Some aspects of the study of the methodological basis of the problem of world view

Ayupova Z.K.¹, Kussainov D.U.²

zaure567@yandex.ru

¹Kazakh national university named after Al-Farabi, Almaty, Kazakhstan

²Kazakh national pedagogical university named after Abai, Almaty, Kazakhstan

Key words: methodology, social cognition, social reality, reflection, object of knowledge, subject of knowledge, objective reality, ideology, system of philosophy, abstraction.

Abstract. In the modern philosophical studies the methodology means as the science of building a human activity. Philosophy reveals the social and historical human resources depending on the level of its forces and the nature of the problems that arise in front of it. It is well-known, that the methodology works with the standard problems and provides a rational construction activity of respectively existing norms.

At the same time, when science was dominated by the unshakable belief in educational standards, philosophy has evaluated in the terms of a common methodology for knowledge. But in the XX century the educational standards found its dependence from the process of cognition, on the development of the special subject and the type of the object, so far in the grounds of the methodology revealed social, human, cultural “dimension”.

In this respect, the methodology revealed its convention in the sense of depending on certain conditions of the recording human activity. At the present stage, this function is inextricably linked with no prescription disciplines regulation of the research, and with the elucidation of the nature of the problems and processes of cognitive processing apparatus of the individual sciences, to clarify the conditions of knowledge.

For example, the complexity of the study of personality in law making procedure dictated largely by the fact that it does not come from the people and their problems of self-realization, and out of current system in the social science of the division of work, when connecting people considered separately, rather than systemically.

УДК 340.15

Некоторые аспекты изучения методологических основ проблемы мировоззрения

Аюпова З.К.¹, Кусайнов Д.У.²

zaure567@yandex.ru

¹КазНУ им. аль-Фараби, факультет международных отношений, г. Алматы, Республика Казахстан

²КазНПУ им.Абая, исторический факультет, г. Алматы, Республика Казахстан

Ключевые слова: методология, социальное познание, социальная действительность, рефлексия, объект познания, субъект познания, объективная реальность, мировоззрение, система мировоззрения, абстракция.

Аннотация. В современных философских исследованиях принято представлять методологию как науку о построении человеческой деятельности. Философия выявляет общественно-исторические зависимости средств деятельности человека от уровня развития его сил и от характера тех проблем, что перед ним возникают. Известно, когда методология работает с типовыми задачами, смысл ее прост: обеспечить рациональное построение деятельности соответственно существующим нормам. Как только возникает проблема изменения методологии, выработки новых методологических средств, сразу «проявляется» социально-историческая, человеческая обусловленность методологической деятельности.

В период, когда в науке доминировала вера в незыблемые познавательные стандарты, философия описывалась и оценивалась в терминах общей методологии познания. Но поскольку в XX в. познавательные стандарты обнаружили свою зависимость от самого процесса познания, от развитости познающего субъекта и от типа познаваемых объектов, постольку в основаниях методологии выявились социальные, человеческие, культурные «измерения» и потребовалось их социально- философское осмысление.

В этом плане методология обнаружила свою условность в смысле зависимости от определенных условий воспроизводящейся деятельности людей. Там, где речь идет о динамике методологии, всегда неизбежно возникает проблема ее философского обоснования. На современном этапе эта функция неразрывно связана с не предписанием научным дисциплинам норм и правил исследования, а с выяснением характера проблем и процессов, требующих переработки познавательного аппарата отдельных наук, уточнения условий познания. Скажем, сложности исследования личности в правоведении продиктованы во многом тем, что оно исходит не из бытия людей и проблем их самореализации, а из сложившейся в общественном сознании системы разделения труда, когда связи людей рассматриваются раздельно, а не системно эта проблема не решается в рамках дисциплин взятых по отдельности. Необходим анализ системы общественного сознания, противоречий и перспектив развития, ориентированных на само бытие человеческих индивидов.

В любом научном исследовании важное значение имеет правильный выбор методологии какой бы то ни было философской проблемы, поэтому мы решили проанализировать, каковы особенности изучения проблем казахского мировоззрения.

О категории «мировоззрение» было написано немало в советской литературе, кое-что временами говорится о нём и в постсоветской науке и публицистике. Но всегда при этом либо совсем не обращалось внимания, либо что-то упоминалось мимоходом в отношении системности мировоззрения в целом и его многообразных и многоаспектных составных элементов. Как и все сложные категории и понятия, отражающие всё живое и развивающееся, мировоззрение не является исключением в своей неоднозначности, сложности, многообразии проявлений, отношений, взаимодействий как внутренних, так и внешних, в которых раскрываются многочисленные грани этой одной из краеугольных понятий познания и мышления, которые, в свою очередь, дополняют систематику мировоззрения.

Несмотря на то, что категория «система мировоззрения» специально не разрабатывалась на протяжении многих веков развития философии, науки, этики, теории искусства, религии, теории политики и права и др., в трудах великих мыслителей и учёных просматриваются системные подходы исследования и анализ мировоззренческих категорий, понятий, проблем, отношений и взаимодействий в развитии многих объективных реальностей и субъективных рефлексий.

Так, наш великий предок Аль-Фараби писал, что «понятия философ, первый глава, правитель, законодатель и имам представляют собой одно понятие» [1, С.343]. Ещё более определенное, конкретнее и очень смело великий мыслитель утверждал единство «правильного, прекрасного и справедливого» [2, С.157]. Речь идёт в обоих высказываниях, в особенности во втором, о мировоззренческих понятиях, их единстве, за которым не трудно прозреть их системное единство, взаимосвязь и взаимодействие, которые рассматриваются в этих и других трудах мыслителя.

Более или менее подобное, но в тоже время своеобразное и оригинальное мы встречаем у великого Абая во всём его творчестве, а в особенности это прямо выражено в его работе «Книга слов». Когда Абай описывает, исследует, размышляет, рефлексировать поэтически, а в целом характеризует казахов, казахское общество, отношения людей, правителей и простого народа, то он так или иначе излагает существовавшую тогда систему мировоззрения, кстати, в большей части не исчезнувшую и поныне [3, С.9,11-14, 18-20, 83 и др.]. Эта система мировоззрения, изложенная Абаем, предстаёт как огромной силы социальный, духовный, экономический, политический, правовой, нравственно-этический факторы функционирования и развития (как позитивного, так и негативного) казахского общества, отдельной личности, властных структур, взаимодействия с российскими властями, а в особенности с русской культурой, наукой, образованием, медициной и т.д.

Духовный и родственник наследник Абая Шакарим, также прямо ничего не упоминая о системе мировоззрения, фактически имеет ее в виду во всём своём многообразном, высокого полёта творчестве. «По моему разумению, - писал Шакарим,- основой для хорошей жизни человека должны стать честный труд, совестливый разум, искреннее сердце. Вот три качества, которые должны властвовать над всем. Без них не обрести в жизни мира и согласия.

Безусловно, - продолжает он, - человек должен получить образование и обязан применять свои знания и мастерство в использовании несметных природных богатств. Все достижения человеческого разума должны быть направлены на нужды и интересы человечества.

Милосердие, любовь, доброжелательность, искренность, - пишет далее Шакарим, - исходят от чистого, бескорыстного сердца. Честный, разумный человек не станет чинить зло другим, ему

чужды пустое бахвальство и постыдный эгоизм. Можно не сомневаться, имея такие качества, люди обретут благополучие».

В другом фрагменте своих работ Шакарим подчеркивает: «Разумный властен над своим языком. Над мыслью не властен никто».

Глаза человеческие можно прикрыть. Око души - никогда» [4, С.101, 119 и др.].

Мы привели здесь предварительно лишь некоторые свидетельства имплицитного содержания понятия мировоззрения и его системности в трудах лишь трёх наших отечественных великих мыслителей разных веков, эпох и социально-политических реальностей. Такие свидетельства многочисленны и многообразны. О них будет идти речь во всей данной статье. А пока о необходимых академических вопросах.

Вообще определение общенаучных категорий и отраслевых понятий, как общеизвестно, - дело трудное и никогда не завершающееся. Но категории мировоззрения в определённом отношении, в значительной мере, можно так сказать, «повезло».

Ещё в философской энциклопедии советских времён почти сорок лет назад было дано развёрнутое определение этой категории, которое, кажется, не утратило своего содержательного смысла и общенаучного значения до настоящего времени.

«Мировоззрение, - констатируется в энциклопедии, - обобщённая система взглядов человека на мир в целом, на место отдельных явлений в мире и на своё собственное место в нём, понимание и эмоциональная оценка человеком смысла его деятельности и судеб человечества, совокупность научных, философских, политических, правовых, нравственных, религиозных, эстетических убеждений и идеалов» [5, С.454].

В этом определении, более или менее полном для краткой дефиниции, содержатся некоторые упоминания системности мировоззрения, а именно ссылки на два аспекта его систематики, одно-большее, другое- меньшее. Это далеко не единственные аспекты системности мировоззрения. О них и о других более подробно и развернуто мы будем говорить чуть ниже.

А сейчас попутно ещё один вопрос. Мировоззрение - это одно из важнейших производных, можно даже сказать, духовных продуктов сложнейшего процесса рефлексии, о которой необходимо сказать несколько слов. «Рефлексия, как определяется в вышеназванной энциклопедии, - это форма теоретической деятельности общественно – развитого человека, направленная на осмысление своих собственных действий и их законов, деятельность самопознания, раскрывающая специфику духовного мира человека. Содержание рефлексии определено предметно-чувственной деятельностью: рефлексия, в конечном счёте, есть осознание практики предметного мира культуры. В этом смысле рефлексия есть способ определения и метод философии, а диалектика – рефлексия разума. Рефлексия мышления о законах формирования социально-исторической действительности, о предельных основаниях знания и поведения человека составляет собственно предмет философии. Изменение предмета философии выражалось и в изменении трактовки рефлексии» [6, С.499].

Выделяются два уровня философской рефлексии: 1. рефлексия о содержании знания, данного в различных формах культуры (языке, науке и др.); 2. рефлексия о процессе мышления – анализ способов формирования этических норм, логических оснований и методов образования категориального аппарата науки. С помощью рефлексии достигается освоение мира культуры [6, С.501].

Несмотря на последнее утверждение, в объяснении рефлексии довлеет советско-марксистская традиция ограничения рефлексии рамками философии, теории, науки, хотя и упоминаются «предметно-чувственная деятельность» и «мир культуры». Последние не являются жалкими довесками к философии и науке, а имеют огромное самостоятельное значение, ничем другим невозполнимое. Что же касается «мира культуры», то бесспорно и общепризнано, что он неизмеримо выше всех остальных «миров» - философии, науки, политики, права и даже цивилизации...

С выше приведённой дефиницией мировоззрения из советской философской энциклопедии уместно сопоставить определение из философского словаря, изданного в 1991 году на излёте советской власти, коммунистической идеологии и безоговорочного тотального верховенства партии так называемых коммунистов.

В этом словаре мировоззрение трактуется как «система принципов взглядов, ценностей,

идеалов и убеждений, определяющих как отношение к действительности, общее понимание мира, так и жизненные позиции, программы деятельности людей» [7, С.263]. Очень ценно в этом определении введение в него проблемы ценностей (простите за тавтологию), не просто эмоциональная оценка человеком смысла его деятельности и судеб человечества, как отмечено в предыдущем определении, а целая, видимо, самостоятельная и важная проблема, связанная с не менее сложными и важными вопросами идеалов и смыслов человеческого существования.

Эти категории и проблемы ценностей, идеалов, смыслов и целей человеческой деятельности, судеб человека и общества занимали большое

место в казахском традиционном обществе, в творчестве казахских акынов и жырау, в казахском просветительстве и произведениях последующих писателей и поэтов, и особенно в деятельности и творчестве демократической интеллигенции начала XX века.

Возвращаясь к дефиниции из философского словаря, следует обратить внимание на конкретизацию и комментарии к приведённому определению. Субъектом (или носителем) мировоззрения является и отдельный человек, и социальные или профессиональные группы, и этнонациональные или религиозные общности, и классы, и общество в целом. Нельзя не заметить, что в обоих определениях, как сейчас ни удивительно, отсутствует жестко классовый подход к трактовке в значительной мере идеологической категории, что конечно же, являлось исключением из общего тогдашнего правила.

Мировоззрение отдельного индивида, говорится далее, формируется под воздействием - спонтанным либо целенаправленным - мировоззрения общества и тех социальных общностей, в которые он входит. Вместе с тем оно всегда отличается личностным своеобразием, в котором находит своё выражение специфически жизненный опыт данного индивида. В составе мировоззрения выделяют такие качественно различные элементы, как знания и убеждения. Если знания представляют собой по преимуществу содержательные компоненты системы мировоззрения, то убеждения предполагают ценностно окрашенное нравственное и эмоциональное отношение и к знаниям, и к самой реальности.

В тех случаях, когда хотят подчеркнуть эмоциональную сторону мировоззрения, часто употребляют термин «мироощущение» (например, оптимистическое, трагическое и т.п.). Мировоззрение включает не всю совокупность знаний, которыми располагает его субъект, а только определённую их часть, являющуюся наиболее значимой для субъекта и находящуюся в глубинных пластах его познания [7, С.263].

Утверждение о частом употреблении термина «мироощущение» вызывает у нас возражение. Этот термин ничем не лучше и не хуже всех других чувственных форм или элементов мировоззрения, а также его других эмоциональных сторон или ценностных проявлений и поэтому нет оснований его выделять особо и отводить ему особое место в ряду многих других системных элементов мировоззрения.

А теперь обратимся непосредственно к анализу многоаспектного содержания, структуры, системности мировоззрения, занимающих и имеющих и субстанциональные и функциональные место значение и роль.

Слово «мировоззрение» состоит из двух частей – мир и воззрение. С термином «мир» всё более или менее понятно, хотя весь мир мы, видимо, никогда не сможем ни объять, ни познать. А вот слово «воззрение» не имеет строгого логического ни обоснования, ни содержания, такого понятия нет ни в диалектической, ни в формальной логике, и теория познания не оперирует этим термином. Тем не менее, категория «мировоззрение» общепринята во всех философских системах, во всех науках, религиоведении, этике, культурологии, теории искусств, правоведении, политологии и др. и употребляется как высокоценностное понятие, сопоставимое со многими категориями теории познания и логики.

Итак, первый аспект системности мировоззрения касается его содержания, структуры. В одном ряду с уже вышеназванным мироощущением с не меньшей частотой употребляются имеющие непосредственно логическую форму и содержание понятия - мировосприятие и миропредставление, а также более «свободные» от теории познания и логики - мирозерцание, мирообъяснение, миротолкование, миропостижение, миропонимание.

Следует особо отметить, что все эти перечисленные понятия не имеют строгих, более или менее

категорично определённых дефиниций и употребляются весьма спонтанно, «свободно» (не в самом лучшем понимании этого слова), один термин вместо другого, часто как однозначные, синонимичные. От этого их познавательное значение и ценностная роль, естественно, не повышаются. Видимо, поэтому необходима их разработка, субординация, чтобы каждый из перечисленных элементов мировоззрения употреблялся строго в собственном месте и только в ему присущем смысле и значении. В первую очередь, это, кажется, задача диалектической и формальной логики, а также, конечно, теории познания, а возможно вполне и - языкознания и лингвистики.

Второй аспект структурности и системности мировоззрения также характеризует его содержание. В этом отношении в нём выделяются чувства и знания, убеждения и оценка, идеи и теории, идеологии и идеалы; а также особые разновидности веры, не только - религиозной, научной и философской, но и ненаучных форм. Здесь только кратко отметим, что начавшийся с XVII века в Западной Европе особый культ науки и знаний, провозглашённые лозунги и девизы - «знание - сила», «знание - власть», «знание - богатство» не вполне оправдали себя, поскольку имелись в виду только научные знания. Сейчас если поставить вопрос, принесла ли людям счастье или несчастье наука и основанные на ней техника, сложные технологии и в целом вся современная цивилизация, то однозначного ответа найти будет трудно. Всё более утверждающийся приоритет культуры над цивилизацией заставляет интенсивнее выявлять и наполнять перечисленные элементы мировоззрения ценностным и очеловеченным содержанием, преодолевать стихийно рождающиеся и непрерывно увеличивающиеся отношения отчуждения во всех сферах общества и индивидуальной человеческой деятельности.

Следующий третий аспект многозначной системы и структуры мировоззрения можно назвать и видами его, подвидами, а также и элементами большой целостности. С этой точки зрения давно в познавательный и научный обиход вошли такие виды мировоззрения, как - религиозное, философское, историческое, нравственное, художественное, естественно-научное (говорят о физической, математической картине мира и др.), политическое мировоззрение - правовое, экономическое, этническое, употребляются также термины - экологическое, географическое, лингвистическое и археологическое виды мировоззрения. А Г. Каспаров, став в середине 80-х годов чемпионом мира, в интервью «Литературной газете» говорил даже о шахматном мировоззрении.

Вряд ли оправдано столь бесконечно дробить данную категорию и соревноваться, кто больше придумает и назовет, поскольку категория «мировоззрение» всё-таки отражает большие сферы реальной действительности - природной, социальной, духовной. Перечисленные виды и подвиды мировоззрения, будучи частями общего единого целого, в то же время обладают определённой автономностью, относительной самостоятельностью и каждый имеет особую ценность. Кстати, аксиологический, ценностный аспект разных видов мировоззрения сейчас вызывает повышенный интерес исследователей. Не вызывают никаких сомнений такие исследования, скажем, нравственного, художественного, педагогического мировоззрений. Наряду с этим усилилось внимание к специальному анализу экологического, правового и политического мировоззрений.

Очередной четвёртый аспект системности мировоззрения имеет также содержательный характер, но под особым углом зрения. Это как бы идейная и идеологическая направленность, политическая и эмоциональная наполненность. Вообще трудно подобрать точный родовый признак тем названиям мировоззрения, которые мы собираемся перечислить, такой признак не один, их может быть несколько. По субъектам (носителям), уже отчасти упоминалось, мировоззрение бывает личным и общественным. По типам различают мировоззрение материалистическое и идеалистическое, диалектическое и метафизическое, научное и ненаучное (житейское, религиозно - мифологическое). По социально-политическому содержанию принято различать мировоззрение - революционное и реакционное, либеральное и консервативное, демократическое и авторитарное, интернационалистское и националистическое. По нравственно - психологической ориентации выделяются такие виды мировоззрения, как - оптимистическое и пессимистическое, жизнеутверждающее и нигилистическое, коллективистское и индивидуалистическое.

Мировоззрение, писал ещё в конце 90-х годов проф. А.Г. Спиркин, - «это привилегия человека как социального и мыслящего существа. В мире нет и не может быть человека, не обладающего каким-либо мировоззрением - представлениями и понятиями о мире в целом и месте человека в

нём. Эти представления и понятия могут быть самыми примитивными и убогими, они могут быть даже несуразными и сумбурными. Но по своей совокупности они составляют нечто целое - мировоззрение» [8, С.142].

Все эти перечисленные виды мировоззрения (четвёртого аспекта) составляют противоположные парные понятия. Но они почти никогда не существуют разрозненно, так сказать, в «чистом» виде, а представляют чаще всего некое, в каждом случае разное противоречивое единство, конкретное сочетание разнородного духовного содержания, объём которых всегда неодинаков. Все они также имеют ценностное содержание, носящие объективно положительные и отрицательные знаки, не всегда совпадающие с субъективными восприятиями их носителей.

Личное мировоззрение живёт и умирает вместе с индивидом, выражает особенности каждого человека. Общественное - «особая духовная система, которая живёт своей относительно самостоятельной жизнью и заставляет человека считаться с исторически сложившимися нормами как с чем-то объективным, хотя и нематериальным» [8, С.143]. Личные идеи и убеждения приобретают характер объективной ценности, значение социальной силы, когда они выходят из пределов личного существования и делаются не только общим достоянием, но и общим правилом или убеждением, входят в общее сознание, нравы, право, нормы поведения. Это целостная, обобщённая система взглядов человека на мир, на место отдельных явлений в мире и на своё собственное в нём, понимание и оценка личностью смысла её деятельности и судеб человечества.

Одним из важнейших элементов мировоззрения является самосознание (пятый аспект). Сознание, мышление вообще, а общественное и индивидуальное сознание, в частности, объясняют не только окружающую природную социальную действительность, но и воспроизводят на высоком мировоззренческом уровне самопознание человека. В данном ракурсе довольно часто применяется понятие «самосознание», которое определяется как «выделение человеком себя из объективного мира, осознание и оценка своего отношения к миру, себя как личности, своих поступков, действий, мыслей и чувств, желаний и интересов» [7, С.398].

По этой проблеме плодотворными продолжают оставаться идеи Гегеля, постоянно повторяющиеся в разных отношениях, аспектах и ракурсах в его основных трудах о сознании, о сознающем самого себя, о мышлении, мыслящем о самом себе [9, С.12]. Таким образом, понятие самосознания употребляется, по меньшей мере, в трёх отношениях - осознание индивидом своего места в мире; осознание субъектом познания самого себя, собственной индивидуальности; а также осознание собственного сознания.

Общественное сознание, как и мировоззрение не является однородным и имеет сложную структуру, в которой выделяются многообразные формы, типы, уровни, состояния. Поэтому и самосознание имеют близкое к этому не менее сложную структуру со своеобразными проявлениями различных компонентов. Самосознание, представляя существенный элемент мировоззрения, выступает не только как определенное отношение индивида к окружающей действительности, но и к самому себе. Мировоззрение содержит оценку как природных и социальных явлений, так и оценку личностью самого себя. Поэтому все это является неотъемлемыми элементами самосознания и в целом мировоззрения.

Человек опосредствует своё отношение к природе общественной практикой, трудом. Благодаря труду он несколько отдаляется от непосредственной природной связи: в процессе труда соотносит свои цели и задачи с природным материалом и учитывает собственные возможности. Изменяя природу, он изменяется сам. В процессе труда человек как бы удваивается и в предмете своей деятельности созерцает дело своих рук. Он различает себя как деятеля и предметы своей деятельности. Но так как труд всегда носит преимущественно общественный характер, то человек начинает сознавать себя как человека, принадлежащего определённой общественно-исторической системе, лишь относясь к другому человеку как к себе подобному.

В заключение хочется отметить, что самосознание, как и в целом, мировоззрение включает в себя такие сложные и неоднозначные понятия и отношения нравственного и психологического плана, как совесть и стыд, которые также имеют большое ценностное содержание и высокое ценностное значение. Будучи легко ранимыми, эмоциональными, психологическими, культурными образованиями, они являются не последними регуляторами человеческого поведения, хотя и в общем объёме мировоззрения и самосознания в ряду всех остальных многочисленных элементов занимают

незначительное место, но роль выполняют несоизмеримо высокую.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Аль-Фараби. Социально-этические трактаты. – Алма-Ата: «Наука», 1991. – 399 с.
- [2] Аль-Фараби. Историко-философские трактаты. – Алма-Ата: «Наука», 1995. – 624 с.
- [3] Абай. Книга слов. – Алма-Ата: «Жазушы», 1992. – 90 с.
- [4] Шакарим. Записки забытого. – Алма-Ата: «Жазушы», 1995. – 121 с.
- [5] Философская энциклопедия. – М.: «Наука», 2011. – Т.3.
- [6] Философская энциклопедия. – М.: «Наука», 2012. – Т.4.
- [7] Философский словарь / Под ред. И.Т. Фролова. – М.: Политиздат, 2011. – 560 с.
- [8] Спиркин А.Г. Мироззрение, его структура, жизненный смысл и пути формирования // В кн.: Молодежь, ее интересы, стремления, идеалы. – М.: «Молодая гвардия», 2005.
- [9] Гегель. Лекции по истории философии. – М.: Политиздат, 1982. – Соч. Т.9, кн.1.

REFERENCES

- [1] Al-Farabi. Socio-ethic works, Alma-Ata, 1991, 399 (in Russ.).
- [2] Al-Farabi. Historical-philosophy works, Alma-Ata, 1995, 624 (in Russ.).
- [3] Abai. Book of words, Alma-Ata, 1992, 90 (in Russ.).
- [4] Shakarim. Notes of the Forgotten, Alma-Ata, 1995, 121 (in Russ.).
- [5] Philosophical Encyclopedia, M., 2011, Volume 3 (in Russ.).
- [6] Philosophical Encyclopedia, M., 2012, Volume 4 (in Russ.).
- [7] Philosophical dictionary / Edited by I.T. Frolov, 2011, 560 (in Russ.).
- [8] Spirkin A.G. Worldview, its structure, the meaning of life and ways of forming // In the book: Youth, its interests, aspirations, ideals, M., 2005 (in Russ.).
- [9] Hegel. Lectures on the history of philosophy, M., 1982, Vol. 9, Book 1 (in Russ.).

Дүниетаным мәселелерінің әдіснамалық негіздерін зерттеудің кейбір аспектілері

Аюпова З.К., Құсайынов Д.Ө.

zaure567@yandex.ru

Кілттік сөздер: әдіснама, әлеуметтік таным, әлеуметтік шындық, рефлексия, таным объектісі, таным субъектісі, объективті реалдылық, дүниетаным, дүниетаным жүйесі, абстрактылық.

Ескертпе. Заманауи философиялық зерттеулерде әдіснаманы адамзаттың іс-әрекетін қалыптастыруға бағыттауға арналған ғылым деген түсініктер қабылданған. Философия адамның іс-әрекетін қоғамдық-тарихи маңызына қарай, өндіргіш күштердің даму дәрежесіне қарай және олардың алдында тұрған мәселелерді шешу қажеттіктеріне қарай белгілейді.

Әрине, егерде әдіснама қалыптасып қалған типтік тапсырмаларды шешсе, оның мәні қарапайым әрі түсінікті: бұл жағдайда адамның іс-әрекетін қалыптасып қалған нормаларға сәйкес рационалды түрде жүзеге асырады. Ал енді әдіснаманы өзгерту мәселелері пайда болса, жаңа әдіснама құралдарын қалыптастыру қажеттігі туындаса, онда бұл іс-әрекеттің әлеуметтік тарихи, адами астары ашылып, әдіснаманың іс-әрекеттік мәні бірден көрінеді.

Ғылымның даму барысындағы таным стандарттарының басымдықта болған кезінде, философия ғылымы негізінен жалпы таным әдіснамасына сүйенген болатын. Ал енді ХХ ғасырдағы ғылым стандарттарының таным процессінің ішкі заңдылықтарына тәуелді екендігі белгілі болған жағдайда, білімге құштар танушы субъектінің, танылатын объектілер типіне тәуелділігі айқындалғанда, әдіснаманың өзінің бастауларында әлеуметтік, адами, мәдени «өлшемдер» анықталғанда әдіснаманы әлеуметтік-философиялық талдау, игеру қажеттіктері туды.

Бұл бағыттан қарастырғанда әдіснама өзінің адамның іс-қимыл әрекетін зерттеуде относителді көпқырлылығын аңғартты. Әдіснаманың динамикасы туралы сөз болғанда, оны философиялық негіздеу қажеттігі мәселесі туындайды. Ғылымның қазіргі даму кезеңінде, әрбір ғылыми пәндерге өз ерекшеліктеріне сай таным аспаптарын қалыптастыру, таным процессінің жағдайларын түбегейлі зерттеу өзекті мәселе болып есептеледі. Бұл жерде барлық гуманитарлық пәндердің және жаратылыстану ғылымдарының қоғамның даму қажеттігіне байланысты әдіснамалық сұраныстарының өзгермелі екендігін айтқымыз келеді. Себебі қоғамдық процесстерді толығымен қамтып білу үшін, адамның әлеуметтік-қоғамдық іс-әрекеттерін өзгерісте, қозғалыста қабылдап игеру үшін әдіснамалық аспаптар да әрқашан даму, жетілу, толығу процессінде болуы керек. Сол себептен де қоғамтанудың талдау жүйесі, оның қайшылықтарын және даму болашақтарын адам болмысының қажеттіктері тұрғысынан қарастырып, қол жеткізген білімді жалпы қоғам игілігіне қолданылады.

Ayupova Z.K. doctor of juridical sciences, professor, chair of international law, department of international relations
Kazakh national university named after Al-Faraby, Kazakhstan, Almaty
Some aspects of the study of the methodological basis of the problem of world view

Kussainov D.U. doctor of philosophy sciences, professor, chair of socio-humanitarian disciplines, department of history
Kazakh national pedagogical university named after Abai, Kazakhstan, Almaty

Поступила 19.02.2015 г.

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

ISSN 2224-5227

Volume 2, Number 300 (2015), 187 – 192

UDC 008:792.03

The street theatre is kind of scenic spectacular art**Moskovskikh N.**M-Nina1979@mail.ru

Russian Federation, Saint-Petersburg state university of culture and art

Key words: street theatre, theatricality, spectacular art forms, theatricalization.

Summary. The study of "theatricality of modern consciousness" through the prism of spectacularity is becoming increasingly important. The article deals with the street theatre, not as a new direction in art, but as an independent phenomenon of spiritual and social component of theatrical art of the XXI century.

УДК 008:792.03

Уличный театр – разновидность сценического зрелищного искусства**Московских Н.**M-Nina1979@mail.ru

Российская Федерация, Санкт-Петербургский государственный университет культуры и искусств

Ключевые слова: уличный театр, театральность, зрелищные виды искусства, театрализация.

Аннотация. Изучение «театральности современного сознания» через призму зрелищности, становится все более актуальным. В статье рассматривается уличный театр не как новое направление в искусстве, а как самостоятельный феномен духовной и социальной составляющей театрального искусства XXI века.

Образ театра отчасти соответствует эпохи, в которой развивается и формируется общество. Всеобъемлющие изменения в обществе, ведут за собой изменения в искусстве. Особенно остро это наблюдается на рубеже веков. Этот процесс корректирует отношение к театру, а в частности, вирирует систему методологических процессов к вопросам зрелищного искусства. Процесс работы актера в поиске индивидуальности в сценическом образе, одна из приоритетных тенденций театрального искусства эпохи постмодерна.

Ведущее значение в сценическом искусстве все больше приобретает пластическая образность и иные подходы к взаимоотношению со зрителем, которые помогут не только увлечь его, но сделать непосредственным участником сценического действия и именно от зрителя будет зависеть дальнейший ход действия. Подлинным искусством станет то, когда все участники действуют, играют, радуются. Стоит вспомнить представления на открытых пространствах Древней Греции и Средневековые карнавалы, представления эпохи Ренессанса и праздники Великой Французской революции. Человеку присуща потребность не только созерцать и сопереживать то, что сотворено художниками, но и деятельно соучаствовать в том или ином творческом художественном действии, пишет А. И. Мазаев [12, с. 117].

Приоритетным становится понимание театра с точки зрения эпистемологического признака современности. Философы, искусствоведы, культурологи, социологи все больше акцентируют внимание на изучении понятия о «театральности современного сознания» [7, с. 279], в связи с чем, И. П. Ильин акцентирует внимание на значительной части явлений духовной и социальной составляющей жизни, связывая ее с концепцией театрализации. Свою позицию, они объясняют тем, что границ представления не существует; театр давно захватил реальность, превратив её в собственную репрезентацию.

Современность, как известно, репрезентируется в театр, приобретая все большее значение и

приоритет в мировом сознании. Г. Э. Дебор называет современное общество «обществом спектакля». Философ – постструктуралист и семиотик Р. Барт в свою очередь считает всякую сильную дискурсивную систему представлением (в театральном смысле – show), что представляет собой по мнению исследователя демонстрацией аргументов, приемов защиты и нападения, устойчивых формул; своего рода «мимодрама» [1, с. 537], которую субъект может наполнить своей энергией истерического наслаждения.

Изучая феномен уличного театра, можно рассматривать его как новое явление в области искусства, но с другой стороны под словом «театр» мы понимаем исторически сложившийся и устоявшийся вид искусства в его традиционных формах. В нашем исследовании мы подходим к пониманию уличного театра не столько как совершенно нового искусства, сколько иного весьма важного явления в области театрального искусства XXI века. А для этого нам необходимо выявить основные составляющие понятия «уличный театр» как некую модель, («рамку», «каркас», «основу», «скелет») состоящую из минимального числа свойств, признаков и других характеристик. Нам необходимо обратиться к понятию «театральность» и «зрелищность» в ретроспективе развития и формирования уличного театра.

В своих высказываниях о театральности современного сознания и театрокрации в отечественные и зарубежные исследователи едва ли не дословно повторяют основные положения театральной теории Н. Н. Евреинова, сформулированные им ещё в начале XX века в России и лишь спустя десятилетия транслированные на Запад.

Со времен Аристотеля театральность трактуется как свойственная театру совокупность художественных средств, не совпадающих с драматическими; приоритетом драматического считается постепенное развитие действия и внутреннее переживание, а приоритетом театрального – быстрое внешнее движение и броское, эффектное поведение.

На рубеже XIX и XX веков недоверие к Слову обратило искусство, в том числе и словесное, в сторону Зрелища. Острые перемены эпохи на сцене условного театра и в жизни проявлялись в виде экспрессивной, ослепляющей образности – «эстетической монстрации» [3, с. 41]. Таким образом, эти процессы актуализировали изначальные, исконные смыслы театральности: она была понята именно как зрелищность.

Стоит еще раз обратиться к исследованию Н. Н. Евреинова «Театр как таковой», где автор дает новое расширенное толкование категории «театральность»: «Это инстинкт преобразования, инстинкт противопоставления образам, принимаемым извне, образов, произвольно творимых человеком, инстинкт трансформации видимостей Природы» [4, с. 27]. Театральность выходит за рамки сцены и растворяется в мире, пронизывая все сферы общественной жизни. Н. Н. Евреинов усматривает ее во всем – от обыденных ритуальных форм (церковь, армия, светский этикет) до масштабных исторических акций. В пример приводятся следующие узловые игровые эпохи – «театр римской цирковой арены», «театр испанской инквизиции», «театр французской революции». Н. Н. Евреинов выделяет два типа театральности: 1) повседневную, данную, установленную веками и 2) как свободное творческое волеизъявление индивида.

Сущность театра в «театральности», заключает Н. Н. Евреинов – как «эстетической монстрации явно тенденциозного толка, каковая даже вдали от здания театра одним восхитительным жестом, одним красиво проинтонированным словом создает подмостки, декорации и освобождает нас от оков действительности легко, радостно и всенепременно» [5]. Истинный театр, по мнению Н. Н. Евреинова существует и может существовать только вне меркантильности, вне заказа. За ним будущее: единственно свободный и независимый «театр для себя», где зритель и актер совпадают в одном лице, есть «тончайшее искусство и магистральный путь реализации инстинкта преобразования» [6, с. 104]. «Театр на открытом воздухе, – писал Н. Н. Евреинов еще в 1912 году, – не новость. Однако, подобные затеи, ничего, кроме эксцентричности, не явили. Ничего, потому что главное в театре – иллюзия, все равно, дает ли ее преимущественно актер своей игрой или с ним конкурирует еще и обстановка» [4, с. 82].

Н. Н. Евреинов, в сущности говорил о своеобразии сценического театрального искусства в контексте зрелищности. Где театральность заключается в первую очередь, в проявлении природных инстинктов. В таком случае, естественный жест и фраза становятся основой, ведущей к единению зрителя и актера, освобождая обыденного сознания.

Мы находим родственное мнение Р. Вагнера, А. Шопенгауэра, Ф. Ницше, В. Иванова в теоретических высказываниях В. Э. Мейерхольда эпохи символизма не случайны для режиссера; они подталкивают его к формированию собственного взгляда на театр, к новой концепции сценического действия, в которой зрителю отводится роль «четвертого творца – после автора, актера и режиссера» [11, Ч. 1. с. 164]. Недаром школа В. Э. Мейерхольда нам по-особенному близка в режиссуре спектаклей уличного театра. В. Э. Мейерхольда интересовало и направление театра Кабуки с моментами сценического ритуала, когда актерам нужно показать маски, фигуры; они выходят и демонстрируют себя как участников данного спектакля. Интересовала и итальянская *commedia dell'arte*, театры Шекспира и Мольера – это народные, действенные театры. По утверждению В. Э. Мейерхольда, мы должны использовать опыт народных театров прошедших эпох, различные балаганные приемы, частушки, клоунады типа шекспировских и ярмарочных.

Во втором томе «Статьи, письма, речи, беседы» В. Э. Мейерхольда мы находим интересную мысль: «Низменное, развитое и представленное в театре в своем истинном виде, привлекающее толпу и вызывающее волнение, перестанет быть низким и превращается в полезную и занимательную выдумку. Занимательна ли она – пусть спросят у публики, полезна ли – пусть узнают у актеров». А далее теоретик и практик театрального протеска проводит параллель со сценическим театральным приемом К. Гоцци, который, по мнению В. Э. Мейерхольда, «перебросил мост от сцены к улице» [11, Ч. 2. с. 199]. В. Э. Мейерхольд был близок к пониманию театра на открытом пространстве природы, он представлял: «Какое театральное зрелище можно показать с Крымских гор и ущелий, если только немного помочь природе, только подтесать, подравнять ее сообразно своим целям, а так же возможность таких зрелищ в городах» [11, Ч. 2. с. 486].

В. Э. Мейерхольд, как и Н. Н. Евреинов говорили о преимуществе театрального искусства на лоне природы, где уже созданы подмостки, декорации и атмосфера, что в свою очередь, очищает и освобождает актера и зрителя от загроубевшей действительности.

В современных трактовках понятие «театральность» сохраняется. Формулой «театр минус текст» Р. Барт определил театральность как «насыщенность знаков и впечатлений» [1, с. 5], перестраиваясь по законам театрального пространства, где вещи становятся знаками вещей. Ю. М. Лотман, рассматривает театрализацию через семиотический смысл. По словам культуролога, «Перевоплощение происходит не только с актером: весь мир, становясь театральным миром, перестраивается по законам театрального пространства, попадая в которое, вещи становятся знаками вещей» [9, с. 272 – 274]. Рассматривая театральность как сущность искусства, следует подчеркнуть, что произведением искусства может являться то, что воспринимается аудиторией как искусство. Именно наличие зрителя, а так же исполнительской импровизации придают «театральности особо сложную природу»: театр является одновременно диалогом с действием спектакля и диалогом со зрителем [8, с. 640 – 645].

В. Е. Хализев [19, с. 66 – 67] в трактовке квинтэссенции театральности положил в основу театральные традиции, ранее отмеченные Н. Н. Евреиновым, одна из которых связана с фиксированием эмоционально-психических сил человека и прорисовывающаяся через его «самораскрытие», другая же – с условностью, искусственностью человеческого поведения и проявляется через его «самоизменение». Вероятно, в первом случае наблюдается совмещение театральности с драматизмом, человек открываясь публике, «действует на высшем пределе своего темперамента»; далее театральность фигурирует в «чистом» виде, и он, прибегая к буффонадной, игровой эксцентрике, клоунаде, обману, преобразует себя и представляет окружающим совсем не то, что являет собой на самом деле.

Данные типы театрального поведения – патетическое самовыражение и лицедейство – не исключают друг друга, напротив, они могут проявиться у одного автора и даже в одном образе, как было выявлено исследователем Е. А. Поляковой. Л. Клеберг и Я. К. Мукаржовский выявляли концентрацию визуальной природы театральности и ее зрелищной составляющей, рассматривая театральную составляющую как единство знаковой функции и функции зрителя [13, с. 377].

Э. Бернс и Г. Гачев феномен театральности в искусстве связали с договоренностью и публичностью. Г. Д. Гачев дает такую трактовку о театре и драме: «Человек на сцене – на виду, просвечиваемый на позорище» [2, с. 238], «Драма есть позорище человеческой активности» [2, с. 274]. С. Мелроуз, в качестве основных компонентов театральности выделяет «максимальный

расход энергии, ориентацию на присутствие зрителей и организацию их активного визуального внимания» [14, с. 299].

Поведение человека в повседневной жизни, составляется из множества разыгрываемых им социальных ролей, по преимуществу нейтрально, что дает возможность рассматривать его как некую усредненную норму человеческого поведения; драматизм и театральность в известном смысле допускают собой отступления от этой нормы. В основе драматизма и театральности лежат разные механизмы: драматизм зиждется на конденсации в персонаже (актёре) психической энергии и инвестировании её в зрителя – театральность, наоборот, не на накоплении и передаче, а на расходе, потреблении энергии, причём энергии мускульной, кинетической. Так как драматизм основывается на внутреннем действии, а театральность – на внешнем, траектория движения от драматического к театральному направлена из внутреннего во внешнее; первое впитывает в себя сферу, ее энергию, а второе наполняет собою сферу, снабжает его своей энергией. Театральное поведение перформативно, родственно ему и театрализованное слово: сопоставляясь пластичному телу, оно ведет за собою ряд смыслов и тяготеет к тому, чтобы стать зрелищем. Слова в театре вовлекаются в игру, благодаря чему превращаются одно в другое и преобразуются. Эти основополагающие черты театральности со всей безусловностью обнаруживает театральный примитив.

Уличный театр, как и другие виды сценического искусства, с одной стороны, образно отражают действительность, с другой стороны, это явление, обладающее способностью всестороннего эстетического воздействия на зрителей, так же как любое сценическое произведение есть определенное зрелище. Еще на заре человечества, в первобытном обществе возникло игровое зрелищное действо (обряды, ритуалы), которые развивались, обогащаясь, усложняясь, вбирая в себя элементы сценического действия, элементы театра, что впоследствии стало другой, «самостоятельной ветвью искусства театра» [16, с. 4].

В каком бы жанровом своеобразии не предстал перед нами современный театр, его постановкам всегда присуща зрелищность. Создатель знаменитой актерской системы, реформатор театра К. С. Станиславский, высказывает мысль о надобности создания народного театра в проекте публичного выступления об эстетическом воспитании средствами театрального искусства. Один из лозунгов предполагавшейся речи звучал так: «Зрелища и просвещение! Или, вернее, просвещение через зрелища!» «Мы можем создать, – писал Станиславский, – несколько типов театров: общедоступных, народных, деревенских и проч.» [17, с. 24 – 27].

Вспомним и Камерный театр 1930-х годов, спектакли А. Я. Таирова, в которых зрелищная тенденциозность проявлялась в полной мере. По убеждениям А. Я. Таирова вектор творческого театра это «путь доантичного театра» [18, с. 185]. «В записках режиссера» мы находим интересное высказывание А. Я. Таирова: «...прекрасный театр, зачатый от Кришны и Диониса»; «актер – гордый Мим, звенящий бубенцами Арлекин, король плаща и шпаги». [18, с. 79]

На наш взгляд, наибольшую полярность зрелищная форма сценического искусства приобретает именно в уличном театре. Где зрелище, кроме наглядной и внешней выразительности, имеет определенный смысл конкретного действия, раскрывающее содержание действия. Поэтому тяготение к зрелищности вполне оправданно: такова природа театра, его активная сила. Так, например, врач-психолог В. Л. Леви выявляет причину этого тяготения: «Театр меня гипнотизирует особой, только ему доступной формой общения. При непосредственном контакте только 30% информации человек воспринимает с помощью слов. Остальное – движения, жесты, взгляды, интонация, вырастающие в театре до символа» [10, с. 85].

А. А. Рубб подлинным зрелищем считает, «...выражение внутренней сути происходящего в его зримом облике, дающее возможность зрительно и эмоционально (подсознательно) оценивать смысл и значение во времени и пространстве» [16, с. 4 – 5].

Таким образом, мы пришли к пониманию уличного театра как одного из разновидностей сценического зрелищного искусства, имеющего свои законы построения, своеобразные художественные принципы, принципиально иные приемы режиссуры. Первопричина такой особенности уличного театра, на наш взгляд, заложена в истоках, которые нуждаются в глубоком изучении для дальнейшего обоснования феномена уличного театра как самостоятельной формы зрелищного искусства.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Барт Р. Избр. работы. Семиотика. Поэтика / пер. с фр., сост., общ. ред. и вступительной статьей Г.К. Косикова. М.: Прогресс, 1989. – 616 с.
- [2] Гачев Г. Д. Содержательность художественных форм. Эпос. Лирика. Театр. М., 1968. – 288 с.
- [3] Евреинов Н. Н. Демон театральности / сост., общ. ред. и коммент. А. Зубкова и В. Максимова. М.- СПб.: Летний сад, 2002. – 535 с.
- [4] Евреинов Н. Н. Театр как таковой: (Обоснование театральности в смысле положительного начала сценического искусства и жизни) / Н. Н. Евреинов ; рис. обл., театр. портр. и украшения книги – работы Н. И. Кульбина. – СПб.: по монографии «Судейкин»: изд. Н. И. Бутковской, 1912. – 118с.
- [5] Евреинов Н. Н. Апология театральности // Утро. 1908. № 15.
- [6] Евреинов Н. Н. Театр для себя. В 3-х частях. (1915 – 1917). Ч. 2: Прагматическая. Рис. Ю. Анненкова. ценз. 1916.
- [7] Ильин И. П. Постмодернизм. Словарь терминов. М.: ИНИОН РАН – INTERADA, 2001. – 384 с.
- [8] Лотман Ю. М. Об искусстве: Структура художественного текста. Семиотика кино и проблемы киноэстетики. Статьи. Заметки. Выступления. СПб.: Искусство СПб., 2005. – 704 с.
- [9] Лотман Ю. М. Избранные статьи: В 3-х т. Т. I. Статьи по семиотике и типологии культуры. Таллин: Александра, 1992. – 478 с.
- [10] Леви В. Л. – М., Театр, 1977, №11
- [11] Мейерхольд В. Э. Статьи, письма, речи, беседы: В 2 ч. Часть первая: 1891 – 1917. Часть вторая: 1917 – 1939. М., 1968. – 643 с.
- [12] Мазаев А. И. Праздник как социально – художественное явление. М.: Наука, 1978. – 392 с.
- [13] Мукаржовский Я. К. К современному состоянию теории театра // Мукаржовский Я. Исследования по эстетике и истории искусства. М.: Искусство, 1994. – 606 с.
- [14] Melrose S. A semiotics of the dramatic text. London, 1994. – 338 p.
- [15] Полякова Е. А. Поэтика драмы и эстетика театра в романе: «Идиот» и «Анна Каренина». М.: РГГУ, 2002. – 328 с.
- [16] Рубб А. А. Размышления о нетрадиционном театре или нетрадиционный театр как он есть. – М.: Издательство «VK», 2004. – 604 с.
- [17] Станиславский К. С. Собр. соч. в восьми томах. Том 6 Статьи. Речи. Отклики. Заметки. Воспоминания (1917 – 1938) Редактор тома Г. В. Кристи М.: Искусство, 1954. – 372 с.
- [18] Таиров А. Я. Записки режиссера. Статьи. Беседы. Речи. Письма // Таиров А. Я. О театре. М.: Всероссийское театральное общество, 1969. – 604 с.
- [19] Хализев В. Е. Драма как род литературы. (Поэтика, генезис, функционирование). М.: Изд-во МГУ, 1986. – 260 с.

REFERENCES

- [1] Bart R. *Izbr. raboty. Semiotika. Poetika*, per. s fr., sost., obsch. red. i vstupitel'noy statey G.K. Kosikova, M.: Progress, **1989**, 616 p. (in Russ.).
- [2] Gachev G. D. *Soderzhatelnost hudozhestvennykh form. Epos. Lirika. Teatr*, M., **1968**, 288 p. (in Russ.).
- [3] Evreinov N. N. *Demon teatralnosti*, sost., obsch. red. i komment. A. Zubkova i V. Maksimova. M.- SPb.: Letniy sad, **2002**, 535 p. (in Russ.).
- [4] Evreinov N. N. *Teatr kak takovoy: (Obosnovanie teatralnosti v smysle polozhitelnogo nachala stsenicheskogo iskusstva i zhizni)*, N. N. Evreinov ; ris. obl., teatr. portr. i ukrasheniya knigi raboty N. I. Kulbina, SPb.: po monografii «Sudeykin»: izd. N. I. Butkovskoy, **1912**, 118 p. (in Russ.).
- [5] Evreinov N. N. *Apologiya teatralnosti*, Utro. **1908**, №15. (in Russ.).
- [6] Evreinov N. N. *Teatr dlya sebya*, V 3-h chastyakh. (1915 – 1917). Ch. 2: *Pragmaticheskaya*, Ris. Yu. Annenkova. tsenz. **1916**. (in Russ.).
- [7] Ilin I. P. *Postmodernizm, Slovar terminov*, M.: INION RAN – INTERADA, **2001**, 384 p. (in Russ.).
- [8] Lotman Yu. M. *Ob iskusstve: Struktura hudozhestvennogo teksta, Semiotika kino i problemy kinoestetiki, Stati, Zаметki, Vyistupleniya*, SPb.: Iskusstvo SPb., **2005**, 704 p. (in Russ.).
- [9] Lotman Yu. M. *Izbrannyye stati: V 3 t, T I. Stati po semiotike I tipologii kul'tury*, Tallin: Aleksandra, **1992**, 478 p. (in Russ.).
- [10] Levi V. L., M., Teatr, **1977**, №11. (in Russ.).
- [11] Meyerhold V. E. *Stati, pisma, rechi, besedy: V 2 ch. Chast pervaya: 1891, 1917. Chast vtoraya: 1917, 1939*. M., **1968**, 643 p. (in Russ.).
- [12] Mazaev A. I. *Prazdnik kak sotsialno – hudozhestvennoe yavlenie*, M.: Nauka, **1978**, 392 p. (in Russ.).
- [13] Mukarzhovskiy Ya. K. *K sovremennomu sostoyaniyu teorii teatra*, Mukarzhovskiy Ya. *Issledovaniya po estetike i istorii iskusstva*, M.: Iskusstvo, **1994**, 606 p. (in Russ.).
- [14] Melrose S. *A semiotics of the dramatic text*, London, **1994**, 338 p. (in Eng.).
- [15] Polyakova E. A. *Poetika dramy i estetika teatra v romane: «Idiot» i «Anna Karenina»*, M.: RGGU, **2002**, 328 p. (in Russ.).
- [16] Rubb A. A. *Razmyishleniya o netraditsionnom teatre ili netraditsionnyiy teatr kak on est*, M.: Izdatelstvo «VK», **2004**, 604 p. (in Russ.).

[17] Stanislavskiy K. S. *Sobr. soch. v vosmi tomah. Tom 6 Stati. Rechi. Otkliki. Zametki. Vospominaniya (1917 - 1938)*, Redaktor тома G. V. Kristi M.: Iskustvo, **1954**, 372 p. (in Russ.).

[18] Tairov A. Ya. *Zapiski rezhissera, Stati. Besedy. Rechi. Pisma*, Tairov A. Ya. *O teatre*, M.: Vserossiyskoe teatralnoe obschestvo, **1969**, 604 p. (in Russ.).

[19] Halizev V. E. *Drama kak rod literaturyi, (Poetika, genesis, funkcionirovanie)*, M.: Izd-vo MGU, **1986**, 260 p. (in Russ.).

Дала театры – ойын-сауық сахна өнерінің бір түрі

Московских Н.С.

E – mail: M-Nina1979@mail.ru

Түйінді сөздер: дала театры, театрлық, өнердің ойын-сауық түрлері, театрға бейімдеу.

Андатпа: «Қазіргі сана театрлығын» ойын-сауықты аралық әсермен қарау арқылы зерттеу тым өзекті болып келеді. Мақалада дала театры өнердегі жаңа бағыт ретінде емес, ал ХХІ ғасырдың театр өнерінің рухани және әлеуметтік құрамдас бөлігінің дербес феномені ретінде қарастырылады.

MOSKOVSKIKH N.S.

MASTER'S DEGREE OF DIRECTING THEATRICAL PERFORMANCES AND FESTIVALS.

Director's of youth theater association «Nevsky Footlights» of St. Petersburg State Budget Youth and teen center «Moskovsky», winner of the competition of grants of St. Petersburg for students, postgraduates, young scientists, young candidates of science 2014, category: art and Culture, winner of the competition «Teacher of Year».

Saint – Petersburg state university of culture and art. Russia, St. Petersburg.

Поступила 15.01.2015 г.

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

ISSN 2224-5227

Volume 2, Number 300 (2015), 193 – 197

UDC 321.316 (574)

**Use of the gender mechanism in the education system
of the Republic of Kazakhstan****Baybergenova L.Zh., Shaymardanova V. K.**

laura_0104@mail.ru, venera-ashirova@mail.ru

Institute of economy of SC of MES RK, Almaty, Republic of Kazakhstan

Key words: gender approach, gender education, separate parallel training.

Abstract. Work purpose: Research of problems of gender approach to training, education of the personality and introduction of the mechanism in RK education system. Research methods. General scientific methods of knowledge found reflection in research: analysis, generalization, comparison, system, comparative and legal, statistical. The statistical method is based on work with the reporting of law enforcement agencies and results of sociological researches, as with the main sources of statistical information. Results of work was the conclusion that it is necessary to introduce the program separately-parallel of training of boys and girls. Na our look is expedient input of a gender component in the Kazakhstan educational programs of all levels of education. Scope of results of researches. The received results of research can be introduced in whole in system of education.

УДК 321.316 (574)

**Применение гендерного механизма
в системе образования Республики Казахстан****Байбергенова Л.Ж., Шаймарданова В.К.**

laura_0104@mail.ru, venera-ashirova@mail.ru

Институт экономики КН МОН РК, г. Алматы, Республика Казахстан

Ключевые слова: гендерный подход, гендерное образование, отдельно- параллельное обучение.

Аннотация. Цель работы: Исследование проблем гендерного подхода к обучению, воспитанию личности и внедрению механизма в систему образования РК. Методы исследования. В исследовании нашли отражение общенаучные методы познания: анализ, обобщение, сравнение, системный, сравнительно-правовой, статистический. Статистический метод основан на работе с отчетностью правоохранительных органов и результатами социологических исследований, как с основными источниками статистической информации. Результатами работы явился вывод о том, что необходимо внедрить программу отдельно-параллельного обучения мальчиков и девочек. На наш взгляд целесообразен ввод гендерной составляющей в казахстанские учебные программы всех уровней образования. Область применения результатов исследований. Полученные результаты исследования могут быть внедрены в целом в систему образования.

Современное общество находится сегодня на этапе демократического развития. Один из основных принципов демократического общества – это признание равных прав женщин и мужчин во всех областях, которое должно формироваться с раннего возраста. Этому могут способствовать принципы гендерного подхода к образованию.

Проблема гендерного подхода к обучению и воспитанию личности обретает актуальное значение в условиях обновления содержания образования и модернизации общеобразовательной школы. Гендерное образование помогает решать множество важных социальных задач, и необходимость его развития все чаще обсуждается в педагогическом сообществе. Однако в нашем государстве в школьном образовании гендерный подход является еще большой редкостью. На Западе же гендерное образование и воспитание начинаются уже с детского сада. И это не случайно, так как только воспитание, ориентированное на равноправие полов, способно сформировать у подрастающего поколения эгалитарное сознание (эгалитаризм [фр. egalitarisme, от

egalite – равенство] – концепция, предлагающая создание общества с равными возможностями по управлению и доступу к материальным благам всем его членам).

Внедрение гендерного подхода в практику образования сталкивается с рядом трудностей: неоднозначное отношение в обществе и в профессиональной среде педагогов; отсутствие у школьных учителей специальных знаний в области гендерной педагогики; школьные программы и учебники разработаны без учета гендерных принципов обучения.

Гендерный подход необходимо внедрять в целом в систему «дошкольное образование – школа – вуз – повышение квалификации» на основе преемственности, т.е. гендерное образование должно продолжаться всю жизнь. Это позволит создать эффективно действующую систему гендерного просвещения населения. На наш взгляд целесообразен ввод гендерной составляющей в казахстанские учебные программы всех уровней образования. Мы предполагаем, что на уровне образовательной политики и управления образовательными учреждениями необходимо стремиться:

- 1) повышать престижность работы в сфере образования;
- 2) вводить учебные дисциплины по гендерной проблематике;
- 3) проводить гендерные экспертизы и коррекции школьных учебников;
- 4) проводить тренинги и осваивать такие стили преподавания и общения в системе образования, которые подразумевают преодоление ложных и несправедливых гендерных стереотипов [1].

Образование нового века должно стать эффективным механизмом, который дает людям возможность самим планировать свою жизнь на принципах активного гражданства. Это возможно только при смещении акцента на модель гендерно-ориентированного обучения. Необходимо, чтобы государство и общество обозначили свою позицию по вопросу гендерного образования, что дало бы толчок дальнейшим исследованиям в этом направлении (рисунок 1).

Реализация гендерной концепции в РК реальна только при пересмотре всей программы обучения и тщательном подборе преподавателей. В гендерном образовании много неоднозначного, и действовать надо очень осторожно. Главное – чтобы интерес к проблеме стал общественным.

Как мы отмечали, гендерный подход необходимо внедрять в целом в систему образования. В школу ежегодно приходят не просто дети, а мальчики или девочки со свойственными им особенностями восприятия, мышления, речи, эмоций, с разными установками, типами характера, поведения, разные по своему биологическому возрасту. Школа же готовится к встрече с детьми, но не с мальчиками и девочками.

Раздельное обучение имеет и за рубежом, и у нас в стране глубокие исторические корни. С одной стороны, такой подход в обучении обусловлен культурными традициями и определенной социальной политикой, как в Англии, где в настоящее время насчитывается порядка 2,5 тысяч подобных школ. Это ведущие учебные заведения, такие как Итон, Харроу, колледжи для девочек Челтнем, Роудин и Харрогит; а с другой - основан на полученных в ходе научных исследований, данных о различиях в мужской и женской психике [2].

По глубокой убежденности директоров учреждений, девочки обучаются быстрее мальчиков, а присутствие за партами и мальчиков, особенно в период полового созревания, значительно мешает усвояемости учебного материала. Например, выпускницы колледжа для девочек Харрогит потом преспокойно могут поступать в ведущие университеты мира и успешно изучать инженерное искусство, математику и медицину. Примерно такой же подход в учебных заведениях Австралии. А в Швеции, наоборот, в стремлении нивелировать половые различия дошли до крайностей: в некоторых школах детей учат не различать друг друга по полу. Запрещено говорить «он» или «она». С 1918 года в России, а потом и в СССР, было принято совместное образование. И вот в XXI веке педагоги вновь возвращаются к вопросу раздельного обучения детей. Количество раздельных школ для мальчиков и девочек ежегодно увеличивается во всем мире. Очень популярна сейчас эта методика в России, где уже более семисот школ в порядке эксперимента практикуют раздельное обучение. В Москве создан и работает центр гендерных исследований, занимающийся проблемами женского раздельного образования и развития. Исследования различий мозга мальчиков и девочек, проблем их раздельного обучения ведутся в Англии и в Америке.

В Казахстане существуют единичные примеры раздельного обучения – казахско-турецкие лицеи как для мальчиков, так и для девочек, школа имени Бауыржана Момышулы, военные

училища. Есть старейший вуз – Казахский женский педагогический институт, в который, впрочем, на некоторые отделения приглашают поступать и юношей.



Тема раздельного образования не нова. Если говорить о дореволюционных временах, тогда все образование строилось на раздельном обучении будущих мужчин и женщин. Медресе, женские школы, мужские гимназии. Таковы были установки и традиционный уклад общества [3].

Поэтому одним из наиболее эффективных способов реализации индивидуализированного и природосообразного образования является дифференцированное обучение и воспитание мальчиков и девочек с учетом половых психофизиологических и личностных особенностей учащихся.

Обучение с учетом гендерных особенностей учащихся требует отбора такого содержания учебного материала и применения таких методов и форм обучения, которые соответствовали бы разному типу функциональной асимметрии мозга в восприятии информации девочками и мальчиками, отвечали бы запросам и тех, и других в отношении к учебной работе. При построении процесса обучения на основе учета идей гендерного подхода следует руководствоваться тем, что при одних и тех же методах обучения, при одном и том же учителе мальчики и девочки приходят к знаниям и умениям разными путями, используя разные стратегии мышления. На основе проведенного анализа психолого-педагогической диагностики девочек и мальчиков был выявлен уровень готовности к школе и адаптации. Полученные результаты показали, что на начальном этапе обучения мальчики и девочки характеризуются рядом существенных различий как в уровне психолого-педагогической готовности к школе, так и в уровне адаптации к учебной деятельности.

Девочки опережают своих сверстников в развитии фонематического слуха, умении совершать простейшие математические вычисления и ориентироваться на плоскости. В адаптации к учебной деятельности девочки также характеризуются как более успешные. Они лучше своих сверстников понимают объяснения учителя, умеют организовать собственную деятельность на уроке, менее

тревожны и характеризуются положительным отношением к школе. Мальчики ни по одному показателю не опережают сверстниц, по оценкам учителей, за исключением незначительных различий в умении общаться со сверстниками и с учителями в школе, а также в уровне уверенности на уроке разница в показателях девочек и мальчиков не выражена. Обнаружен ряд статистически достоверных взаимосвязей между уровнем психолого-педагогической готовности к школе и уровнем адаптации к учебной деятельности, характерных для первоклассников разного пола сельских и городских школ. Все это указывает на необходимость разработки образовательных технологий, учитывающих гендерные особенности детей начального обучения [4].

Таким образом, можно сделать вывод, что информацию мальчики и девочки воспринимают по-разному. Мальчики, прежде всего, ищут смысл и, ухватив его, сразу готовы действовать. А девочки смысл считают хуже, им требуется для этого больше времени. Зато они более эмоциональны, тоньше чувствуют. Опыт многих школ показал, что при раздельном обучении мальчики развиваются интенсивнее, чем в смешанных классах, так как их никто не оттесняет на вторые роли, и они раскрывают то, на что были способны и что могли бы раскрыть, если бы девочки им не мешали. При этом и учительвольно или невольно начинает корректировать методы преподавания под тот тип аудитории, с которым он работает – под тип восприятия, тип мышления, темп работы, под динамику работоспособности, под коммуникативные особенности.

Раздельное обучение детей разного пола создает реальные условия для формирования у школьников значимых для общества гендерных ролей, которые могут быть направлены на успешное решение в стране национальной демографической программы. Условия эти обусловлены возможностью учета особенностей мальчиков и девочек: значительных различий в строении их мозга, в способах обработки информации, в интеллектуальных способностях, которые предполагают и различный подход к их обучению и воспитанию [5].

Дети, обучающиеся в раздельных классах, достигают больших успехов в учебе по сравнению с их сверстниками из смешанных классов. Они сосредотачивают свое внимание на учебе, спорте, карьере, в то время как их сверстники пытаются завоевать симпатию противоположного пола. Между тем, психологи видят в раздельном образовании и определенные минусы (таблица 2). Выпускникам таких школ труднее дается социальная адаптация в институте и в смешанном коллективе на работе. Психологи считают, что у учеников, обучающихся раздельно, снижается социальная активность [6].

Таблица 2 – Положительные и отрицательные стороны раздельного обучения

Положительные стороны раздельного обучения	Отрицательные стороны раздельного обучения
Психологическая комфортность для обучающихся	Акцентируется неравенство возможностей в обучении
Выше успеваемость	Закрепляются гендерные стереотипы
Ниже заболеваемость среди обучающихся	Ощущается недостаток опыта общения с противоположным полом
Выполнение заказа родителей	Идеализируются отношения между мужчинами и женщинами
Снижается подростковая депрессия	Ориентация девочек на самореализацию в области материнства
Более адекватная оценка своего пола	Менее творческая атмосфера в гендерных классах
Более адекватная позитивная самооценка	Недостаточная подготовленность учителей (перенос своих гендерных проблем и гендерных стереотипов)
Отсутствуют напряженные отношения в классе	Акцентируется неравенство возможностей в обучении

Из вышесказанного мы считаем, что необходимо внедрить программу *раздельно-параллельного обучения мальчиков и девочек*. Преимущество данной программы в том, что ребята учатся не в отдельных школах, а в параллельных классах на базе одного учебного заведения.

В связи с этим занятия необходимо проводить врозь, а что касается общения, то в нем нет недостатка – на переменах, факультативах, танцах, спортивных мероприятиях, праздниках –

мальчики и девочки вместе. При раздельно-параллельном обучении сохраняется психологическое и физическое здоровье, формируются адекватные полоролевые функции, воспитывается уважение к противоположному полу.

Раздельное обучение мальчиков и девочек не самоцель. Важно понимать, чем различаются механизмы их познания и выстроить процесс обучения таким образом, чтобы и мальчики, и девочки могли реализовать те возможности своей психики, которые заложила в них природа. Чтобы обучение не нанесло вреда его здоровью, не исказило нормального хода его развития. Педагогика должна не подгонять детей под те или иные методики обучения, а подстраивать методики под тот тип восприятия и мышления, которым наделен данный конкретный ребенок, мальчик или девочка, развивать и беречь их потенциальные способности.

Таким образом, раздельное обучение детей разного пола, возникшее по инициативе школьных учителей, является не только значительно повышающим уровень обученности школьников, но и здоровье сберегающим. Вместе с тем, эта форма образовательного процесса создает реальные условия для формирования у школьников значимых для общества гендерных ролей, которые могут быть направлены на успешное решение в стране национальной демографической программы.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Л.Волынская, Гендерный подход в образовании/ Л. Волынская//педагогическое обозрение. – 2013. –№ 1–2 (131–132)
- [2] Л. Н. Надолинская, Влияние гендерных стереотипов на воспитание и образование/ Надолинская Л. Н. // Педагогика. – 2011. – № 5. –С. 30-35
- [3] [Электронный ресурс]. URL: <http://www.caravan.kz/article/91723>
- [4] Л.В. Штылева, Педагогика и гендер: развитие гендерных подходов в образовании. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ivanovo.ac.ru/win1251/jornal3/shtil.htm>
- [5] Способы развития отечественной системы гендерного образования. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://chromosome2009.org/sposoby-razvitiya-otechestvennoj-sistemy-gendernogo-obrazovaniya/>
- [6] Пурахина, Раздельное обучение мальчиков и девочек: За и против. // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biofile.ru/psy/2240.html>

REFERENCES

- [1] L.Volynskaja, Gendernyj podhod v obpazovanii. pedagogicheskoe obozrenie. - 2013. -№ 1. 2 (131–132)
- [2] L. N. Nadolinskaja, Vlijanie gendernyh stereotipov na vospitanie i obpazovanie. Pedagogika. - 2011. - № 5. -С. 30-35
- [3] <http://www.caravan.kz/article/91723>
- [4] L.V. Shtyleva, Pedagogikai gendep: pazvitie gendepnyh podhodov v obpazovanii. <http://www.ivanovo.ac.ru/win1251/jornal3/shtil.htm>
- [5] Spocoby pazvitiya otechestvennoj cistemy gendepnogo obpazovaniya. <http://chromosome2009.org/sposoby-razvitiya-otechestvennoj-sistemy-gendernogo-obrazovaniya/>
- [6] G. Cillacte, Gendepnaja acimmetpija v obpazovanii i nauke: vzgljad
- [7] Sociologa Vycshee obpazovaniev Rossii. -2010. - № 2. - С.96-106.
- [8] Pupahina, Pazdel'noe obuchenie mal'chikov i devochek: Za i pprotiv. <http://biofile.ru/psy/2240.html>

Қазақстан Республикасының білім беру жүйесінде гендерлік тетіктерді қолдану

Байбергенова Л.Ж., Шаймарданова В.К.

laura_0104@mail.ru, venera-ashirova@mail.ru

БЖҒМ ҒК Экономика Институты, Алматы қ., Қазақстан Республикасы

Кілт сөздер: гендерлік әдіс-тәсіл, гендерлік білім, жеке-қатар оқыту.

Аңдатпа. Жұмыстың мақсаты: Жеке тұлғаға тәрбие мен білім беруде қолданылатын гендерлік әдіс-тәсілдердің мәселелерін зерттеу және оны ҚР білім беру саласына тетіктерін енгізу. Зерттеу әдістері: Зерттеуде жалпы ғылымның танымдық әдістері: талдау, жалпылау, салыстыру, сонымен қатар, салыстырмалы-құқықтың, статистикалық түрлері көрініс тапқан. Статистикалық әдіс құқыққорғаушы ұйымдардың талдамасы мен әлеуметтік зерттеулердің қорытындылары бойынша жасалған. Зерттеу жұмысының қорытындысы. Білім беру саласына ұлдар мен қыздарды жеке-қатар оқыту бағдарламасын ендіру қажет деген ұстанымға келдік. Біздің ойымызша, қазақстандық барлық білім беру сатыларының оқу бағдарламаларына гендерлік құрамдас бөліктерді енгізген жөн. Зерттеу қорытындысын қолдану аясы. Алынған зерттеу қорытындылары білім беру саласында қолданылуы мүмкін.

В.К. Шаймарданова – младший научный сотрудник Института экономики КН МОН РК

Л.Ж. Байбергенова – магистр, экономист Института экономики КН МОН РК

Shaimardanova V.K. – junior scientist Institute of economy of SC of MES RK
Baibergenova L.ZH. – master's degree, Institute of economy of SC of MES RK

Поступила 02.03.15 г

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

ISSN 2224-5227

Volume 2, Number 300 (2015), 198 – 201

**Consequences of changing the political life
in Egypt during the Presidency of Hosni Mubarak**

Zhanatayeva K.

Guljan73@inbox.ru

Al-Farabi Kazakh national university

Key words: political instability, Egypt, Islamic organizations, political parties

Abstract. The current political instability in Egypt, as a leader among Arab countries, puzzled most of society. The purpose of this article is to reveal the prerequisites of political instability in Egypt. During the presidency of Hosni Mubarak, who ruled the country for many years, in Egypt spread phenomena such as authoritarianism, the increasing power of the National Democratic Party, corruption and repression against the opposition forces. Similarly a stable situation in the country affected by what the political regime in the country directed to the West, and the company relies primarily on Islam and the values of traditional systems. The clash between these two political cultures prevented to political institutions. Everyone knows that such a strategically important country in the Middle East were interested by external forces. Domestic socio-political differences of society of Egypt, foreign policy challenges and opposition forces will lead Egypt's political system into one channel.

X. Мұбарак тұсындағы Египеттің саяси өміріндегі өзгерістер салдары

Жанатаева К.Б.

Guljan73@inbox.ru

Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті,

Кілт сөздер: Саяси тұрақсыздық, Египет, исламдық ұйымдар, саяси партиялар

Аннотация. Араб елдерінің көшбасы саналатын Египет елінің бүгінгі күндегі саяси тұрақсыздығы тереңнен толғандырады. Мақаланы жазудағы басты мақсат Египеттегі саяси тұрақсыздықтың алғышарттарын ашып көрсету. Зерттеудің басты нысаны Египеттегі саяси үдерістердің өрбуі. Ұзақ жылдар бойы ел басқарған X. Мұбарак тұсында Египеттің әлеуметтік-саяси жүйесінде қатаң түрдегі авторитаризмнің, Ұлттық-демократиялық партияның билікті өз қолына шоғырландыруы, жемқорлықтың етек алуы, оппозициялық күштерге қарсы репрессиялардың күшеюі тереңнен орын алды. Сондай-ақ елдегі жағдайдың толыққанды тұрақты болуына саяси тәртіптің Батысқа қарай бағытталғаны, ал қоғамның әуелі исламға, дәстүрлік жүйе құндылықтарына сүйенуі әсер еткені сөзсіз. Осы екі саяси мәдениеттің қақтығысы нақты саяси институттардың қызмет етуіне кедергі келтірді. Таяу Шығыстағы стратегиялық маңызды бұл елге сыртқы күштердің де өзіндік мүдделері болғандығы құпия емес. Негізінен Египет қоғамының ішкі әлеуметтік-саяси қайшылықтары, оның сыртқы саяси қиындықтары мен оппозициялық күш қуаты болашақтағы Египеттің саяси құрылымының бір арнаға түсуін анықтайтыны сөзсіз.

XXI ғасырдың басында болып жатқан Египет еліндегі саяси тұрақсыздықтың негізгі нышандары өткен ғасырдың аяғында-ақ сыр бере бастаған еді.

70-ші жылдардың аяғында «жаңа бағыт» Египетте «демократиялық тәжірибе» деген атауға ие көппартиялық жүйені құрды. Бірақ Египет президенті Әнуар ас- Садат көппартиялық жүйені қалыптастыру елдегі дағдарыстың өршіген тұсында өзіне қиын саяси жағдай туғызатынын топшаламаған еді. Елде заңды және жартылай заңды патиялардың құрылуы билікке қарсы мықты оппозицияның пайда болуына әкелді. 1980 жылы көктемде құрамына оппозициялық партиялардың басым көпшілігі кірген Египет патриоттық майданының құрылуы «жаңа бағыт» жетекшілерін тығырыққа тірелтті [1].

Елде саяси қарсыластарға қарсы жаппай жазалау шаралары басталды. Мұсылман және қопт ұйымдары таратылды. Мемлекет көптеген мешіттерге бақылау орнатып, діни басылымдардың шығуы тоқтатылды. 1980 жылы исламдық ұйымдарға тыйым салынды. Шектен шықты деп саналған мұсылман экстремистеріне қатысты үкім шығарылды. 1981 жылдың қыркүйегінде Ә. Садаттың бұйрығы бойынша Израильмен бейбіт бітімге қарсы шыққан ислам ассоциацияларының

1500-ге жуық мүшелері тұтқындалды[2].

Бұл жаппай жазалау шаралары елдегі саяси жағдайдың күрт шиеленісуіне әкелді. Исламшылдар президентке Израильмен жасаған бейбітшілік бітімін кешірмеді. 1981 жылы 6 қазан күні Қазан соғысының жеңісіне орай ұйымдастырылатын кезекті әскери шеруде Халед Исламбули бастаған исламшылдар тарапынан президентке қастандық жасалынып, өлім жазасына ұшырады.

Осылайша елдегі ауыр әлеуметтік-экономикалық жағдай, израильмен бітім, сондай-ақ елдегі оппозицияға қатысты жаппай құғын-сүргін елдегі саяси жағдайды тығырыққа тіреген еді.

1981 жылы 13 қазанда Египетте референдум өткізіліп, жаңа президент Хосни Мұбаракқа сайлаушылардың 98,46%-ы дауыс берді. Билікке келе салысымен ел президенті елдегі әлеуметтік-саяси қиыншылықты жою мақсатында қоғамдық өмірді либерализациялауға бағытталған бірқатар қадамдар жасады.

1981 жылы 6 қазандағы саяси өрескелдіктен кейін ел ішінде оппозиция еркін қимылдап, елдің қоғамдық-саяси өмірінде өзінің ықпал өрісін кеңейте түскен еді. Оппозициялық күштер үкімет қарсы сот істерін қозғап, жаппай еркін түрде ереуілдер ұйымдастыра алатын болды. «Аш-Шааб», «әл-Ахрар», «әл-Ахали», «әл-Уафд» және «әл-Умма» басылымдары бостандықты пайдалана отырып, саяси тәртіпті, тіпті билік өкілдерінің жекелеген тұлғаларын ашық түрде сынауға қол жеткізген болатын.

Египеттің жаңа басшылығы өрістеп келе жатқан мұсылман дауы қозғалысын бірғана құғын-сүргінмен баса алмайтындығын түсінді. Бірқалыпты партия жетекшілері қамаудан босатылып, қоғамда болып жатқан жайттарға қатысты өз пікірлерін еркін білдіруге мүмкіндік алды. Енді қайтадан «ад-Дауа» және «әл-Иатисам» діни журналдарының шығарылуына рұқсат берілді.

Дегенмен Египетте 1983 жылы қабылданған «сайлау» туралы жаңа заң оппозицияға қатысты қатаң талабын сақтап қалды. 8%-дан кем дауыс жинаған партия сайлауға қатысу құқығынан айырылды.

Мұбарак әкімшілігі конституциялық институтар қызметінің жандануына, мемлекеттік және сот органдарының күшеюіне баса назар аударды. Соттар бұрынғы президент кезінде қабылданған, конституцияға қайшы келетін декреттерді қайта қарастырып, күшін жоюға мүмкіндік алды [3].

Осы сәтті ұтымды пайдаланған Жаңа Уафд партиясы 1983 жылы тамызда өзінің қызметін қайта бастауға кірісті. 1984 жылы қаңтарда Мемлекеттік кеңес жанындағы жоғарғы әкімшілік соты ҰДП білдірген қарсылығына қарамастан Жаңа Уафд партиясын заңдастырды. Өйткені Х. Мұбарак оңшыл буржуазияшыл консервативтік ұлттық партияның қайта құрылуына рұқсат етті [4].

Жаңа Уафд партиясы президенттік басқарудың орнына көп мандатты парламенттік басқаруды қалады. Осылайша Жаңа Уафд партиясы қайтадан жанданып, орнықты саяси күшке айнала бастады.

Сонымен бірге 1983 жылы ұлттық бағытты ұстанатын «әл-Умма» партиясы құрылды. «Әл-Умма» партиясы аймақтағы әділеттілікті орнату және басып алынған араб жерлерін азат ету үшін ұлы державалармен тепе-тең қатынас орнату керек екендігін мәлімдеді. Египеттің оқшаулануын қолдаған қарсылас топтардың ойын өзгертуге тырысты. Партия мүшелері Кэмп-Дэвид келісіміне қарсылық білдірген барлық топтарға, араб елдеріне Египет бауырлас араб мемлекеттерінің қолдауына мұқтаж екендігін білдірткен болатын.

Елдегі рухани жағдайды ескерген Мұбарак күрт шаралар жүргізуді қаламады. Бір жағынан ол мемлекеттік және заң жүйелерін исламдандыруды бәсеңдете отырып, елді түпкілікті түрде исламдандыруға қарсы шыққан қопт қоғамының басшыларын да қолдады. Президент басты екі дін өкілдері топтарының ынтымақтастығы ұлттық бірлікте екендігін түсінді. «Әл-Уатан» қоптық газетінің қызметі қайтадан жанданды. Өткеннің ащы тәжірибесін ескерген жаңа басшылық діни қайшылықтарды болдырмауға тырысты. Бірақ 1987 жылы қоптар мен мұсылмандар арасында кішігірім қақтығыс өтті. Қайткенмен де биліктегілер екі діни топ өкілдері арасында тұрақты қатынас орната білді.

Сондай-ақ Мұбарак әкімшілігі ислам оппозиционерлеріне қатысты қатаң күрт шаралар қолданудан бас тартты. Ел президенті радикалды ислам фундаментализміне қатысты мәселелер әлі де күн тәртібінде қала беретінін жақсы түсінген болатын. 80-шы жылдары-ақ Мұбарак ирандық аятолы Хомейнидің фундаментализмді тарату туралы пікірін айыптаған еді. Өз билігінің алғашқы 12 айында түрмеден 4000 ислам белділерін босатып, елдегі саяси қысымды әлсіретті. Әрі өзінің жағына екі жақты болып тұрған ислам басшыларын тарта білді.

Жаңа басшылық елдегі әлеуметтік-экономикалық және саяси мәселелерді шешу барысында бір-біріне қарама қарсы тұрған саяси күштердің арасында аз да болса келісім орнатуға тырысты. Осы мақсатпен Мұбарак бұрын тұтқындалған саяси партия өкілдерін босатуға шешім қабылдап, оларды ұлттық мүдде аясында диалог орнатуға шақырды [5].

Осылайша Мұбарак әкімшілігі ішкі саяси өмірді жандандыра отырып, оппозициялық партияларды құдалауды тоқтатты. Бірақта парламенттегі билеуші партия фракциясы аталған өзгерістерді енгізуге мүмкіндік бермеді. Дегенмен билеуші ҰДП басшылығы өздеріне ел экономикасын либерализациялау бағытында берілген мүмкіндіктерден айырылып қалмас үшін өздерінің ықпалдарын сақтап қалуға тырысты.

Жаңа әкімшіліктің саяси өміріндегі басты оқиға болып көппартиялық жүйеге негізделген парламенттегі сайлау болды. 1984 жылы 27 мамырда өткен парламенттік сайлаудың алдыңғы өткен барлық сайлаулардан айырмашылығы болды. Алдын алғы сайлау кампанияларында елдің өзекті мәселелеріне қатысты пікір-таластар жүрді. Шерулерде сөйлеуге мүмкіндік алды. Бірақта сайлаудың өту барысында жіберілген кейбір жалғандықтар және ҰДП-ның көрсеткен қысымдары оппозициялық партиялар тарапынан әділ түрде айтылып та жатты. Дегенмен египет стандарты бойынша сайлау еркін түрде жүргізілді.

Сайлау кампаниясында мемлекеттік аппаратқа және бұқаралық ақпарат құралдары көздеріне сүйенген ҰДП жеңіске жететіндігі ешкімге күмән туғызған жоқ. Нәтижесінде ҰДП 73 % дауыс жинап, 342 депутаттық орынды иеленді. Жаңа сайлау заңына сәйкес Халық жиналысында 390 депутаттық орынды иеленуге құқығы болғанымен, 15,1 % дауыс жинаған Жаңа Уафд партиясына 58 депутаттық мандат берілді.

1987 жылғы 6 сәуірде өткен парламент сайлауы нәтижесінде билеуші Ұлттық-демократиялық партия қайтадан депутаттық орынның басым көпшілігін иеленгенімен, бұл жолы оппозиция өзінің мандатын екі есеге көбейтуге қол жеткізді. Сайлау барысында ҰДП 448 депутаттық орынның 338-н (69,6%) иеленді. Әрі бұл сайлауда президент жемқорлыққа батқан партияның он қанатын жаңа күшпен толықтыруға үміттенді. Екінші орында құрамында СЕП, ЛСП және «ағайынды мұсылмандар» ассоциациясы бар ислам альянсы тұрды. 8% -дық көрсеткішті артта қалдырып, 36 депутаттық мандатқа ие болған Жаңа Уафд партиясы үшінші орынды алды. Дегенмен олар бұрынғы сайлауға қарағанда 22 орыннан айырылды. Кезінде қызметіне тыйым салынған «Ағайынды мұсылмандар» ислам альянсы парламенттегі 60-ға жуық орынды иелене отырып, енді олар мемлекет шариат заңдарына сәйкес басқарылуы керек деп мәлімдеме жасады [6].

1987 жылғы сайлау оппозициялық партиялар үшін жаңа қадам болып табылды. Парламенттегі ислам фундаменталистердің басымы діни оппозицияны әлсірету, оның билікті сынауын жұмсарту, әртүрлі экстремистік фундаменталистік ағымдарды бейтараптандыру үшін шақырылды.

1987 жылы қазанда жалпы ұлттық референдумда Хосни Мұбарак елдің президенті болып алтыжылдық мерзімге қайта сайланды.

Дегенмен елдегі әлеуметтік-экономикалық мәселелердің шиеленісіп кетуі саяси жағдайдың қиындап кетуіне әкелді. 1988 жылы қаңтарда әл-Мине және әл-Махалл мекемелерінде өнеркәсіптік еңбекшілердің көтерілістері болды. Осы айда Александрия мен Асьютта студенттердің үкіметке қарсы қозғалысы болып өтті. Осындай халде мұсылман-діни оппозициясы Египетті қайта қалыптастыру, яғни Египетті азаматтық қоғамнан шариат заңына негізделген теократиялық мемлекетке айналдырғысы келгендіктерін білдіртіп, әрекет жасады.

Енді біразға дейін үкіметтің ислам оппозициясымен едәуір жақсырақ болып келген қарым-қатынасы күрделене түсті. Елде ислам альянсының күшейіп кетуінен қауіптенген үкімет заңды және жартылай заңды діни оппозицияның қызметіне шектеу қоюды қарастырды. Өйткені олардың тарапынан үкіметті сынау күшейіп кетті. Әсіресе 1988 жылы наурыз айында төтенше жағдай туралы заңды тағы да ұш жылға, яғни 1991 жылдың қазан айына дейін созған соң тіпті үдей түсті [7].

1990 жылы сайлау заңына өзгертулер енгізілді. Парламент таратылып, жаңа сайлау жүргізілді. Бұған әрине алдыңғы сайлауда үлкен жетістікке жеткен «ағайынды мұсылмандар» мен СЕП қарсы шықты. Осыдан бастап олардың сайлау органдарынан, кәсіподақтан шығарылуы қарастырылды. Олардың кейбір мүшелері тұтқындалып, «ағайынды мұсылмандар» бақылап отырған «әл-Азхар» майданы таратылды.

1990 жылы қараша-желтоқсанда жүргізілген сайлау нәтижесінде үкіметтік ҰДП 348 орынды

иеленді. Бұл сайлауда жалғыз оппозициялық партия ретінде солшыл ҰПП кандидатурасы халық жиналысына ұсынылып, 8 орынды иеленді. Ал 83 орынды «тәуелсіз» депутаттар иеленді.

Келесі 1995 жылы қараша-желтоқсанда жүргізілген сайлауда ҰДП 454 депутаттық орынның 417 орынын иеленіп, тағыда жеңіске жетті. Бұл билеуші партия өкілдеріне Консультативті Кеңесте де басым орын берілген. Олар 90 дауыстың 84-н өздеріне иемденеді.

1999 жылы қыркүйекте өткен президентті сайлау бойынша жалпы ұлттық референдум елдің саяси сахнасында жаңа әлеуметтік күштердің пайда болғанын көрсетті. Бірақ кейінгі жылдары мысыр қоғамында сайлауға деген сайлаушылардың көзқарастыры өзгере бастаған еді. Кейінгі жылдары парламенттік сайлау науқанына сайлауға құқығы бар азаматтардың түгелдей қатыспауы үрдісі заңдылық құбылысқа айнала бастады. Өйткені мысырлық кедей топтарын мемлекеттік сектордың жұмысшылары құрайды. Күн көрістің қамын ойлаған бұл категориядағы тұрғындарды ешқандай да саяси мәселе қызықтырмайтыны, оларға елдегі саяси өмірден ақша маңыздырақ екені сөзсіз болатын. Оған 2000 жылғы парламенттік сайлауда сайлаушылардың тек 23 % -ның қатысуы айғақ.

Осындай жүйе билеуші топқа заң шығарушы да, атқарушы да билікті өз қолдарына шоғырландыруға мүмкіндік туғызды. Осылайша Хосни Мұбарактың билігінің соңғы жылдарында да өткен сайлауларда осы үрдіс қайталанып отырды. Елде Х. Мұбарактың билікте ұзақ жылдар бойы отыруы оның айналасындағылардың жемқорлыққа әбден шырмалуына да әкеліп соқтырған еді. Тіпті елдің әлеуметтік жағдайының шиеленісе түсуі билікті әбден өз қолдарына шоғырландырып алған үкіметті жылдан жылға аз толғандыра түсті. Біртіндеп елдегі әлеуметтік-экономикалық және саяси дағдарыс тереңдей түсіп, 2010 жылғы «араб көктеміне» әкеліп тірелткен еді. Билікке толық сеніммен келген Х. Мұбарактың осылайша биліктен кетуі, елді қайтадан саяси тұрақсыздық жағдайда қалдыруы өкінішті-ақ.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Новейшая история арабских стран Африки. -М.: Наука, 1990. –72 с.
- [2] Згерский Д. Охота за ведьмами // Новое время. 1981. №3. –С.14-15.
- [3] Мустафа Абу Зейд Фахми. Египетский конституционный строй. –Каир: Maarif, 1984.- 305с.
- [4] Макдермотт А. Египет от Насера до Мубарака: неудавшаяся революция //Реферат ИНИОН АН СССР (специализированная информация).- 1990. –10 с.
- [5] әл-Ахбар. 13.10. 1984.
- [6] әл-Ахрам. 12.04. 1987.
- [7] Беляков В. Египет: рождение «второй республики»// Азия и Африка сегодня. 2006. №4.

REFERENCES

- [1] Novejshaja istorija arabskih stran Afriki. -M.: Nauka, 1990. –72 s.
- [2] Zgerskij D. Ohota za ved'mami // Novoe vremja. 1981. №3. –S.14-15.
- [3] Mustafa Abu Zejd Fahmi. Egipetskij konstitucionnyj stroj. –Kair: Maarif, 1984.- 305s.
- [4] Makdermott A. Egipet ot Nasera do Mubarak: neudavshajasja revoljucija //Referat INION AN SSSR (specializirovannaja informacija).- 1990. –10 s.
- [5] әl-Ahbar. 13.10. 1984.
- [6] әl-Ahram. 12.04. 1987.
- [7] Beljakov V. Egipet: rozhdenie «vtoroj respubliki»// Azija i Afrika segodnja. 2006. №4.

Последствия изменения политической жизни Египта во время президентства ХОСНИ МУБАРАКА

Жанатаева К.Б.

Казахский национальный университет им. аль-Фараби

Guljan73@inbox.ru

Ключевые слова: политическая нестабильность, Египет, исламские организации, политические партии

Аннотация. Нынешняя политическая нестабильность Египта, как лидера среди арабских стран, озадачило большую часть общества. Целью данной статьи является раскрытие предпосылок политической нестабильности Египта. Во время президентства Хосни Мубарака, который правил страной в течение долгих лет, в Египте распространились такие явления как авторитаризм, усиление власти Национально-демократической партии, коррупция, репрессии против оппозиционных сил. Так же на стабильную ситуацию в стране влияло то, что политический режим в стране был направлен на Запад, а общество опиралось, в первую очередь, на ислам и ценности традиционной системы. Столкновение этих двух политических культур мешало деятельности политических институтов. Всем известно, что такой стратегически важной страной на Ближнем Востоке были заинтересованы и внешние силы. Внутренние социально-политические разногласия общества Египта, внешнеполитические трудности и оппозиционные силы приведут политическое устройство Египта в одно русло.

Поступила 26.01.2015 г.

Teaching Kazakh as a foreign language on the basis of innovative information technologies

Nurzhanova A. B.

aisulu.nurzhanova@sdu.edu.kz,

Suleyman Demirel university, Kaskelen, Kazakhstan

Key words: teaching Kazakh as a foreign language, electronic teaching tools, innovative methods of teaching:

Abstract The article dwells upon the application of multimedia teaching tool in teaching Kazakh as a foreign language. This multimedia teaching tool can be applied for beginner levels for the students learning Kazakh as a foreign language.

Обучение турецких студентов казахскому языку как иностранному на базе информационно-инновационных технологий

Нуржанова А.Б.

aisulu.nurzhanova@sdu.edu.kz,

Университет имени Сулейман Демиреля, Каскелен, Казахстан

Ключевые слова: преподавание казахского языка как иностранного; электронные средства обучения, инновационный метод обучения;

Аннотация.Статья посвящена практике применения мультимедийного пособия в преподавании казахского языка как иностранного. Предлагается его использование при обучении турецких студентов казахскому языку на начальном этапе. Внедрение в учебный процесс инновационно-компьютерных технологий, способствует повышению качества преподавания языка как иностранного и активизации роли самостоятельной работы студентов. Описываются дальнейшие перспективы разработки проблем связанных с обучением иностранных граждан, в частности турецких студентов СДУ казахскому языку на начальном этапе.

Тірек сөздер: қазақ тілін шет тілі ретінде оқыту, электрондық оқыту құралдары, оқытудың инновациялық әдісі.

Инновации как теоретически обоснованные, целенаправленные и практико-ориентированные новшества неизбежны: они порождены изменениями в обществе и логикой развития научно-технической революции.

Технический прогресс существенным образом влияет на все стороны современной жизни. Сегодня компьютер является одним из технических устройств, активно проникающим во все области человеческой деятельности. Практически любая компьютерная программа является мультимедийной. Она способна воспринимать, воспроизводить и перерабатывать информацию самой разнообразной природы. Все это приводит к тому, что современные информационные технологии находят все более широкое применение в образовании, качественно изменяют его как в плане новых форм обучения, так и новых видов достижения цели.

Внедрение в учебный процесс ИКТ – инновационно-компьютерных технологий, способствует повышению качества преподавания языка как иностранного и активизации роли самостоятельной работы студентов.

Основными инновационными технологиями в преподавании языка как иностранного являются:

- информационные технологии, позволяющие увеличить эффективность преподавания (технологии, основанные на использование компьютеров, компьютерные обучающие и

контролирующие программы);

- информационные методы преподавания, способствующие повышению качества образования;

- инновационные формы активации познавательной деятельности студентов.

Современные информационные технологии существенно расширяют диапазон возможностей для изучения и преподавания языка как иностранного, и это связано с тем, что:

- использование мультимедийных средств делает возможной эффективную презентацию материала;

- интерактивные учебные задания и обучающие программы позволяют работать над развитием навыков во всех видах речевой деятельности;

- доступ к огромному количеству электронных ресурсов позволяет объединить текстовые, аудио и видеоматериалы и способствует формированию лингвокультурной и лингвострановедческой компетенции иностранных студентов;

- дистанционный доступ к учебным ресурсам позволяет сделать более гибкой и мобильной организацию обучения, значительно индивидуализировать обучение, увеличить объем самостоятельной и творческой работы студентов, усилить роль преподавателя как консультанта и координатора учебного процесса.

Все чаще образование рассматривается как технологический процесс, а всякая технология нуждается в постоянном обновлении. В таком контексте использование, например, компьютера и современных информационных технологий при обучении языку при обучении,

Одним из инновационных методов обучения турецких студентов казахскому как иностранному является мультимедийное учебное пособие «Казахский язык (начальный уровень)» разработанный на базе Университета имени Сулеймана Демиреля, предназначенного для формирования коммуникативной компетенции и фонетических, лексических и грамматических навыков турецких студентов.

Приведем некоторые снимки экранов страниц мультимедийного учебного пособия.

ЛЕКСИКАЛЫҚ ТАҚЫРЫП: *ТАНЫСУ*
 ГРАММАТИКАЛЫҚ ТАҚЫРЫП: *Қазақ әліпбиі, дауысты, дауыссыз дыбыстар*

Қазақ әліпбиі

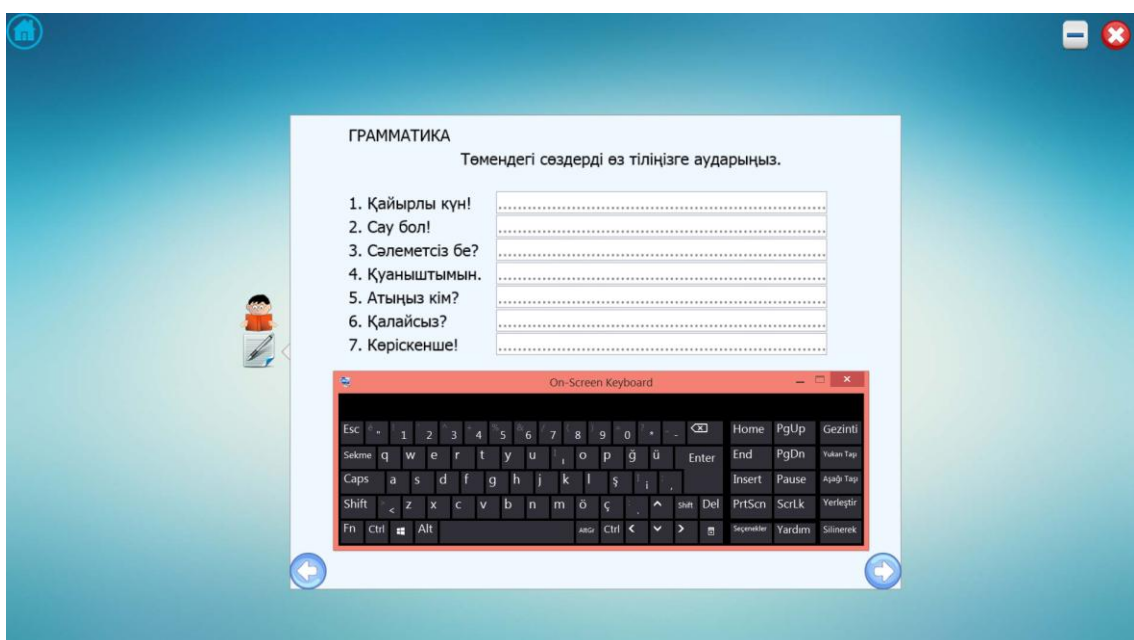
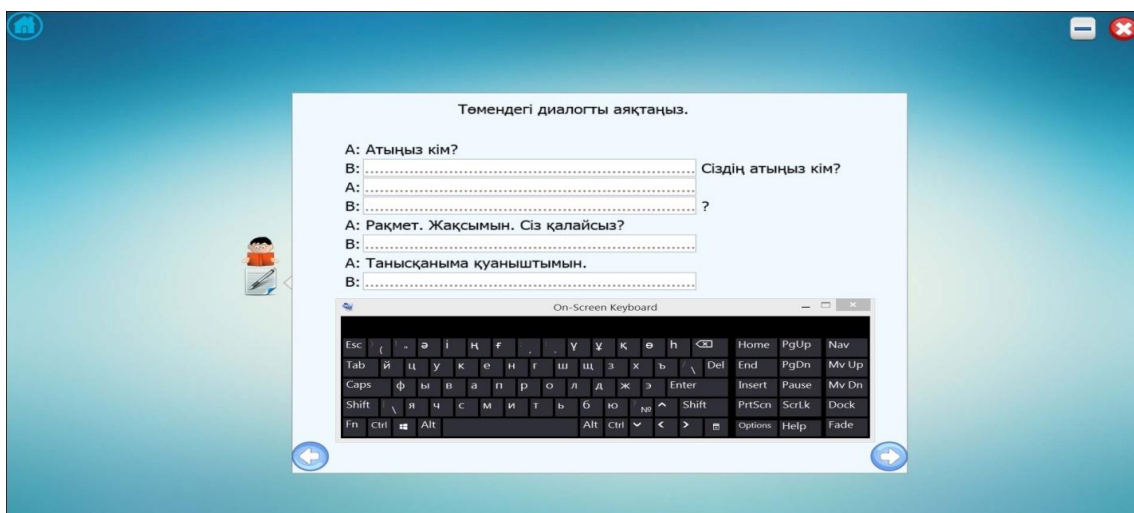
А а [a]	Ә ә [ä]	Б б [b]	В в [v]	Г г [g]	Ғ ғ [ɢ]	Д д [d]	Е е [je]	Ё ё [jo]
Ж ж [ʒ]	З з [z]	И и [ɨ/ɨʲ]	Й й [j]	К к [k]	Қ қ [q]	Л л [l]	М м [m]	Н н [n]
Ң ң [ŋ]	О о [o]	Ө ө [ø]	П п [p]	Р р [r]	С с [s]	Т т [t]	Ұ ұ [u]	Ү ү [ü]
У у [u]	Ф ф [f]	Х х [x]	Б б [b]	Ц ц [ts]	Ч ч [tʃ]	Ш ш [ʃ]	Щ щ [ʃʃ]	Ъ ъ [ayırı belgisi]
Ь ь [ɨmşkelik belgisi]	Ы ы [ɨ]	І і [i]	Э э [e]	Ю ю [ju]	Я я [ja]			

Төмендегі сөздерді диалогқа қарай сәйкестендіріңіз.

1. <input type="checkbox"/> Қалайсың?	а Көріскенше!
2. <input type="checkbox"/> Сенің атың кім?	б Рақмет. Жақсымын.
3. <input type="checkbox"/> Танысқанымға қуаныштымын.	с Менің атым - Айша.
4. <input type="checkbox"/> Сау бол!	д Мен де қуаныштымын.

Төмендегі тест сұрақтарына оқыған диалогтарыңызға қарай жауап беріңіз.

1) A: A: Рақмет, жақсымын. <input type="radio"/> А) Қалайсың? <input type="radio"/> В) Атың кім? <input type="radio"/> С) Сәлем!	2) A: Атыңыз кім? A: <input type="radio"/> А) Рақмет. <input type="radio"/> В) Атым - Айша. <input type="radio"/> С) Сәлеметсіз бе?
3) A: Атым - Айбол. A: <input type="radio"/> А) Қалайсың? <input type="radio"/> В) Менің атым Айша. <input type="radio"/> С) Рақмет. Жақсымын.	4) A: Танысқанымға қуаныштымын. A: <input type="radio"/> А) Рақмет. <input type="radio"/> В) Сау бол! <input type="radio"/> С) Мен де.



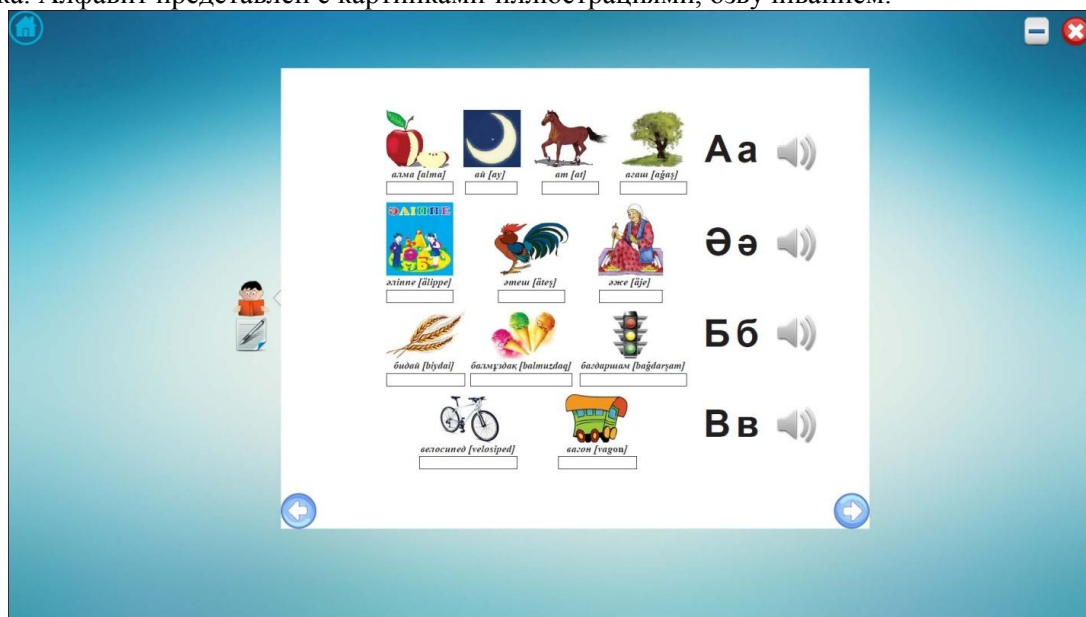
Мультимедийное учебное пособие состоит из 15-ти лексико-грамматических тем.

Отбор лексики для данного электронного пособия произведен с учетом ее тематической организации. При практической направленности обучения принцип функциональности рассматривается в качестве ведущего. Соответствуя этому условию, лексика группируется вокруг пятнадцати тем общения, актуальных для иностранного контингента учащихся: «Танысу», «Бұл не? Ол кім?», «Өзім туралы», «Менің отбасым», «Менің үйім», «Уақыт», «Дүкенде», «Ауа-райы», «Менің елім», «Қазақша сөйлеймін», «Біздің университет», «Менің сүйікті ісім», «Менің мамандығым», «Ауруханада», «Мен хат жаза аламын». Автор предлагает основные способы решения задач повседневного общения, установления и поддержания контактов с другими людьми. В ней представлены речевые клише, используемые при знакомстве, приветствии-прощании, извинении, поздравлении, выражении благодарности, просьбы, пожелания, согласия или несогласия. Все они представлены в образцовом звучании диктора. Неоднократно нажимая на нужную фразу, учащиеся могут прослушивать ее необходимое количество раз, пока произношение и содержание не будут прочно закреплены в памяти. Она, несомненно, способствует развитию коммуникативной культуры иностранных учащихся, практическому

овладению казахским языком. Сам процесс обучения становится интересным и ярким за счет визуализации учебного материала, делая его более понятным и достигаемым для учащихся.



На первом занятии преподаватель знакомит студентов-иностранцев с алфавитом казахского языка. Алфавит представлен с картинками-иллюстрациями, озвучиванием.



Преподаватели казахского языка как иностранного хорошо знают, насколько трудна работа по постановке звуков в иностранной группе. Поэтому весьма ценным представляется озвучивание каждой буквы диктором. На начальном этапе обучения казахскому языку большую роль играет наглядность. Данная программа способствует более полной реализации этого важного дидактического принципа, делает преподавание интереснее, эмоциональнее. Конкретная буква сопровождается набором слов, с соответствующими им яркими, красочными и веселыми картинками. При нажатии на слово, высвечивается интересующий нас рисунок. Это помогает учащимся научиться связывать слова с предметами и явлениями, которые они обозначают, правильно их произносить. Ведь слова звучат в эталонном дикторском произношении. Благодаря этой учебной компьютерной программе учащиеся узнают около 1000 казахских слов.

Это мультимедийное учебное пособие результат двухлетней плодотворной работы с турецкими студентами. В частности, начиная с этого учебного года, в первом семестре (именно на этот этап обучения ориентированы фонетика, лексика и грамматика предполагаемого комплекса) в

группах подготовительного отделения мы начали использовать этот мультимедийный комплекс.

Поиск оптимальных средств, способных повысить языковую компетенцию студентов-иностранцев, является одной из приоритетных проблем в совершенствовании методики обучения иностранцев казахскому языку. Преподаватели не перестают экспериментировать, искать новые формы работы, способы подачи знаний, ведь каждый урок казахского языка для иностранных учащихся – это перекресток культур, это практика межкультурной коммуникации. От качества его организации зависит успешность формирования коммуникативной, лингвокультурологической и лингвострановедческой компетенции.

В перспективе планируется усовершенствовать уже имеющийся мультимедийное пособие, а также дополнительно разработать серию тренажеров:

Грамматический тренажер, т.е. компьютерную версию обучающего пособия грамматики казахского языка (начальный уровень), Лингвокультурологический тренажер (сборник текстов и видеофильмов) - по этому направлению планируется создать сайт, обучающий иностранцев казахскому языку, с помощью кино. Для этого будут использованы фильмы из Золотого фонда казахского кино. Будет предложен комплекс упражнений к каждому фильму. Главная задача всех тренажеров – тренировка, овладение разными видами речевой деятельности на одном и том же грамматическом и лексическом материале, многократное повторение того же лексико-грамматического материала, что и в основном курсе, в различных ситуациях и контекстах. Система тренажеров помогает иностранным студентам:

- усвоить, закрепить и расширить словарный запас
- научиться узнавать слово по его словоформе

- закрепить в сознании определенную падежную или глагольную форму в связи с определенной ситуацией. А также будут предложены компьютерные логические игры-приложения на примере японского sudoku для развития лексических, грамматических, фонетических навыков инофона. На наш взгляд, на уроках казахского языка как иностранного использование игровых технологий обеспечивает достижение единства эмоционального и рационального в обучении. В сочетании с другими методами и приемами, дополняя традиционные формы, компьютерные «языковые» игры повышают эффективность преподавания, делают учебный процесс более занимательным и насыщенным, способствуют успешному усвоению изученного материала, облегчают преодоление трудностей в учебе.

Несомненным достоинством вышеназванных программ является возможность многократного повторения отдельных фрагментов. Ценно, что с помощью преподавателя учащийся может приостановить презентацию учебного материала в любом месте и просматривать его многократно до полного понимания и усвоения, повторить правила, закрепить их практически, применяя в разных конструкциях.

Планируется разработать видеокурс в соответствии с ситуативно-тематическим и коммуникативным принципами на реальных сюжетах учебной жизни студентов СДУ (около 50 сюжетов). Авторами будут специально подобраны типичные ситуации, актуальные темы для иностранных студентов. Например: «Знакомство с факультетом филологии», на котором учащиеся занимаются в первый год обучения в университете; «Деканат», где турецкие решают свои учебные проблемы (по вопросам сдачи экзаменов и зачетов, оформления документов) с деканом, заместителем декана, старшими преподавателями, куратором; «Общежитие», где студенты общаются с комендантом, вахтером, соседями по комнате, с представителями других стран и культур; «Поликлиника», куда студенты обращаются за помощью врача, медсестры через сотрудников регистратуры.

Структура и содержание видеокурса позволят сформировать коммуникативно-речевые умения иностранных учащихся в слушании и понимании казахской речи, толерантного взаимодействия на казахском языке в полиэтнической среде современного турецкого университета. Диалоги видеокурса будут аутентичны и типичны. Они дадут возможность эффективно познакомиться с реалиями, нормами, правилами, традициями и обычаями учебной жизни вуза, успешно адаптироваться в учебно-административной, социальной сферах.

Весь этот проект, состоящий из 5 блоков:

1. Мультимедийный учебник

2. Грамматический тренажер

3. Лингвокультурологический тренажер

4. Компьютерные логические игры-приложения

5. Ситуативно-тематический видеокурс, предусматривается использовать на интерактивной доске и мобильном устройстве. Поэтому он будет реализован совместно со студентами кафедры Программного обеспечения инженерного факультета СДУ

Таковы преспективы дальнейшей разработки проблем связанных с обучением иностранных граждан, в частности турецких студентов СДУ казахскому языку на начальном этапе.

Обучение языку как иностранному, с применением компьютерных средств относится к классу инновационных методов, использование различных структур предполагаемого мультимедийного учебного комплекса позволяет создать систему интенсивного обучения, когда инофону предоставляется возможность выбора подходящей ему программы и технологии обучения, т.е. система адаптируется под индивидуальные возможности обучающего.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Мартиросян Н.В. (2002) О некоторых инновационных технологиях в преподавании русского языка как иностранного. Москва: Книга 1, МГТУ «МАМИ», 2010 г., 575 с..
- [2] Нуржанова А.Б. «Қазақ тілі» (қарапайым деңгей). Алматы, «Таңбалы», 2014

REFERENCES

- [1] Martirosyan N.V.(2002) O nekotoryh innovacionnyh tehnologiyah v prepodovanii russkogo yazıka kak inostrannogo. Moskva: Kniga 1, MGТУ "MAMI", 2010g., 575. S.
- [2] Nurzhanova A.B. "Qazaq tili" (qarapayım de(gey).Almati,"Ta(balı", 2014.

Ақпараттық-инновациялық технологиялар негізінде қазақ тілін шет тілі ретінде оқыту

А.Б. Нұржанова

aisulu.nurzhanova@sdu.edu.kz,

Сулейман Демирель университеті, Қаскелең, Қазақстан)

Тірек сөздер: қазақ тілін шет тілі ретінде оқыту, электрондық оқыту құралдары, оқытудың инновациялық әдісі.

Аннотация Мақалада қазақ тілін шет тілі ретінде оқытуда мультимедиялық оқу құралын пайдалану тәжірибесі сөз етіледі. Бұл мультимедиялық оқу құралын қазақ тілін шет тілі ретінде оқытудың қарапайым деңгейінде пайдалануға болады.

Поступила 02.02.2015 г.

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

ISSN 2224-5227

Volume 2, Number 300 (2015), 209 – 217

UDK 327.(331.56)+65.125.31

**World experience of fight against poverty:
on the example of Chile, Germany, Sweden****Zhanakova N., Babazhanova Zh.**

nazikzhan@mail.ru

Babazhanova_zh@mail.ru

¹Kazakh University of Economics, Finance and International Trade, Astana, Kazakhstan**Key words:** poverty, fight against poverty, world experience.

Abstract. The aim of work is a study of world experience of fight against poverty on the example of such countries, as Chile, Germany, Sweden. Methodology of work was made by the methods of empiric research, supervision, comparative method, principles of historical and logical cognition. Result of the work was a conclusion that for the decline of level of poverty investments in a human capital are needed, as well as the development of methods of estimation of their efficiency. The author grounds, that for every country the methodology of going is specific near a fight against poverty.

An application of the results got the author of the article domain is perfection of methods of fight against poverty. The conclusions can be used in the process of teaching on the economic faculties of disciplines of economic cycle.

УДК 327.(331.56)+65.125.31

**Кедейлікпен күрестегі әлемдік саясат:
Чили, Германия, Швеция тәжірибесі****Жанакова Н.Н., Бабажанова Ж.А.**

nazikzhan@mail.ru

Babazhanova_zh@mail.ru

¹Қазақ экономика, қаржы және халықаралық сауда университеті, Астана қ., Қазақстан Республикасы**Кілт сөздер:** кедейшілік, кедейлікпен күрес, әлемдік саясат.

Аннотация. Жұмыстың мақсаты Чили, Германия, Швеция сияқты елдердің мысалында кедейлікпен күресудің әлемдік тәжірибесін зерделеу болып табылады. Жұмыстың әдістемесін эмпирикалық зерттеулер әдістері, бақылау, салыстырмалы әдістер, тарихи және логикалық таным қағидалары құраған. Кедейлік деңгейін төмендету үшін адам капиталына инвестициялық салымдар қажеттігі, сондай-ақ, олардың тиімділігін бағалау әдістерін әзірлеу қажеттігі туралы қорытынды жұмыстың нәтижесі болып табылады. Автор, әр ел үшін кедейлікпен күресудің өзіндік өзгеше тәсілі болатындығын негіздеуде.

Мақала авторының қол жеткізген нәтижелерін қолдану аумағы кедейлікпен күресу әдістерін жетілдіру болып табылады. Автордың қорытындылары экономикалық факультеттерде экономикалық пәндерді оқыту барысында пайдалануға жарамды.

Кез келген экономикалық жүйелермен қатар жүретін құбылыс ретінде – кедейлік, даму деңгейіне қатысы жоқ әлемнің барлық елдерінде болған және қазір де бар. Кедейлік адамдардың тұрмыс деңгейіне ғана емес, сонымен бірге, қоғам өмірінің әлеуметтік және саяси салаларына да әсерін тигізеді, көптеген жағдайларда ол қылмыстың өсуі мен әлеуметтік жағдайлардың туындауына себеп болады. Соның салдары ретінде, кедейліктің ауқымын азайту міндеті бүкіл әлемдік қоғамдастықтың алдында тұр.

Қай мемлекетте болмасын кедейлікпен күрестің өзіндік жолдары бар. Міне, осындай бірнеше мемлекеттердің тәжірибелеріне шолу жасап көрерлік:

Чилидегі кедейлікпен күрес бойынша әлеуметтік саясат. Кедейлікпен күрестің чилилік дәстүрі елдің мәдени және саяси дамуының ерекшеліктерімен байланысты. Барлық тарихи төңкерістерге қарамастан, билік басындағылардың қоғамның игілігі мен гүлденуі үшін жауапкершілік идеясы негізгі күш болды.

Кедейлікпен күрестегі басты мәселе постпиночеталық кезеңдегі (1990 ж. бастап) Чили үкіметі қандай жетістікке жетті. Қазіргі кезде кедейлікті жеңу бойынша Чили моделі ең қатаң, сонымен қатар сәтті әрі тиімді болып табылады, бұл басқа елдер үшін үлгі бола алады.

Аугусто Пиночетаның билігінің аяқталуы мен демократизация процесінің даму кезеңінде тек саяси ғана емес, әлеуметтік проблемалар да маңызды болды. Бірінші демократиялық үкіметті демократиялық партиялардың коалициясының («Консертасьон») көрнекті өкілі, Христиандық демократиялық партияның лидері Патрисио Эйлвин (1990-1994) басқарды. Одан кейін Христиан демократ Эдуардо Фрей Руис-Тагле (1994-2000) болды. Бұл үкіметтердің алдында маңызды міндеттер тұрды: демократизация процесінің сәттілігі. Чилиде 90-жылдардың басында маңызды мәселе жаппай кедейшілік болды [1].

Әскери үкіметпен жүргізілген қатаң неолиберальді реформалар (1973-1989) қоғамның тек экономикалық емес, әлеуметтік сферасын да өзгертті. Еңбек қатынастары, білім, денсаулық сақтау, әлеуметтік көмек аймағында мемлекет өзінің реттеуші рөлінен толығымен айрылды, ол орнын жеке фондтар мен басқарудың децентрализацияланған жүйесіне берді.

80-жылдардың соңында Чили кедейшілік пен әлеуметтік теңсіздіктің жоғары деңгейлі елдерінің бірі болды. 1990 ж. кедейшілік шегінде өмір сүретін халық 38,6 % құрады. Әлеуметтік теңсіздік деңгейі бойынша Чили әлемде 54-орында болды. Осылайша, 1989-1990 жж. макроэкономикалық дамудың тұрақты белгілеріне қарамастан, елдің халқының тең жартысы неолиберальді реформалардан ұтылып, құрып, біту қаупіне ұшырады [1].

Демократизация кезеңінің басында қоғамның бір бөлігі, әрине, жаңа үкіметтен, ең алдымен, өзінің экономикалық жағдайының жақсаруы мен нарықтық қайта-құрулардың қымбатқа түскен әлеуметтік бағасының компенсациялануын күтті. Сонымен қатар кәсіпкерлер ортасы, бизнеспен байланысты жаңа орта тап Пиночета кезінде басталған неолиберальді бағыттың жалғасуын талап етті. Мықты экономикалық ресурсқа, ықпалды саяси күштер мен армияның қолдауына сүйенетін бизнес-элитаның қатаң ұстанымдары қандай да болсын әлеуметтік бастамаларға айтарлықтай бөгет болды. Кедейшілікті жеңудегі саясаттың жүзеге асуы қоғамның жоғары қабаттарының алдындағы белгілі бір идеологиялық негізсіз мүмкін емес еді.

Осы жағдайда «Консертасьон» үкіметі өзінің «нарықтық қоғам емес, нарықтық реформалар» идеологиясын ұсынды, яғни экономикалық дамуға зиян келтірмеу. Бизнеске әскерилер үкіметі кезінде орнатылған ойын ережелерінің сақталуына кепілдік берілді. Президент Эйлвинмен басқарылған 1990-1994 жж. өтпелі үкімет елдегі ауыр жағдайды нақты бір класқа емес, жалпы қоғамға және әлеуметтік қатынастарды үйлесімдікке жеткізуге мүдделі саяси элитаға жүктеді. Эйлвиннің пікірінше, аса әлеуметтік теңсіздік – бұл жалпы қоғамның жетілмегендігі, артта қалушылығы, және модернизация мен демократизацияның негізгі тежеушісіне айналуы мүмкін. Осылайша, ешбір саяси немесе әлеуметтік топ неолиберальді реформаның нәтижелерінде кінәланбады.

Эйлвиннің үкіметі саяси элиталар мен қоғамның түрлі қабаттарының өзара жауапкершілігі мен ынтымақтастық этикасынан шыға келе, кедейшілік проблемасы стратегиялық нысан деп анықталды. Оның ең маңызды жетістігі салықтық реформа жүргізу болды (1990 ж.), оның нәтижесінде бюджеттік түсімдер ЖІӨ-нің 2 %-на тең келетін сомаға көбейді (жылына 700 млн. доллар). Бұл экономикалық ресурс кедей қабаттардың өмір деңгейін біртіндеп көтеруге, абсолютті кедейшілікті жеңуге жол ашты. Эйлвиннің үкіметі өтпелі болды, оның негізгі міндеті саяси болды – азаматтық конфронтацияға жол бермеу және саяси компромисс іздеу. Бұл жылдары көптеген әлеуметтік бағдарламалар басталды, бірақ оларды жүзеге асыру мен әлеуметтік сфераға капитал салудың қарқынды өсуі 90 жылдардың ортасына, Эйлвиннің президенттік құзыреті аяқталғанда келді [1].

Кедейлікпен күрес бағдарламасы Э. Фрей Руис-Тагленің президенттілігінің басында бекітілді. Ол үкіметтік комиссиялардың, сондай-ақ, қоғамдық ұйымдардың көптеген әлеуметтік инициативалары мен ұсыныстарына негізделіп, бірнеше базалық бағыттардан тұрды:

- елдің барлық халқын өмірлік маңызды қызметтермен қамтамасыз ету – ауыз су, электроэнергия, канализация мен телефон байланысы;
- елдің алшақ аудандарындағы жан-жақты инфрақұрылымды құру, ауылдық жерлерде білім беру, медицина мекемелерінің, жол құрылысы, қала орталықтарынан оқшаулануды жою;
- кедей аудандардың муниципалитеттерінің инициативасы мен дербестігін дамыту;
- аса кедейшілік жағдайындағы үй шаруашылықтарының басшылары - әйелдерді қорғау бойынша арнайы бағдарламалар құру;
- кедей отбасыларына әлеуметтік бағдарламалар жұмысына енуіне көмектесетін құқықтық көмек жүйесін құру;
- жергілікті жерде бағдарламалардың жүзеге асуына жауапты басқарушы кадрлардың жауапкершілігі мен профессионализмін көтеру.

Белгіленген әлеуметтік саясатты жүзеге асыру капитал салымдарын ұлғайтуды көздеді. 1990-2000 жж. бойы әлеуметтік сфераға мемлекеттің шығындары үнемі өсіп отырды. 90 жылдардың басында олар ЖІӨ-нің шамамен 12,5 %-н құрады, 1996-1997 жж. – 13 %, ал 2000 ж. – 15,6 % [1].

Мемлекеттің күш салуы бірқатар приоритетті бағыттарда шоғырланды – білім беру, денсаулық сақтау, халықты әлеуметтік қорғау. Мемлекеттің барлық әлеуметтік шығындарының ішінде білім беруге шығындардың үлесі 20-дан 26% өсті, ал денсаулық сақтауда – 15-тен 18% [1].

Білім беру жүйесін жетілдіру кедей қабаттарға, оның қол жетімділігін көтеру кедейшілікпен күрестегі саясатта әрқашан үлкен рөл атқарды. Кедей қабаттан шыққан балалар үшін мектептің мәдени және психологиялық орталық болғандықтан, Эйлвин үкіметі муниципалды мектептердің білім беру деңгейін көтеріп қана қоймай, бүкіл мектеп өмірінің жүйесін сапалы өзгертуді көздеді – баланың мектепте өткізетін уақытын ұзарту, тамақтануды жақсарту, мұғалімдердің кәсіби дайындығын көтеру, жас әрі квалификацияланған мамандарды тарту. Осыған байланысты 1990 ж. Р-900 атты арнайы ұзақ мерзімді бағдарлама енгізілді, ол жылына 900 сәтсіз мектептерді, негізінен кедей аудандарының мектептерін қамтыды. Ақшалай субсидиялар мен мұғалімдер үшін квалификациясын жоғарлату курстарынан басқа қазіргі заманғы құралдар, оқулықтар мен әдістемелік-оқулықтар, жаңа мамандар бағытталып, білім сапасы қадағаланды. Бұл шаралар бағдарламаға қатысқан көптеген мектептердің жағдайын жақсартты.

Р-900 бағдарламасын жүзеге асыру үкіметтің жалпы мектептік білімнің қол жетімділігі проблемасына қатынасын сипаттайды. «Шағын істер» тәжірибесінің артында әлеуметтік теңсіздік салдарына да көңіл бөлініп отырды, яғни жоғары, орта және төменгі қабаттардың өкілдерінің әртүрлі мүмкіншіліктеріне қарай бағытталды. Осы мүмкіншіліктерді теңестіру білім беру аймағындағы мемлекеттің стратегиясының басты мақсатына айналды.

Денсаулық сақтау жүйесін жақсартуда негізгі екпін тең мүмкіншіліктерге қол жеткізуге, халықтың кедей қабаттарына медициналық қызмет көрсету деңгейін көтеруге жасалынды. 1981 жылдан кейін Чилиде бұл жүйе мемлекеттік және жеке қорлардан қаржыланатын болды және қызметтің сапасы мен көлемі төленген ақыға тікелей байланысты болды. Үкіметпен мемлекеттік қаржыландыруды ұлғайтуды, аз қамтылған қабаттарға медициналық қызметтің қол жетімді болуы үшін шаралар жасалынғанымен, жалпы алғанда денсаулық сақтау жүйесі тиімді әрі қазіргі заманғы болды, бірақ халыққа қызмет көрсетуде әлеуметтік бағытталуынан мәңгіге айрылды.

Әлеуметтік қорғау мен зейнетақымен қамтамасыз ету жүйесінде әскери тәртіп жылдары басталғанда қайта-құрулар жалғасты. Оның мәні, бір жағынан, мемлекеттік көмекті барынша дифференциациялау, яғни жалпы мемлекеттік қамқорлықты жойып, ең мұқтаж категорияларды анықтау, екінші жағынан – кедейліктен шығуға ұмтылатын әр адамның талпынысын қолпаштап отыру. Анығы, мұнда еңбек нарығына толық қатысатын топтар ұтты, яғни ресми, тұрақты жұмысы бар және салық төлеп отыратын. Сонымен қатар осы жылдар бойында кедей халықты әлеуметтік қорғаудың құралы мемлекеттің ақшалай субсидиялары болды – қосымша субсидиялар, қайыршылық жағдайындағы жәрдемақы, отбасылық жәрдемақылар, өмір сүруде қажетті түрлі қызметтер үшін басқа да төлемақылар.

Чили социологтары осы шаралардың ойластырылғандығы мен маңыздылығын атап өтуде, олар 2000 жылы кедей қабаттың отбасы табысының 8,6 %-н құраған. Сонымен қатар тікелей ақшалай көмекпен қатар, қызмет көрсету мен жеңілдіктер түріндегі мақсаттық әлеуметтік көмектің маңызы зор болды (білім беруде, денсаулық сақтауда, арзан баспанада). «Жеңілдіктер мен

қызметтер» түріндегі жәрдемақылар 2000 ж. кедей отбасының бюджетінің шамамен 37,2 %-н құрап, қоғамдағы теңсіздікті азайтудың маңызды элементі болды. Ал жоғарғы бай қабаттардың 20 %-ы үлесіне аталған жеңілдіктердің 0,2 %-ы келді. Осылайша, атаулы, нақты мақсатқа бағытталған әлеуметтік көмек әлеуметтік теңсіздікті жоюда тиімділігін көрсетті [1].

Чилидегі кедейшілікпен күрестегі іс-әрекеттің нәтижелері мен бағыттарын саралайтын болсақ, 90 жылдан бері әлеуметтік саясаттың қалыптасуындағы бірқатар факторларды бөліп көрсетуге болады.

Ең алдымен, Чили тәжірибесі әлеуметтік бағдарламаларды құру мен тиімділігіне жауапкершілік – саяси элита мен мемлекеттік институттарға жүктелген. 90 жылдары белгіленген жоспарларда олар әлеуметтік саясаттың негізгі инициаторлары мен агенттеріне айналды. Элита кедейшіліктің алдын алу міндетін қойды, өзіне реформаның барысы мен нәтижесі үшін жауапкершілікті, әлеуметтік-саяси қатынастарды гармонизациялауды жүктеді.

Саяси элитаның дүниетанымы мен психологиясы, кедейшілік пен артта қалушылықты антимодернизаторлық құбылыс ретінде қабылдап, сәйкес әлеуметтік саясатты қалыптастырып, жүзеге асуына ат салысуы. Элитаның психологиясы белгілі бір-екі жыл ішінде қалыптаспайды, мұнда жылдар бойы қалыптасқан тарихи дәстүрдің маңызы зор, Чилиде бұл дәстүр билік басындағы топтың ерекше рөлі туралы көзқарасқа негізделді.

Сонымен қатар, үкіметтік шараларды құрудан бөлек, кедейшілікті және әсіресе, әлеуметтік теңсіздіктің психологиялық салдарын жеңуде азаматтық қоғамның түрлі ұйымдары үлкен рөл атқарды. Азаматтық қоғамы жақсы дамыған елдерде – Чили олардың қатарына кіреді, өз аудандарының тұрғындарына тұрмыстық, шаруашылық, психологиялық мәселелерді шешуде белсенді атсалысады. Осы ұйымдардың мемлекеттік мекемелермен барлық деңгейдегі өзара әрекеттестігі әлеуметтік бағдарламалардың сәтті жүргізілуінің қажетті шарты болып табылады [1].

Германия. Қор жинау, пайда табу, үздіксіз байып отыру өндіріс құралдары иелерінің – капиталисттердің басты мақсаты болып қала береді. Алайда XX ғасырдың басында үкіметте, кейіннен мемлекеттің билік басында социал-демократиялық, социалистік және басқа да оппозициялық күштердің өкілдері пайда болғаннан кейін баю мүмкіндіктері шектеле берді. Бұл әсіресе олардың билік басына келіп, еңбекші қауымның өмірін жақсарту үшін ірі әлеуметтік шараларды жүзеге асыра бастағанда байқала бастады. КСРО-ның, кейіннен социалистік жүйенің пайда болуынан кейін капиталисттер де жұмысшылардың жағдайына қамқорлық көрсете бастады, осы арқылы істі социалистік революцияға дейін жеткізбеуге мәжбүр болды.

Еуропа елдерінде буржуазиялық қоғамның нарықтық шаруашылық жағдайындағы адамдардың өмірін жақсартудың едәуір тәжірибесі жинақталған. Біздің елдің ерекшеліктерін ескере отырып, әлеуметтік мемлекет қалыптастыру процесінде көп жақтарын пайдаланып көруге болады.

ФГР-дің екінші канцлері, ғалым әрі саясаткер Людвиг Эрхард (1897-1977) өткен ғасырдың 50-60 жж. Батыс Германияда елдің әлеуметтік-экономикалық өмірін түбегейлі өзгерткен кең ауқымды экономикалық реформа жүргізген. Эрхардтың теориялық көзқарастары ресми мемлекеттік доктрина дәрежесіне дейін қойылған және экономикалық бағдарламаның негізі болып саналған «әлеуметтік нарықтық шаруашылық» теориясына негізделді. Эрхардтың пікірі бойынша, әлеуметтік нарықтық шаруашылық бастапқы кезден-ақ тек теория ғана емес, елдің келбетін түбегейлі өзгертуге мүмкіндік берген практикалық әдіс те болды.

«Әлеуметтік нарықтық шаруашылық» концепциясы өзінің теориялық ұстанымдары бойынша жанама реттеудің кейнсиандық теориясына жақын болды. 50-60 жылдары Еуропада ағылшын экономисті Дж.М. Кейнспен (1883-1946) ұсынылған және ізбасарларымен жетілдірілген шаруашылық саясаты тараған болатын [2].

«Әлеуметтік нарықтық шаруашылық» идеологиясы Эрхардпен «қалыптасқан қоғам» концепциясын негіздеу үшін қолданылды, ал оның мақсаты ретінде қарама-қайшы қоғамдық мүдделердің плюрализмін жаппай игіліктің ортақ шешіміне әкелу арқылы жену жарияланды. Эрхард нарықтың әлеуметтік бағыттылығы принципін негізделген толыққанды экономикалық реформаны жүзеге асырды, бұл реформа ең алдымен қоғамдық басымдықтарды таңдау, іс-әрекеттің белгілі бір сфералары мен бағыттарын мақсатты түрде қолдап отыруды көздеді.

Эрхард экономикалық прогресс болмай, ешқандай әлеуметтік дамудың болуы мүмкін емес деп тұжырымдаған. Екпін өнімді қайта таратуға емес, өндірісті дамытуға (шаруашылық

экспансиясына), барлық еңбек етушілерге еңбек өнімділігінің өсіміне сәйкес үнемі жалақыны көтеріп отыруды қамтамасыз етуге жасалынды.

Эрхардтың реформаларының барысында бағаларда төмендету жалақыны көтерумен қатар жүрді. Бағаларды тұрақтандыруға деген ұмтылыс орнықты бағалардан тізімін мерзімді басылымдарда жариялап отыруда көрініс тапты. Өз бетімен (келісімсіз) бағаларды көтеруге қарсы заң қабылданды. Эрхард экспортты үш есе ұлғайта алды. Оның бағалауы бойынша, әлемдік рыноктағы жағдайды тек валютаның тұрақтылығын қамтамасыз еткен жағдай да ғана бекітуге болады.

Әлеуметтік нарықтық шаруашылық, Эрхардтың пікірі бойынша, салық ауыртпалығын жұмсарту, жаңа қызметкерлерді алуға тыйым салу, жалақыны көтеру, қызметтік сапарларды азайту, жүйелі түрде шығындарды қысқырту арқылы мемлекеттік бюджетті тәртіпке келтіруіс іске аспай қалады. Ол ең алдымен ұсынылатын тауарлардың сапасын әрқашан жақсарту арқылы номиналды табыстарды ұлғайтуды көздеді. Төмен салық, антитресттік және антижазалаушы заңдар, еркін жеке инвестиция салу үшін жеңілдіктер, сыртқы бәсекелестерден ішкі нарықты қорғау – осы және басқа да көптеген шаралар азаматтардың еркіндігі мен қорғалғандығын қамтамасыз етіп, «экономикалық ғажап» жасады [2].

Әлеуметтік бағытталған нарықтың салыстырмалы түрде дербес элементі тиімді жұмысбастылық жүйесін құру болды, жұмыс орындарының санын ұлғайту мен жұмыссыздықты азайту бойынша оң шаралар қабылданды. Нарықтың әлеуметтік бағытталғандығы өзінің механизміне халықты әлеуметтік қорғаудың арнайы жүйесін ендіруді талап етті. Эрхардтың пікірі бойынша, әлеуметтік саясат – бұл миллионерлердің мүддесіне арналған саясат емес, миллиондағандар үшін саясат.

Оның ең маңызды аспектісі салық саясаты болды: қоғамның барлық аз қамтылған қабаттарын салық салудан босату, жанама салықтарды көтеруден бас тарту, әлеуметтік бағдарламаларды қаржыландыруды ауқатты азаматтарды кейбір субсидиялардан айыру мен жоғары салық салу есебінен жүзеге асыру. Реформа барысында зейнетақы мен басқа да мемлекеттік жәрдемақылар бірнеше есе көбейді.

Нарықтың әлеуметтік бағыттылығы қоғамның барлық сфераларының, ең алдымен оның экономикалық негізін мемлекеттік реттеуді күшейтуді қарастырды. Эрхард қоғамды қалыптастыра алатын, «конституциялайтын», «басқаратын» және «реттейтін» күш ретіндегі қуатты мемлекет идеясын ұстанды. Іс жүзіне келгенде де, мемлекет Эрхард тұсында «әлеуметтік нарықтық шаруашылықты» қалыптастыруға нақты бағыт алған әлеуметтік-экономикалық процеске белсенді әрі мақсатты түрде араласып отырды.

Дәл Эрхард тұсында ғылыми айналымға монетаристік типтегі мемлекетке қарама-қарсы «әлеуметтік мемлекет» термині енді.

Монетаризмнің мәні – мемлекеттік басқарудан бас тартып, нарықтық конъюктураны орнатқан кезде халықтың жұмысбастылығы мен бағалардың тұрақтылығы қамтамасыз етіледі. Монетаризм әлеуметтік сақтандырудың мемлекеттік жүйесіне, мемлекеттік медициналық көмек пен білім беруге, стихиялық нарықтық экономикаға мемлекеттің араласуына қарсы шығады. Монетаризмге қарағанда әлеуметтік мемлекет қоғамдық процестерді, соның ішінде нарықты реттеп отырады; барша халықтың мүддесі үшін әлеуметтік саясат жүргізеді. Әлеуметтік мемлекет барлық жұмысшыларға жақсы өмір сүруге қол жеткізуіне, ұжымдық іс-әрекеттер арқылы әл-ауқаттылық пен еңбек жағдайларын жақсартуға құқық береді. Бұл халық ауқаттылығын жаппай көтерудің факторы болып табылады.

Эрхардтың тұсында жан-жақты әрі өзара байланысқан әлеуметтік-экономикалық, валюталық-қаржылық, ғылыми-техникалық, инвестициялық және экономикалық саясат арқылы мемлекеттің нарықтың қызмет ету механизміне ықпалы күшейді. Директивті нақты көрсеткіштердің орнына белгілі бір индикативті көрсеткіштерді орнатуды қарастыратын индикативті жоспарлау тәжірибеге енгізілді.

Индикативті жоспарлар көп жағдайда баспа беттерінде ешкімді ешнәрсеге міндеттемейтін көрсеткіштердің жиынтығы ретінде баяндалады. Осылайша, еріксіз негізі жоқ «классикалық» формуласы туындайды, яғни барлық директивті емес жоспарлар – бұл «болжам-жоспарлары», «бал ашу-жоспарлары». Дегенмен, ФГР-дағы индикативті жоспарлар, бұрынғы КСРО-дағы директивті жоспарлардан жалпы алғанда жақсы орындалды. Индикативті жоспарлардың жоғары

тиімділігі бірқатар факторлармен анықталынды, ең алдымен оларды орындау кезінде мықты экономикалық, құқықтық, әкімшіліктік инструментарий іске асырылды. Соғыспен әлсіреген ФГР-ның 60 ж. соңына қарай АҚШ-пен тең дәрежеде бәсекелесе алуы, көп жағдайда сәтті индикативті жоспарлаумен түсіндіріледі. Бұл сәттіліктің негізін келесідей факторлар құрады:

- әлемдік экономикалық ғылымның түгел жетістігін қолданған, жоспарлауды құраушылардың жоғары квалификациясы;

- осы жоспарларды жүзеге асыру кезіндегі инструментарий мен әдістердің әртүрлілігі, қандайда да болсын догматизм мен ынғайлардың тарлылығының жоқтығы;

- кәсіби мемлекеттік аппараттың табандылығы мен бірізділігі, саяси тұрақтылық сақталмаған жағдайларда да, ол қабылданған бағдарламаларды жүзеге асыруда келенсіздіктерге жол бермеді;

- жақындағы және алшақтағы перспективаларға әлеуметтік-экономикалық дамудың басты мақсаттарына кең ауқымды ұлттық келісімді жасап шығару;

- біртіндеп таптық конфронтацияны әлсіретіп отырған әлеуметтік серіктестік атмосферасы, жұмысбастылық, еңбек жағдайы мен табыстар аймағындағы саясаттағы келісімдерсіз елде индикативті жоспарлаудың негізін бұзушы жаппай бас көтерулер жалғасушы еді.

ФГР-дағы әлеуметтік бағытталған нарыққа өту тек шаруашылық жүргізудің формаларын өзгертуге ғана емес, сонымен қатар бірқатар әлеуметтік-мәдени проблемаларды шешумен де байланысты болды: миллиондаған адамдардың өмір сүру образын, мінез-құлық пен ойлау ерекшеліктерін өзгерту.

ФГР-дағы реформаларды зерттеп қарастырған ресей социологтары Эрхардтың реформаторлық қызметін қорытындылай келе, оның мақтан тұтарлық жетістіктерге жеткенін атап өтуде. «Неміс ғажайыбы», ең алдымен, қоғам дамуының әлеуметтік бағытталған моделін дұрыс таңдағандығының арқасында жүзеге асты. Эрхард жүргізген экономикалық реформа экономикалық-саяси мәселелер бойынша шешімдерді қабылдау мен жүзеге асыру процесінде азаматтардың қатысуынсыз, көпшіліктің қатысуынсыз жетістіктерге жетпес еді. Сонымен қатар реформаның сәттілігі Эрхардтың өз елінің ғалымдарының көмегін пайдаланғанына да байланысты болды. Мысалға, мемлекеттік заңға сәйкес, ФГР-ның жалпы экономикалық дамуын бағалау бойынша эксперттік кеңес құрылған, кеңес үкіметтің шаруашылық-саяси шешімдер қабылдауы үшін қажетті бастапқы ұсыныстарды жасап отырған [2].

Көріп отырғанымыздай, ФГР-дағы әлеуметтік мемлекет құру бойынша реформа сәтті жүргізілген, соғыстан кейінгі кезеңде елдің экономикасын, әлеуметтік әл-ауқатын көтеру маңызды басымдыққа айналды. Әрине, соғыстан кейін қандай да болсын елдің басты мақсаты елдің еңсесін көтеру, Кеңес елі де соғыстан кейінгі кезеңде үлкен жетістіктерге жетті. Алайда Кеңес Одағы құрған экономикалық жүйе ұзаққа бармады, 80 жылдары ол құлдырауға ұшырады, керісінше, ФГР қазіргі таңда дамыған елдердің қатарында, экономикалық дамуындағы жетістіктері жоғары, тұрғындарының әл-ауқаты да лайықты дәрежеде.

Швеция. Л. Эрхардтың «әлеуметтік-нарықтық шаруашылық» концепциясының басқа әлеуметтік-демократиялық теоретик, Нобель сыйлығының лауреаты, шведтік социализм моделінің құрушысы Гуннар Мюрдальдің көзқарастарымен ортақ жақтары көп. Социал-демократтар 70 жылдай азаматтарының материалдық және әлеуметтік қамтамасыздығы жоғары деңгейдегі Швецияның билік басында үздіксіз тұрды. Мюрдаль нарықтың әлеуметтік бағыттылығының, әлеуметтік реттелетін экономиканың, әлеуметтік мемлекет пен әлеуметтік серіктестік теориясының ұстанушысы болды [3].

Мемлекеттің реттеуші рөлін атай отырып, Г. Мюрдаль нарықтың бірқалыпсыздығын жеңе алады деп санады. Мемлекеттің араласуы, оның ойынша, бірқалыпсыз (стихиялық) нарықтық шаруашылықты ескі құрылымның қайшылықтары мен кемшіліктерінен айрылған жаңа реттелетін экономикаға өзгертеді. Швециядағы әлеуметтік мемлекеттің айрықша моделі халықтан жиналатын тікелей және жанама салықтардың күрделі жүйесіне негізделді.

Мюрдальдің пікірінше, «әл-ауқаттылық мемлекетіндегі» бастысы – халықты әлеуметтік қорғау, ол бойынша еңбекке қабілетті халық үшін – заңнамалық, экономикалық, әлеуметтік және әлеуметтік-психологиялық кепілдіктер жүйесі, экономиканың тәуелсіздігі мен кәсіпкерлігінің есебінен, өзінің жеке еңбек үлесінің есебінен өзінің әл-ауқатын көтеру үшін теңдей жағдайлар жасау және еңбекке қабілетсіз азаматтар үшін өмір сүруін қамтамасыз етудің белгілі бір деңгейін

жасау. Әлеуметтік қорғауды құру, Мюрдальдің пікірі бойынша, мемлекет қызметінің келесідей бағыттарын қарастыру керек болды [3]:

- қоғам мүшелеріне жоғары өмір сүру минимумын қамтамасыз ету және объективті себептерге байланысты көмекке зәру адамдарға материалдық көмек көрсету; аз қамтылғандарға жеңілдіктер орнату және оны қажетсінбейтіндерден алып тастау;
- азаматтарға заңға қайшы келмейтін қандай да болсын амалдармен толыққанды өмір сүруі үшін қаражат табуына жағдай жасау;
- азаматтардың білім беруде, медициналық көмекте, т.б. қажеттіліктерінің жоғары деңгейінің өтелуін қамтамасыз ететін жағдай жасау;
- жалданбалы жұмысшылар үшін қолайлы жағдай жасау, оларды нарықтық экономиканың кері әсерлерінен қорғау;
- қоғам мүшелерінің экологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз ету;
- азаматтарды қылмыскерліктен қорғау;
- құқықтық, әлеуметтік мемлекеттің принциптеріне сәйкес келетін азаматтық және саяси құқықтар мен еркіндіктерді қорғау;
- саяси құғын-сүргіндер мен әкімшілік зарарлардан қорғау;
- қоғам өмірінің барынша тұрақтылығын қамтамасыз ету.

Әлеуметтік қорғаудың осы шараларын жүзеге асыру үшін адамдардың ұмтылыстарын тәрбиелеу, зерттеу және қалыптастыру керек және бұлар, Г. Мюрдальдың бағалауы бойынша, «шын мәнісінде ең маңызды әлеуметтік құбылыстардың қатарына жатады және олар едәуір дәрежеде тарихты анықтайды» [4].

«Швед моделі» деген ұғым Швецияның әлеуметтік-экономикалық қатынастардағы ең дамыған мемлекеттердің бірі ретінде қалыптасуымен байланысты туындаған. Ол 60 жылдардың соңында шетелдік бақылаушылар Швеция қоғамындағы әлеуметтік қайшылықтардың салыстырмалы түрде болмауының аясында тез экономикалық өсудің реформалардың ауқымды саясатымен жақсы сәйкестенуін атап көрсете бастаған кезде пайда болған. Швецияның осындай сәтті әрі алаңсыз бейнесі, әсіресе, сол кездегі дүниежүзіндегі әлеуметтік және саяси конфликтілердің өсу аясында қатты көзге түсті.

Швед моделін анықтаудың тағы бір тәсілі шведтік саясатта екі басым мақсаттың айқын көрінетіндігінен шығады: толық жұмысбастылық және кірістерді теңестіру, бұл экономикалық саясаттың әдістерін де анықтайды. Жоғары дамыған еңбек нарығындағы белсенді саясат және аса үлкен мемлекеттік сектор (бұл жерде ең алдымен мемлекеттік меншік емес, қайта тарату саласы туралы айтылуда) осы саясаттың нәтижелері ретінде қарастырылады.

Швецияға тән арнайы факторлардың қатарына 1814 жылдан бастап сыртқы саяси нейтралитетін, екі бірдей дүниежүзілік соғыстарға қатыспауын, билік басында Социал-демократиялық жұмысшы партиясының ұзақ уақыт тұруын, жаңа формацияларға өтудің тарихи дәстүрлі бейбіт тәсілдерін, соның ішінде феодализмнен капитализмге өтуі, экономиканың дамуындағы ұзақ уақыт бойындағы қолайлы және тұрақты жағдайлары, осы принциптерді өздерінің капиталмен қатынастарында бекіткен жұмысшылар қозғалысындағы реформизмнің басымдылығын (1938 ж. Сальтшебаденде кәсіби одақтардың басшылары мен кәсіпкерлердің арасындағы келісім болды), әртүрлі жақтардың қызығушылықтарын ескерудің негізінде компромистерді іздеуді жатқызуға болады.

Экономикалық дамуға мәдениет пен тарихи алғышарттар белгілі бір шамада әсер етті. Шведтік дәстүрдің ажырамас белгісі кәсіпкерлік болып табылады. Викингтер кезеңінен бері Швецияда қару-жарақ пен қымбат әшекей бұйымдарды өндіру жөніндегі кәсіпорындар әйгілі болып келеді. Әлемдегі бірінші компания – «Стура Коппарберг» (700 жылдан астам уақыт бұрын негізі қаланған) Швецияда пайда болған және бүгінгі таңға дейін елдің ірі экспортерлерінің қатарына енеді.

Экономикалық жүйенің жақсы қызмет етуі бағалар динамикасына, шведтік өнеркәсіптің бәсекеге қабілеттілігіне және экономикалық дамуға тәуелді болып келеді. Әсіресе, инфляция – швед экономикасының теңсіздігіне де, бәсекеге қабілеттілігіне де қауіп төндіреді. Сондықтан, толық жұмысбастылықты қамтамасыз етудің инфляцияға әкеліп соқтырмайтын және экономикаға

кері әсер тигізбейтін әдістері қолданылуы тиіс. Практика көрсеткендей, жұмыссыздық пен инфляцияның арасындағы дилемма шведтік модельдің әлсіз жері болды.

70 жылдардың орта шенінен бастап сыртқы нарықтағы бәсекелестіктің асқынуына және терең экономикалық дағдарысқа байланысты елдің жағдайы күрделене түсті, әрі шведтік үлгінің жолы болмады. Әсіресе, терең құрылымдық дағдарысқа түскен өнеркәсіптің бірнеше саласы өте үлкен шамада мемлекеттік көмек ала бастады. Алайда көптеген экономистердің бұлыңғыр болжамдарына қарамастан, Швеция дағдарыстан шықты. 1983 жылдан бастап жалғасып келе жатқан үзіліссіз экономикалық өсім швед үлгісінің өзгерген жағдайларға бейімделе алғандығын және оның өмірге сай екендігін көрсетті.

Швед үлгісі мына жағдайлардан тұрады: өндірістің орталықтанған нарықтық жүйесі тиімді, мемлекет кәсіпорынның өндірістік іс-әрекетіне араласпайды, ал еңбек нарығындағы белсенді саясат нарықтық экономиканың әлеуметтік шығындарын минимумға келтіруі тиіс. Бұның мағынасы жеке сектор өндірісінің максималды өсуінен және халықтың тұрмыс деңгейін жоғарылату үшін салық жүйесі мен мемлекеттік сектор арқылы кірістердің бір бөлігін мүмкіндігінше қайта таратуынан тұрады, бірақ бұл қайта тарату өндіріс негіздеріне әсер етпеуі қажет. Бұл жерде салмақ инфрақұрылымдық элементтерге және ұжымдық ақшалай қорларға түседі [3].

Қазіргі заманғы түсінікте Швецияның әлеуметтік саясаты XIX ғасырдағы өнеркәсіптің дамуымен бірге дамыды.

XX ғасырдан бастап әлеуметтік саясат басқа елдермен салыстырғанда, көп жағдайда, барлық тұрғындар үшін қалыптастырылды. Мұнда шешуші рөлді 1913 жылы қабылданған жалпыға ортақ халықтық зейнетақыны тағайындау атқарды. Осы кезден бастап экономикалық қаражаттарды бөліп беру сипаты ғана өзгерген. Бастапқыда бұл ең нашар жағдайдағы адамдарға бағытталған қамсыздандыру кепілі болды, («негізгі әлеуметтік қауіпсіздік»), ол біртіндеп қамтамасыздықтың белгілі бір деңгейінің кепіліне айналды. Мұнда «вертикальды» теңестіру емес, яғни байлар мен кедейлердің арасын теңестіру емес, «горизонтальды» теңестіруге (дені сау адам мен ауру адамның арасын, жұмыс істеуші мен жұмыссыздың арасын теңестіруге) ұмтылыс айқын байқалды. Денсаулық сақтау, әлеуметтік қызметтер мен қызмет көрсетулер, табысы мен кәсібіне байланыссыз барлық адамдарға барынша қол жетерліктей болды.

90 жылдары «барлық адамдар үшін әл-ауқаттылық» принципі қоғамдық пікір-талас барысында сынға түсті. Алайда жалпыға ортақ әл-ауқаттылық принципі бүгінгі күнде де кең түрде саяси және қоғамдық қолдауды тауып отыр. Шведтердің түсінігінде осындай жүйе мемлекеттік және коммуналдық (салық) қаражаттар есебінен қаржылануы тиіс [5].

Швецияда мемлекет шығынының 50 % астамын трансферттік төлемдер құрайды, яғни кірістерді жеке меншік секторға (үй шаруашылығы мен кәсіпорындарға) өткізу, соның ішінде зейнетақылар, баспаналық субсидиялар, балаларға төленетін жәрдемақы, ауыл шаруашылығы мен өнеркәсіптік субсидиялар. Сонымен қатар мұнда мемлекеттік қарыз бойынша проценттерді төлеу кіреді.

Трансферттік төлемдерді есептеуден қалған қаражаттарды мемлекеттік тұтыну мен инвестициялар құрайды. Қалған соманың 90 % жуығы мемлекеттік тұтынуға жұмсалады, соның ішінде 2/3-і денсаулық сақтауға, білім беруге, мемлекеттік әкімшілікке т.б. жұмсалады. Коммуналды шығындардың негізгі бөлігі денсаулық сақтау мен әлеуметтік қызметтерге, қоршаған ортаны қорғауға (30 %), білім беруге (21 %), электр қуатымен және сумен қамтамасыз етуге (12 %), бос уақыт пен мәдениетке (5 %), көлік пен байланысқа (5 %) келеді [3].

Швециядағы мемлекеттік шығындарды қаржыландыру кешенді түрде жүргізіледі. Мемлекеттік сектордың түрлі бөлімдерінің жеке табыс көздері бар. Сондай-ақ коммуналар, ландстингтер, әлеуметтік сақтандыру секторы дотацияларды, негізінен, орталық үкіметтен алады. Ал орталық үкімет үшін негізгі табыс көзі жанама кірістер болып табылады. 1988 жылы мемлекетке төленген, әлеуметтік сақтандыруға жарналар мен салықтар 340 млрд. кронды немесе орталық үкіметтің барлық табысының 90 % құрды, бұл соманың 50 % жанама салықтар, 15 % әлеуметтік сақтандыруға салықтар құрайды [3].

Жергілікті билік үшін қаржыландырудың негізгі көзі – табысқа орнатылатын салық (60 %). Әлеуметтік қызметтер секторында әлеуметтік сақтандыруға деген кәсіпкерлер мен жұмысшылардың жарнасы негізгі табыс көзі болып табылады.

Мемлекеттік сектор экономиканың тиімділігін арттыру үшін маңызды. Мысалы, маңызды мемлекеттік қызмет түрлеріне – көлік пен байланысқа, білім беру жүйесіне деген төмен шығындар мен олардың сапалы болуы. Мұнда жеке мен мемлекеттік сектордың өзара әрекеттестігі айқын көрінуде: жеке сектордан түсетін табыстардың өсуі салық және басқа да түсімдер арқылы мемлекеттік бюджетке түсіп отырады, осылайша мемлекеттік сектордың халыққа қызмет көрсетуі кеңейе түседі.

Бұл Швециядағы рекордтық деңгейге жеткен салықтар мен мемлекеттік кірістер арқылы ұлттық пайданы бөлу, тұтыну мен қайта бөлуде мемлекеттің аса үлкен рөл атқаруына алып келді. Реформалық идеологияда мұндай іс-әрекет «функционалды социализм» деген атау алды.

Шетелдік тәжірибенің жағымды жақтары ол – аз қамтылған отбасылардың өзінің өміріне жауапкершілікті белгілейтін нормалардың болуы, сондай-ақ жұмыспен қамту түрлерін кеңейту отбасыны терең кедейліктен шығару және адами капиталға инвестиция тартуға мүмкіндік беретіндігі болып табылады.

Бұл жоғарыда айтылған тәжірибелер кедейлікпен күресте еңбек әлеуетін жандандыру және қолда бар ресурстарды тиімді пайдалану, екі тараптың өзара міндеттемелерін, әрекеттерін көрсете отырып, әлеуметтік және кәсіптік бейімдеу бойынша қызметтер көрсету есебінен отбасының өмірлік қиын жағдайлардан шығуының жеке жоспарын құруды тиімді жолдар ретінде көрсете білді.

ӘДЕБИЕТ

- [1] Дьякова Л.В. Социальная политика по преодолению бедности в Чили // Латинская Америка, 2005. – № 9. – 5-9 бб.
- [2] Валов Д.В. Социальный менеджмент. – Москва: Интел-синтез, 1999. – 355-359 бб.
- [3] Волков А.М. Швеция социально-экономическая модель. – Москва: Мысль, 1991. – 486 б.
- [4] Мюрдаль Г. Мировая экономика. (Проблемы и перспективы). – Москва, 1958. – 26 б.
- [5] Павленок П.Д. Основы социальной работы. – М.: ИНФРА-М, 2001. – 382-383 бб.

REFERENCES

- [1] Dyakova L.V. Social policies to overcome poverty in Chile. Latin America, #9, 2005, 5-9 (in Russ.).
- [2] Valov D.V. Social management. *M., Intel-sintez*, 1999, 355-359 (in Russ.).
- [3] Volkov A.M. Sweden socio-economic model. *M., Misl'*, 1991, 486 (in Russ.).
- [4] Myrdal G. World economy. *M.*, 1958, 26 (in Russ.).
- [5] Pavlenok P.D. Basics of social work. *M., Infra-M*, 2001, 382-383 (in Russ.).

Мировой опыт борьбы с бедностью: Опыт Чили, Германии, Швеции

Н.Н. Жанакова, Ж.А. Бабажанова

nazikzhan@mail.ru

Babazhanova_zh@mail.ru

Ключевые слова: бедность, борьба с бедностью, мировой опыт.

Аннотация. Целью работы является изучение мирового опыта борьбы с бедностью на примере таких стран, как Чили, Германия, Швеция. Методологию работы составили методы эмпирического исследования, наблюдение, сравнительный метод, принципы исторического и логического познания. Результатами работы явился вывод о том, что для снижения уровня бедности необходимы инвестиционные вложения в человеческий капитал, а также разработка методов оценки их эффективности. Автор обосновывает, что для каждой страны специфична своя методика подхода к борьбе с бедностью.

Областью применения результатов, полученных автором статьи, является совершенствование методов борьбы с бедностью. Выводы автора могут быть использованы в процессе преподавания на экономических факультетах дисциплин экономического цикла.

ZHANAKOVA N.N.

CANDIDATE OF ECONOMICAL SCIENCES, ASSOCIATE PROFESSOR, ECONOMICS DEPARTMENT, ECONOMICAL FACULTY

Kazakh University of economics, finance and international trade, Astana, Kazakhstan

World experience of fight against poverty: on the example of Chile, Germany, Sweden.

BABAZHANOVA ZH.A.

CANDIDATE OF ECONOMICAL SCIENCES, ASSOCIATE PROFESSOR, TOURIZM AND SERVICE DEPARTMENT, ECONOMICAL FACULTY

Kazakh University of economics, finance and international trade, Astana, Kazakhstan

World experience of fight against poverty: on the example of Chile, Germany, Sweden.

Поступила 12.02.2015 г.

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

ISSN 2224-5227

Volume 2, Number 300 (2015), 218 – 222

UDK 338.46:37(574)

**Features of forming national education system and
degree of orientation of the education market development
for economic diversification**

Baizholova R.A., Abylkassimova Zh.A.

zhibekmm@mail.ru

L.N.Gumilyov Eurasian National University, Astana, the Republic of Kazakhstan

Key words: national education system, labor market, education service market, specialists, innovation

Abstract. Aim of the paper is to determine the degree of orientation of education market development for economic diversification. Methodological issues of paper is public and private economic methods of scientific research and conventional methods of analysis. According to survey, you can come to the conclusion that systemic problems in the management of the processes of diversification. One of the main our view is the lack of proper interaction between the related institutions in the field of educating and make full use of labor market in accordance with the needs of production and the economy as a whole.

УДК 338.46:37(574)

**Особенности формирования национальной системы образования
и степень ориентированности развития рынка образовательных
услуг на процессы диверсификации экономики**

Р.А. Байжолова, Ж.А.Абылкасимова

zhibekmm@mail.ru

Евразийский национальный университет им. Л.Н.Гумилева, г.Астана, Республика Казахстан

Ключевые слова: национальная система образования, рынок труда, рынок образовательных услуг, специалисты, инновация

Аннотация. Целью работы является определение степени ориентированности рынка образовательных услуг на процессы диверсификации экономики. Методологическую основу работы составили общие и частные экономические методы научного исследования, обычные методы анализа. По результатам исследования можно сделать вывод о наличии системных проблем в регулировании процессов диверсификации. И одной из ключевых проблем является отсутствие должного взаимодействия между заинтересованными ведомствами в сфере подготовки кадров и их полноценного использования на рынке труда в соответствии с потребностями производства и экономики в целом.

Одним из важных факторов - кадровое обеспечение индустриально-инновационного развития, имея в виду сбалансированность в цепочке «рынок труда – рынок образовательных услуг – потребность инновационной экономики» как по объему и структуре специальностей, так и по качеству специалистов и профессионально-технических кадров.

Являясь важным фактором повышения интеллектуального уровня и производительной силы работников, рынок образовательных услуг способствует вовлечению населения в образовательный процесс, с последующей адаптацией на рынке труда.

Основные особенности развития системы образования в Казахстане мало чем отличаются от характера развития образования в странах СНГ:

- в условиях недостаточности бюджетного финансирования многие высшие учебные заведения перешли на коммерческую основу, что со временем стало главным фактором, определившим и до сих пор не преодоленным, отрыв системы подготовки кадров от запросов производства и экономики;

- параллельно с этим процессом была ликвидирована традиционная с плановых времен система профессионально-технической подготовки кадров для производственной и социальной сфер экономики, что стало заметно сказываться с началом процессов диверсификации экономики, начиная со Стратегии индустриально-инновационного развития на период до 2015 года и в особенности во время реализации проектного подхода в рамках Госпрограммы ускоренного индустриально-инновационного развития на 2010-2014 годы.

В частности, по мнению О. Власенко, казахстанские вузы имеют далекую от бизнес-модели форму управления и плохо регулируются рынком, ускоренное реформирование привело к бюрократизации и отчасти демотивации кадров высшей школы.

Одна из причин, по мнению О. Власенко, — форма собственности и управления казахстанскими вузами.

В Казахстане после реформы все же осталась централизованная система управления вузами. Власти создали на рынке образовательных услуг подконтрольных государственным монополистов. Акционирование большинства вузов, их передача в частную собственность и назначение руководителей сверху сделали их полностью зависимыми от чиновников, извлекающих из вузов прибыль.

Опросы профессорско-преподавательского состава вузов, проведенные BISAMCentralAsia, показали, что процесс модернизации высшего образования в Казахстане по-прежнему не имеет активной поддержки «снизу». Реформы коснулись главным образом высшего уровня управления, еще больше гипертрофировавшего свои функции [1, С. 34].

К поспешному шагу в реформаторстве, не играющему на усиление взаимосвязей образования и науки, можно отнести резкую ломку привычной системы ученых степеней привела к недопониманию казахстанским обществом внедрения англо-американской системы аттестации научных кадров. Долгое время для магистерской степени не было и должной нормативной основы.

Другой стороной недостаточного регулирования системы высшего образования является то, что по количеству обучающихся по-прежнему лидируют социальные науки, бизнес и право, и лишь пятая часть студентов учится по техническим и примерно столько же - по педагогическим специальностям. Об этом дисбалансе постоянно говорят, как руководство страны, так и эксперты. А конкретные меры, связанные с ограничением или даже прекращением выделения государственных грантов на экономические и юридические специальности и значительное увеличение доли грантов на подготовку будущих педагогов и инженеров, натываются на пока стойкие представления казахстанской молодежи о престиже и перспективности тех или иных специальностей.

Когда речь идет о таких специальностях как химики, физики или математики, то надо ясно себе представлять неостребованность всех этих кадров как массового явления в условиях сырьевой экономики Казахстана. С такими специальностями просто некуда пойти работать – нет профильных предприятий. Инженеры-строители, инженеры-сметчики, энергетики, связисты, компьютерщики, металлурги вроде бы нужны, но и здесь разумной гармонии с рынком труда не получается» [2].

3 Нельзя сказать, что в Казахстане не понимали глубины проблемы. Так, еще в период активной подготовительной фазы перехода к политике ускоренной диверсификации экономики на инновационной основе на правительственном уровне предпринимались меры по интеграции высшего образования РК в национальную инновационную систему (НИС) страны.

4 С другой стороны, в то время еще только приходило осознание необходимости формирования такого важного успешно используемого в развитых странах мира инструмента как НИС, в рамках которой гармонично увязываются образование и кадры, наука с НИОКР, и производство в единую функциональную систему, в максимальной степени ориентированной на цели диверсификации экономики.

5 В этой связи в Казахстане активно рассматривались различные подходы к управлению наукой и образованием в условиях интенсивного инновационного развития экономики и общества. В частности, как отмечают эксперты, рабочая группа правительства РК рассматривала разнообразные модели управления и сделала вывод, что наиболее применимым для Казахстана является финский опыт. В Финляндии все высшие учебные заведения находятся в государственной собственности, имеется также ряд государственных научно-исследовательских организаций. Министерство образования финансирует текущие расходы университетов (содержание инфраструктуры и заработная плата). Что касается научных исследований, то они идут через гранты и Академии Финляндии и TEKES на конкурсной основе.

6 Приоритетные направления научных исследований утверждаются Советом по научной и технологической политике, тогда как Академия Финляндии осуществляет финансирование научных исследований в стране, путем отбора проектов на конкурсной основе с привлечением зарубежных экспертов (рис. 1). При этом существует четкое разделение функций министерств образования и торговли и индустрии в управлении развитием науки и инноваций.

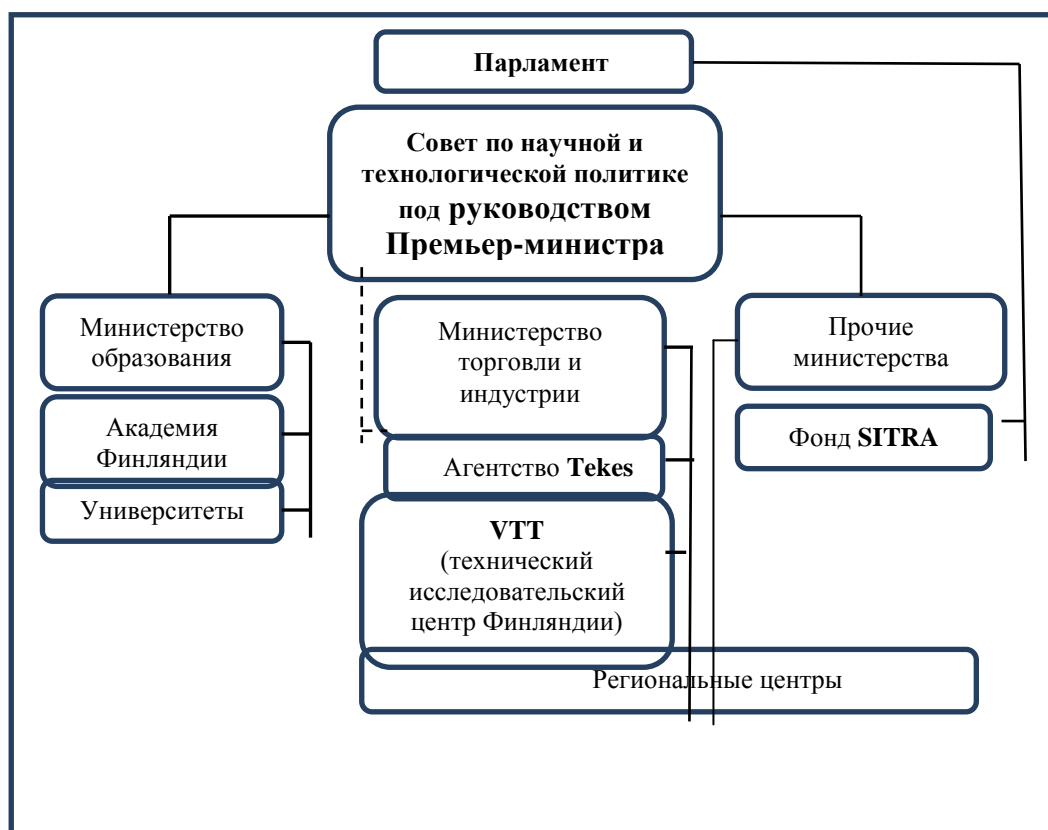


Рисунок 1. Организация управления наукой в Финляндии
Источник: [3, С. 19]

Финская модель предполагает функционирование Министерства образования и науки и Министерства индустрии и торговли (ныне – Министерство по инвестициям и развитию) РК. В такой системе первое министерство отвечает за научно-исследовательские работы (НИР), а второе – за НИОКР.

Логика развития национальных инновационных систем говорит, что наиболее эффективны те страны, которые имеют развитые горизонтальные связи, в том числе совещательные и координирующие, а не вертикальные. Финляндия является примером горизонтальных связей, где есть четкое разделение функций между двумя ключевыми министерствами. Предлагаемая модель делает акцент на усилении межведомственной координации, где Министерство образования и

науки выступает единым органом по формированию, реализации, финансированию и оценке НИР для всех отраслей независимо от ведомственной принадлежности.

В рамках предлагаемой модели предполагалось реализовать две формы финансирования науки – базовое и проектное.

Одновременно с этим, частное финансирование НИОКР предполагалось осуществлять как через венчурные фонды, так и напрямую от частных предприятий на договорной основе. Предполагалось, что внесенные изменения в Налоговый кодекс в части отнесения затрат на НИОКР к вычетам будут способствовать росту спроса со стороны частного сектора [3, С. 19-20].

Надо заметить, что во многом в соответствии с этими рекомендациями и в рамках реализации Стратегии индустриально-инновационного развития (первая пятилетка) начали создаваться и действовать институты развития, фонды науки и инноваций, затем, с реализацией и Госпрограммы (первая пятилетка), – приступили к созданию инновационной инфраструктуры в виде специальных экономических зон, бизнес-центров, технопарков и других структур.

Финансирование осуществлялось и продолжает сегодня осуществляться на проектной основе, в силу чего был разработан такой инструмент как Карта индустриализации Казахстана, включающая инвестиционные и инновационные проекты республиканского и регионального уровней реализации.

Вместе с тем трудно сказать, что все эти меры были реализованы в полной мере и с должным эффектом. В частности, практика реализации первой пятилетки индустриализации (2010-2014 годы) выявила серьезные диспропорции в деятельности институтов развития, что привело к их существенной реструктуризации в период подготовки ко второй пятилетке.

Эти проблемы перманентно перетекли в Госпрограмму на 2-ую пятилетку (2015-2019 гг.).

Подобная сложившаяся практика «суженного» подхода к вопросам обоснования кадрового обеспечения, когда вносятся проекты, в которых в лучшем случае определяется количество временных на период реализации и постоянных на время эксплуатации объектов рабочих мест, с одной стороны, создает основу для прецедентов не реализуемости проектов на практике.

С другой стороны, система образования, вне подобных ориентиров, воспроизводит как в избытке, так и в недостатке специалистов высшей и средней квалификации, технических кадров.

Так, в соответствии с аналитической информацией Министерства образования и науки РК по результатам анализа подготовки кадров для ГПФИИР на период 2010-2014 годы следует, что при заявленной потребности за 5 лет под проекты Карты индустриализации в 91,9 тыс. технических и профессиональных кадров было использовано (трудоустроено) по назначению 52,4 тыс. чел. При общем выпуске из системы ТиПО 360,9 тыс. чел. Другими словами, за 5 лет было обучено в 4 раза больше проектной потребности, а нанято на работу в 2 раза меньше от этой потребности [4].

С учетом понимания, в особенности в последние годы, того факта, что для процессов диверсификации, возможно, в большей степени актуальна подготовка именно профессионально-технических кадров, можно прийти к выводу о наличии системных проблем в регулировании процессов диверсификации. И одной из ключевых, на наш взгляд, является отсутствие должного взаимодействия между заинтересованными ведомствами в сфере подготовки кадров и их полноценного использования на рынке труда в соответствии с потребностями производства и экономики в целом.

На наш взгляд, эта проблема характерна не только для Казахстана, но и для всех стран СНГ, вышедших из плановой системы подготовки кадров и не создавших эффективного рыночного аналога обновленной системы подготовки кадров.

Широкая распространенность высоких технологий предъявляет значительные требования к квалификации работников, необходимой для вступления в процесс общественного производства, а частая повторяемость технологических сдвигов не дает возможности достоверно спрогнозировать характер умений и навыков, которые понадобятся им уже в ближайшем будущем. В этом заключается коренная причина пересмотра роли образования в современных производственных процессах. В современной экономике растет потребность в получении образования в течение всей жизни работника.

В этих условиях возрастает роль так называемого непрерывного образования, получаемого работником без отрыва от производства, в том числе — системы переквалификации и повышения

квалификации. Развитие этой системы в наиболее развитых странах мира явилось прежде всего ответом на потребности производства, в котором быстрая смена технологических укладов вынуждает работников приобретать все новые трудовые навыки, а менеджеров — постоянно совершенствовать систему управления производственными процессами.

Однако в условиях технологической и экономической деградации, которые на сегодняшний день сложились как в России и Казахстане, недостаточно всеобщего внедрения системы непрерывного образования. Необходимо разработать *концепцию опережающего образования*, которая предполагала бы, что подготовка квалифицированных кадров должна предвосхищать потребности хозяйственной практики, а не следовать за ними. В особенности это касается подготовки кадров технических специальностей. Неотъемлемой составной частью реализации данной концепции должно стать введение эффективной государственной (с широким привлечением частного капитала) системы повышения квалификации, которая была бы направлена в том числе и на обучение и переподготовку людей, уже получивших образование и занятых в общественном производстве [4].

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Власенко О. Верхи реформируют, низы не понимают // Эксперт Казахстан. – № 1-4 (283), 31.01.2011. – С. 32-34
- [2] Есть у деградации начало. есть у деградации конец? // Номад, 04.05.2012: <http://www.nomad.su/?a=3-201205040025>
- [3] Образовательная политика в области интеграции высшего образования в национальную инновационную систему. Аналитический обзор. – Минск: Белорусский госуниверситет, 2006. – 40 с.
- [4] О подготовке кадров в системе технического, профессионального и высшего образования. Информационно-аналитическая справка МОН РК, Астана, 2014 г.

REFERENCES

1. Vlasenko O. Verkhii reformiruyut, nizy ne ponimayut, *Ekspert Kazakhstan*, **31.01.2011**, №1-4 (283), s. 32-34
2. Est u degradatsii nachalo. est u degradatsii konets, *Nomad*, **04.05.2012**: <http://www.nomad.su/?a=3-201205040025>
3. *Obrazovatel'naya politika v oblasti integratsii visshego obrazovaniya v natsionalhuyu innovatsionnuyu sistemu, Analiticheski obzor, Minsk, Belorusski gos universitet, 2006, s.40*
4. O podgotovke kadrov v sisteme tekhnicheskogo, professionalnogo i vsshego obrazovaniya. O podgotovke kadrov v sisteme tekhnicheskogo, professionalnogo i vsshego obrazovaniya. *Informatsionno-analiticheskaya spravka MON RK, Astana, 2014 g.*

Ұлттық білім беру жүйесінің қалыптасу ерекшеліктері және білімдік қызмет көрсету нарығының экономиканы әртараптандыру үрдісіне бағытталу дәрежесі

Байжолова Р.А., Ж.А.Абылкасимова
zhibekmm@mail.ru

Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті
Астана қ., Қазақстан Республикасы

Тірек сөздер: ұлттық білім беру жүйесі, еңбек нарығы, білімдік қызмет көрсету нарығы, мамандар, мемлекеттік бағдарламалар, инновация.

Аннотация. Жұмыстың мақсаты ұлттық білім беру жүйесінің қалыптасу ерекшеліктері және білімдік қызмет көрсету нарығының экономиканы әртараптандыру үрдісіне бағытталу дәрежесін анықтау болып табылады. Жұмыстың әдістемесі ретінде диалектикалық әдіс, жүйелік және логикалық әдіс, талдаудың экономикалық әдістері: моделдеу, жалпылау және салыстыру, статистикалық әдіс пен топтастыру әдісі, талдау және синтез, графикалық талдау. Зерттеу нәтижелерінен әртараптандыру үрдістерін реттеудің жүйелік мәселелері бар екендігі тұжырымдалады. Сонымен қатар, негізгі мәселе ретінде кадрларды дайындау сферасындағы тиісті ведомстволар арасында және олардың өндіріс пен жалпы экономиканың қажеттіліктеріне сәйкестігінің болмауы да айқындалып отыр.

Поступила 17.03.2015 г.

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

ISSN 2224-5227

Volume 2, Number 300 (2015), 223 – 228

UDC [338.23:338.45] (574)

Realization industrial politicians Kazakhstan: scientific approach¹Turekulova D.M., Zhumanova B.K., Syrlybayeva N.Sh.,²Tastanbekova K.N., ³Shamuratova N.B.

naza_1@mail.ru

1 Kazah University of Economics, finance and international trade

2 Kazak the Astana Academy of engineering

3 branch, the Institute of Economics of the "Committee of science of the Republic of Kazakhstan

Key words: modernization, branches to industry, sector to industry, industrial policy, industry.

Abstract. The article is devoted to the need to develop a methodological framework of industrial policy in Kazakhstan. Taking into account the results of ongoing government incentives and measures to modernize the industry. It was analyzed the experience of modernization in different countries. The Results to realization of the supposed approach must lie in base industrial politicians, on the base which will is designed concrete recommendations corresponding to state organ and public bodies. The Priority directivity of the studies must become shaping industrial oriented инновационной infrastructure that can have solving importance at development of the prospects to modernizations of the industrial complex of the country. In prospect, on base of the industrial concept and strategies, will appear the possibility of the development corresponding to programme document on regional and branch level that has a main importance in national safety and economic development of the country.

УДК [338.23:338.45] (574)

Реализация промышленной политики Казахстана: научный подход¹Турекулова Д.М., Жуманова Б.К., Сырлыбаева Н.Ш.,²Тастанбекова К.Н., ³Шамуратова Н.Б.

naza_1@mail.ru

¹Казахский университет экономики, финансов и международной торговли²Казахская инженерно-техническая академия Астана³ Филиал РГКП «Института Экономики» Комитета Науки МОН РК

Ключевые слова: модернизация, отрасли промышленности, сектора промышленности, промышленная политика, промышленность.

Аннотация. Статья посвящена необходимости дальнейшего совершенствования методической основы промышленной политики в Казахстане. Учитываются результаты реализуемых государством стимулов и мер по модернизации промышленности. Проанализирован опыт модернизации различных стран. Результаты реализации предполагаемого подхода должны лечь в основу промышленной политики, на базе которых будут разработаны конкретные рекомендации соответствующим государственным органам и общественным организациям. Приоритетной направленностью исследований должно стать формирование индустриально ориентированной инновационной инфраструктуры, что может иметь решающее значение при развитии перспектив модернизации промышленного комплекса страны. В перспективе, на основе промышленной концепции и стратегии, появится возможность разработки соответствующих программных документов на региональном и отраслевых уровнях, что имеет главное значение в национальной безопасности и экономического развития страны.

Вопросам теоретического и методологического обоснования категории «промышленная политика», принципам ее формирования, видам и типам, концепциям развития в настоящее время уделяется большое внимание, как в отечественной, так и в зарубежной литературе. В особенности

этот вопрос нарастает в странах СНГ, в связи с началом процессов углубленной индустриализации. Ряд авторов среди которых: С.Авдашева [1], В.Архангельский [2], В.М.Гильмундинов [3], С.Губанов [4], Б.Плышевский [5], Д.Травин [6] С.Сулакшин, О.Сухарев, Н.Цикорев, В. Яковлев и др. – рассматривают данную проблему с различных точек зрения. При этом присутствует значительное различие в их взглядах на промышленную политику от ее пассивной характеристики, встречающейся в либеральной теории рынков до активной – в кейнсианской теории. Среди западных рубежных исследователей своей бизнес-ориентированностью в промышленной политике выделяются М.Портер, М.Бест, Г.Шмален и др. [7-9]. В ряде работ освещается зарубежный опыт её реализации, например, Ю.Иванов, В.Княгинин, П. Щедровицкий [10-12]. Методы, формы и инструменты реализации промышленной политики рассматриваются в работах [13-18], затрагивающих аспекты региональных промышленных политик, соответствующих концепций, законов, программ и стратегий промышленного развития.

Проблемам отечественной промышленности, а также промышленной политики в управлении экономикой государства значительное внимание уделяется в работах казахстанских ученых А.Есентугелова, Ж.А.Кулекеева, А.Канатчиновой, М.Кажыкена и др. [19-22].

Экономика Казахстана, в особенности её промышленность, является частью мировой хозяйственной системы. Однако Казахстан интегрирован в неё преимущественно как поставщик сырья и продуктов низкого передела. В частности, структура экспорта красноречиво свидетельствует о том, что Казахстан специализируется на поставке углеводородного и минерального сырья, продукции металлургии первого и второго переделов. Вместе с тем, давно ясно, что эффект от интеграции зависит в значительной степени от технического и технологического состояния отечественных предприятий, от уровня развития транспортно-логистической, энергетической, производственной и научно-образовательной инфраструктуры, а также от ряда других факторов, влияющих на конкурентоспособность продукции.

Практически все аспекты развития отечественной промышленности легли в основу реализуемой Государственной программы по форсированному индустриально-инновационному развитию Казахстана на 2010-2014 годы (ГПФИИР), основная цель которой – обеспечение устойчивого и сбалансированного роста экономики через диверсификацию и повышение ее конкурентоспособности. Одна из задач ГПФИИР, наряду с усилением социальной эффективности секторов экономики, формирования центров экономического роста, обеспечения эффективного взаимодействия государства и бизнеса, является создание благоприятной среды для индустриализации.

Исходя из обозначенной цели и задач, а также по итогам первых лет реализации ГПФИИР, можно сделать предположение, что Программа не рассматривается как системный инструмент промышленной политики, т.к. не охватывает некоторых проблем её развития, а меры и инструменты поддержки направлены преимущественно на стимулирование роста производственной базы промышленности.

В строгом понимании термин «промышленная политика» (industrial policy) означает не только стратегию по содействию компаниям в технологической модернизации, повышению технологического уровня процесса производства, совершенствовании бизнес-моделей, но и секторальную стратегию, т.е. стратегию развития отраслей и подотраслей, которая включает ряд системных мер: преодоление несоответствия между технологическими характеристиками отраслей и современными требованиями совершенствования конкурентоспособности промышленности, а также улучшение системы отношений между различными заинтересованными участниками принятия и реализации решений (государство, бизнес и сообщество) по модернизации промышленности.

Ведущим элементом промышленной политики должна быть ее концепция – система основополагающих идей, целей и направлений. В процессе ее разработки необходимо учесть требования общей методологии, а также системные исследования промышленности и экономики. В этом плане основной предпосылкой в недостаточно эффективной реализации ГПФИИР, в части реструктуризации промышленности является отсутствие соответствующего научно-методологического обоснования на стадии проект Программы. Это подтверждается регулярно возникающими в ходе её реализации системными проблемами, отсутствием прогнозов развития

структуры промышленности и территориальных промышленных систем, отсутствием прогнозно-аналитической работы с использованием традиционных экономико-математических моделей (балансовых, имитационных, оптимизационных), и самое главное – инструментов долгосрочного планирования.

Теория и современная мировая практика модернизации промышленности однозначно утверждают, что эффективная государственная промышленная политика должна характеризоваться минимальным вмешательством государства в этот процесс. Осознание данного требования имеет место и у нас в стране, однако, казахстанская практика по-прежнему демонстрирует слабую приверженность системному программно-целевому регулированию процессов структурной и технологической модернизации. Это можно объяснить отсутствием общей концепции взаимодействия всех субъектов индустриально-инновационного развития казахстанской экономики, которая требует формирования качественной методологической базы и глубокого первоначального анализа современной ситуации. Модернизация, как и реструктуризация – задача долгосрочная и комплексная.

В этой связи возникает необходимость разработки научных методов разработки промышленной политики, методов корректировки системы мер государственного регулирования развития (модернизации) промышленности. Необходим научный подход при определении долгосрочных целей, приоритетов и задач государства, разработки системных мер и мониторинга их результатов. Разработка методологической базы промышленной политики Казахстана является актуальной для создания системы принятия решений по крупномасштабным мерам, отражающимся на долгосрочных тенденциях развития как экономики и промышленности в целом, так и отдельных их сегментов (отрасли, компании и др.).

Мировой опыт успешных реструктуризацией и модернизации промышленности свидетельствует, что они достигнуты в результате целенаправленной промышленной политики. В классическом виде, промышленная политика предполагает эффективное использование пяти основных функций управления: планирование (прогноз); организация работ по реализации плана мероприятий; стимулирование участников; координация деятельности участников; мониторинг результатов и реализация потенциала обратных связей. Этот подход был принят за основу Южно корейским правительством при реализации ряда пятилетних планов индустриализации и социально-экономического развития страны в период с 1961 по 1985 годы. Ранее аналогичная стратегия использовалась в Японии в период послевоенного восстановления промышленности и экономики.

Казахстану, взявшему курс на индустриализацию, необходимо максимально учесть положительный зарубежный опыт, адаптировать лучшую практику промышленных политик, поскольку простое копирование чужого опыта без учета отечественных особенностей не принесет существенных позитивных результатов. Вместе с тем, необходимо изучить собственный опыт, накопленный в период реализации Стратегии индустриально-инновационного развития Казахстана на период до 2015 года, ГПФИИР, а также ряда программ, принятых в ее реализацию.

Отечественный потенциал развития методологии промышленной политики представляет собой существенный задел в данном направлении. На сегодня, в стране существует научный и интеллектуальный потенциал для разработки и реализации промышленной политики: АО «Казахстанский институт развития индустрии», АО «Национальное агентство по технологическому развитию», Национальное агентство по развитию местного содержания NADLoC и другие институты развития. Большой методический потенциал накоплен в научных организациях и университетах: Международная академия бизнеса, ТОО «НИИ инновационная экономика» и др., в международных организациях, имеющих в Казахстане свои представительства (Всемирный Банк, UNIDO и др.). Существует экспертное сообщество в лице отраслевых ассоциаций, отдельных ученых и специалистов, которые принимали участие в обсуждении и реализации ряда программ, направленных на модернизацию промышленности.

Предполагаемые направления и уровень исследований определяются фактическим состоянием вопроса. Правительством уже определен ряд ключевых направлений модернизации экономики, обозначены проблемы в различных сферах промышленности и пути их решения. Имеющийся аналитический и эмпирический материал является основой для разработки научных подходов

национальной промышленной политики по модернизации индустриального комплекса.

Методы и формы научного исследования, базирующиеся на основах системного подхода, всегда определяются целями и задачами, которые ставятся в рамках того или иного вопроса. Для позиционирования уровня производственного развития необходим, прежде всего, системный анализ современного состояния элементов и подсистем промышленной инфраструктуры Казахстана, включая механизмы регулирования и оценки эффективности данного процесса. Также необходимо учесть международный опыт и мировые тенденции модернизации промышленности.

При формировании основ национальной промышленной политики необходимо также проанализировать и оценить эффективность комплекса принятых и планируемых к применению мер, отдельных механизмов и инструментов стимулирования процессов модернизации. В зависимости от выбранных целей и задач важно определиться с наиболее эффективными в инструментами и механизмами стимулирования промышленной политики и процессов модернизации. Они должны в большей степени соответствовать горизонтальному подходу и ориентированы преимущественно на поддержание инициатив снизу, а не сверху.

Особого внимания заслуживают принятые в международной практике методы оценки уровня конкурентоспособности, инновационности и технологичности отраслей промышленности, расчеты индексов развития и влияние их на индекс развития страны в целом.

Важным моментом исследований является выработка эффективной системы и методологической базы мониторинга промышленности, разработка комплекса целевых индикаторов, отражающих уровень развития и эффективность модернизации промышленного комплекса. В этой части важен опыт стран Восточной Европы, а также восточной Германии.

Казахстану целесообразно при разработке промышленной политики использовать опыт Королевства Саудовской Аравии в части развития более высоких технологических переделов основываясь на ресурсных сырьевых отраслях; Японский опыт - в развитии собственного инновационного потенциала, который в будущем позволяющего перейти от политики импорта техники и технологий к политике их экспорта; опыт Германии – в системе стимулирования инновационной инфраструктуры; опыт других экономически развитых стран – в плане развития государственно-частного партнерства в реализации промышленной политики и т.д.

Основываясь на результатах анализа, важно обосновать основные направления модернизации промышленности и промышленной политики, систематизировать определяющие внутренние и внешние факторы развития. С учетом современных требований, должна быть сформирована методологическая основа (принципы и структура, методики оценки и расчетов конкурентоспособности, производительности и мониторинга) и разработаны целевые индикаторы по стратегии развития до 2030 и 2050 годов.

Сильным конкурентным преимуществом предполагаемого научно-методического продукта должна быть максимальная адаптированность к реализуемой промышленной политике, ориентированной на инициированную государством коренную и масштабную модернизацию промышленного комплекса страны, в увязке всех аспектов, начиная с кадрового потенциала. Для каждого уровня модернизации промышленности предполагается свой блок национальной инновационной инфраструктуры, взаимодействие между которыми должно быть обеспечено соответствующим методическим обеспечением.

В развитии научно-методического обеспечения промышленной политики, нацеленной на планомерную и масштабную модернизацию, принципиально важным является отражение инновационных и конкурентных преимуществ, которые имеют место в казахстанской экономике. Прежде всего, это развитый научный кадровый потенциал, богатая минерально-сырьевая база, развитые машиностроительный и агропромышленный комплексы.

Максимальный учет внутренних действующих и потенциальных факторов модернизации промышленности обеспечивают принципиальную научную новизну предполагаемого подхода, который в целом, как и везде, заключается в комплексном рассмотрении технической модернизации компаний (модернизация основных фондов, модернизация управленческих технологий и модернизация маркетингово-сбытовых технологий) в увязке с реструктуризацией компаний: диверсификация, специализация и изменение масштабов производства. Модернизация не является целью, это по-разному происходящий, но неотъемлемый процесс развития любого

общества, обеспечивающий повышение производительности труда и конкурентоспособность продукции. При этом направленность и качество модернизации определяются качеством системного похода, обусловленного, в свою очередь, уровнем развития науки и технологии.

Несомненным признаком научной новизны станет и привязка развития промышленности к целям и приоритетам социально-экономического развития Казахстана. Иными словами, не просто реструктуризация и модернизация компаний и сегментов отраслей промышленности, а такая их комбинация, которая обеспечит заданный уровень жизни населения, его занятости, а также достижение других макроэкономических показателей.

Практическая ценность формирования научной методологии реализации промышленной политики должна заключаться в выработке конкретных рекомендаций и предложений по совершенствованию промышленной политики, ориентированной на коренную модернизацию промышленности, в тщательном анализе, позволяющем оценить уровень и основные направления развития промышленности, в изучении современного теоретического и практического опыта процессов модернизации.

Результаты реализации предполагаемого подхода должны лечь в основу промышленной политики, на базе которых будут разработаны конкретные рекомендации соответствующим государственным органам и общественным организациям. Приоритетной направленностью исследований должно стать формирование индустриально ориентированной инновационной инфраструктуры, что может иметь решающее значение при развитии перспектив модернизации промышленного комплекса страны. В перспективе, на основе промышленной концепции и стратегии, появится возможность разработки соответствующих программных документов на региональном и отраслевых уровнях, что имеет главное значение в национальной безопасности и экономического развития страны.

Казахстан является индустриально развитой страной с большим потенциалом перехода к постиндустриальному уровню развития своей экономики. Сегодня же для казахстанской промышленности характерно несбалансированность её развития практически по всем принципиальным аспектам, что является последствием отсутствия качественной системы формирования и реализации промышленной политики, направленной на модернизацию промышленности. Именно в этих целях, одной из первоочередных задач в данной области должно явиться формирование методологической базы для создания и поддержания систем формирования и реализации промышленной политики.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Авдашева С., *Промышленная и конкурентная политика: проблемы взаимодействия и уроки для России.* / С.Авдашева, А.Шаститко // *Вопросы экономики*, – 2003. – №9. – С.18 – 32.(русс.)
- [2] Архангельский В.Н. *Факторное прогнозирование развития промышленного региона и промышленная политика.* – М.: Изд-во РАГС, 2002. (русс.)
- [3] Гильмундинов В.М. Промышленная политика России: состояние и проблемы // *Регион: экономика и социология*, 2011, №1, с. 104-117. (русс.)
- [4] Губанов С. Промышленная политика и государство // *Экономист*. - 2004. - №7. - С. 3-14.
- [5] Плышевский Б. О промышленной политике // *Экономист* 2004 - №9 - С.3-16. (русс.)
- [6] Европейская модернизация: В 2 кн. Кн. 1 / Д. Травин. О. Маргания. - М.: ООО "Издательство АСТ"; СПб: Тетра Fantastica, 2004. - 665, с. - (Philosophy). (русс.)
- [7] Портер М. Конкуренция/Пер. с англ. М.: Изд. «Вильямс, 2000 С. – 495. (русс.)
- [8] Портер М. Международная конкуренция/Пер. с англ. М.: Изд. Международные отношения. 1993.С – 896. (русс.)
- [9] Бест М. Новая конкуренция. Институты промышленного развития. -М.ГТЕИС, 2002. С -356. (русс.)
- [10] Промышленная политика в США /Под ред. Т.Кондратьевой. М.: ИНИОН, 1986. (русс.)
- [11] Иванов Ю. Промышленная политика Китая: очередные достижения // *Экономист*. -2006. -№ 1. С.52-57. (русс.)
- [12] Княгинин В., Щедровицкий П. Промышленная политика России: кто оплатит издержки глобализации? М.: Европа, 2005. С - 160 (русс.)
- [13] Андреев А. Модернизация и промышленная политика // *Свободная мысль*, 2010 №8. С. 5-26. (русс.)
- [14] Ершов М. О формировании приоритетов промышленной политики и механизмах их реализации// *РЭЖ*. 2006. - № 1. - С.38-45. (русс.)
- [15] Карлик А. Промышленная политика и развитие регионов// *Проблемы теории и практики управления*. -2005. -№ 3. С.66-71. (русс.)
- [16] Костин И.Б., Мацкуляк И.Д. Приоритеты формирования промышленной региональной политики// *Государственная служба*. -2007. -№4. (русс.)

- [17] Промышленная политика России: принципы формирования и механизмы реализации / Е.Вигдорчик, В.Кашин, И.Липсиц и др. // Общество и экономика. - 1997. - №5. - С.66-125. (русс.)
- [18] Смирнов С. Промышленная политика: проблемы и перспективы /С.Смирнов //Вопросы экономики. 2000.- №9.- С.4-10. (русс.)
- [19] Основные направления развития и размещения производительных сил Казахстана на период до 2015 г.//Под ред. А.Е.Есентугелова и Ж.А.Кулекеева – Алматы: РГП «Институт экономических исследований».-2002. С -656. (русс.)
- [20] Канатчинова А.К. Промышленная политика государства в переходный период (регулирование, проблемы, перспективы). Отв.ред. А.К.Кошанов. - Алматы: Гылым, 1999. С- 286 (русс.)
- [21] Кажыкен М. Структура экономики Казахстана: основные характеристики диспропорций и их причины // Экономика и статистика, 2011, №4 (русс.)
- [22] Кажыкен М. Инерционная индустриализация Казахстана // Экономика и статистика, 2013, №1. – С 25-30. (русс.)

Қазақстанның өнеркәсіптік саясатын жүзеге асыру: Ғылыми көзқарас

¹Турекулова Д.М., Жуманова Б.К., Сырлыбаева Н.Ш.,

²Тастанбекова К.Н., ³Шамуратова Н.Б.

naza_1@mail.ru

¹Казахский университет экономики, финансов и международной торговли

²Казахская инженерно-техническая академия Астана

³ Филиал РГКП «Института Экономики» Комитета Науки МОН РК

Түйінді сөздер: модернизация, өнеркәсіп салалары, өнеркәсіп секторлары, өнеркәсіп саясаты, өнеркәсіп.

Түйіндеме. Мақала Қазақстанда өнеркәсіптік саясатты жүзеге асырудың ғылыми тәсілдерін әзірлеудің қажеттілігіне арналған. Қазақстанда ұлттық өнеркәсіптік саясатты жүзеге асырудағы ғылыми тәсілдерді пайдаланудың өзектілігі.

Осы орайда мемлекет тарапынан өнеркәсіпті жаңғыртуға арналған шаралар жүйесі ескерілген. Дамыған елдердегі өнеркәсіпті жаңғыртудың тәжірибелеріне талдау жасалған.

Поступила 12.02.2015 г.

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

ISSN 2224-5227

Volume 2, Number 300 (2015), 229 – 235

**Love in the context of meaning:
verge of social****Dovgan A.V.**

a_dovgan@list.ru

literary editor, candidate of philological science

Scientific and Production Private Enterprise «Forum», Ukraine, c. Kiev

Key words: love, meaning, operation sense, semantic picture of the world.

Abstract. The article examines the nature and specificity of the phenomenon of love, attention is focused on its operation and features. The author examines the processes by which meaning and sense-generation of sense, modification of meaning as well as its presentation in the context of love. In addition, analyzes the types and characteristics of love in the context of social, psychological, cultural discourse. Also considered fundamental meaning for love, dependence and conditionality last this category.

УДК 14:159

**Любовь в контексте смысла:
границ социального****Довгань А. В.**

a_dovgan@list.ru

литературный редактор, кандидат филологических наук

Научно-производственное частное предприятие «Форум», Украина, г. Киев

Ключевые слова: любовь, смысл, функционирование смысла, смысловая картина мира.

Аннотация. В статье рассматривается природа и специфика явления любви, акцентируется внимание на его функционировании и особенностях. Автор исследует процессы смыслопорождения и смыслополагания, модификация смысла, а также его представление в контексте любви. Кроме того, анализируются виды и особенности любви в контексте социального, психологического, культурологического дискурса. Также рассматривается основополагающее значение смысла для любви, зависимость и обусловленность последнего этой категорией.

Постановка вопроса в общем виде. Человеческое существование *рекурсивно* (является частью самого себя), поскольку предполагает свою *осмысленность*. Смысл тут – это не только *способ познания* реальности, но и *средство ее выстраивания*: так, специфика распознавания окружающего мира *не лимитирует* (ограничивает) осмысление, но подчиняется ему, проецируя последнее на материальный мир, и структурируя его, согласно канонам этого процесса. Это позволяет говорить про *интенциональность* (в феноменологии – первичная смыслообразующая устремленность сознания к миру, смыслоформирующее отношение сознания к предмету, предметная интерпретация ощущений) мировосприятия индивидуума.

При этом упомянутая рекурсивность характерна для всех сфер/плоскостей человеческой жизни, поскольку она пронизывает их, нанизывая одну на другую, соединяя разные ее уровни, словно бусы. Понятно, что в таком случае все побуждения (устремления, нужды и прочее) индивидуума являются осмысленными, в том числе и *желание межличностного единения* – наиболее мощное в человеке. Это фундаментальная потребность, та сила, которая заставляет держаться вместе членов определенного рода, клана, семьи, общества. Очевидно, что без любви человечество не могло бы просуществовать и дня [4], поскольку индивидуализм не является

движущей силой эволюции: у отщепенца шансы выжить намного ниже, не говоря уже о продолжении рода. В таком свете любовь – не выверт изнеженного сознания, а настоятельная необходимость, фактор, помогающий выжить.

Любовь представляет собой активное проникновение в другого человека, когда жажда познания удовлетворяется благодаря единению. В акте слияния я познаю тебя, я познаю себя, я познаю всех – и я «не знаю» ничего. Я обретаю таким путем – благодаря переживанию единения – знание о том, чем человек жив и на что способен, но это знание невозможно получить лишь с помощью рассудка. Любовь – единственный путь познания, на котором, посредством единения, возможно найти сакраментальный ответ. В процессе отдавания себя и проникновения вглубь другого человека я открываю нас обоих и узнаю Человека [4]. В этом смысле явление любви рассматривается как *нелинейное*, поскольку знание о Другом не логическое, а эмоционально-чувственное. Таким образом, не смотря на физиологичность процесса влюбленности, это явление перетекает в область «механики сердца», когда необходимости в логичном обосновании концентрации на определенном человеке просто нет. Наиболее четко эту тенденцию (правда, в гипертрофированном и несколько искаженном виде) представляют женские романы, в которых логика действий героев и мотивация их поступков, как правило, не обоснована здравым смыслом.

Философия теоретически исследует происхождение, сущность и смысл любви, антиномично обосновывая ее, с одной стороны, как природное половое влечение, связывающее человека с жизнью рода («физическая» любовь), с другой как духовные поиски личности, стремление к преодолению одиночества, всеединству («метафизическая» любовь). Искусство формирует ценность любви посредством художественных образов, раскрывая не только ее романтический, альтруистический смысл, но и эвдемонический, эгоистический план. Мораль возводит любовь в ранг общечеловеческой ценности, представляя ее как фактор преодоления индивидуализма, эгоизма и, с другой стороны, осуждает ее гедонистическую (стремление индивидуума к наслаждениям и избеганию страданий) интерпретацию [3, с. 7–8]. На наш взгляд, восприятие любви в контексте чего-либо уже является ограничением ее природы: поскольку это явление *интегрировано*, то его восприятие с одной стороны, подобно тому, будто мы судим о человеке, видя лишь его затылок либо профиль и так далее. Любовь в этом смысле подобна произведению искусства, который сочетает в себе изысканность композиции, изящество и насыщенность палитры, плавность движения: ни один из этих параметров не скажет нам больше, чем их сочетание.

Вполне естественно, что способность к любви формируется в раннем детстве в отношениях с родителями, она же является условием здорового соматического развития [2]. В этом контексте любовь представляется *механизмом адаптации*, приспособления индивидуума к жизни, гарантией стабильности существования как отдельной особи, так и вида в целом (частично мы упоминали об этом выше). Так, ласковый ребенок-экстраверт, для которого характерными являются открытость, ярко выраженное проявление чувств и так далее получит больше ласки и любви (пусть неосознанно!) от родителей, чем ребенок-интраверт, который более закрыт в своих эмоциональных проявлениях. Конечно, на сознательном уровне обоих детей любят одинаково, но на чувственно-эмоциональном – нет.

Бесспорным является и то, что явление любви может постулироваться в контексте как *экзистенциальной* (взаимосвязь структур, конституирующих экзистенцию, бытийное устройство присутствия), так и *социокультурной* (рассмотрение общества в единстве культуры и социальности, образуемых и преобразуемых деятельностью человека), *мировоззренческой* константы, а исследование ее *этических* (моральных, нравственных) оснований, выявление *антиномичности* (противоречивости между двумя суждениями, одинаково логически доказуемыми) ее трактовок в контексте культуры позволяют раскрыть риски преобладания *гедонистического, натуралистического* (человеческое общество рассматривается как естественное продолжение закономерностей природы, мира животных и, в конечном итоге, – Космоса) и возможности *духовно-нравственного* (ценностно-смысловая сфера личности, ее способность оценивать и сознательно выстраивать на основе традиционных моральных норм, а также нравственных идеалов отношение к себе, другим людям, обществу, государству, Отечеству, миру в целом) подходов в понимании этого явления, имеющих как мировоззренческое, так и

праксиологическое (практическое), социокультурное значение [3, с. 3–4]. Таким образом, любовь как явление может быть рассмотрено не просто в *дискурсивном поле* (смеси интеллектуального и социального полей, в которой социальное взаимодействие переходит в определенный тип практики), то есть одной плоскости предметного поля, а сразу на всех потенциально возможных. Последнее позволяет проследить явление любви во всей полноте его функционирования и разнородности связей.

Анализ последних данных и исследований. Понимание любви в контексте разных дисциплин в той или иной мере было раскрыто в работах: П. Абеляра, Ф. Альберони, Р. Апресяна, А. Аугустинавичюте, Ф. Баадера, Л. Баевой, А. Бежен, Ф. Бекона, Э. Берна, А. Блаженного, С. де Бовуар, Г. Брандт, Дж. Бруно, М. Бубера, И. Булычева, А. Бэттлера, О. Вейнингера, О. Ворониной, Г. Гегеля, Э. Гидденса, Д. Гилмора, С. Голода, Д. фон Гильдебранда, Ю. Давыдова, Р. Джонсона, Р. Декарта, И. Жеребкиной, О. Здравомысловой, Г. Иванченко, А. Ивина, Е. Ильина, И. Канта, И. Кона, Ю. Кристевой, Н. Кузанского, С. Кьеркегора, Т. де Лауретис, А. Лукьянова, К. Льюиса, Г. Маркузе, М. Мерло-Понти, Г. Нисского, Ф. Ницше, Х. Ортеги-и-Гассета, Б. Паскаля, А. и Б. Пиз, Платона, В. Райха, Б. Рассела, В. Розина, Ж.-Ж. Руссо, Ю. Рюрикова, Ж.-Р. Сабекки, П. Сартра, Р. Скратона, П. Сорокина, Б. Спинозы, И. Сэдживика, П. Тейяра де Шардена, М. Фичино, З. Фрейда, Э. Фромма, М. Фуко, Ш. Фурье, А. Чанышева, Н. Чодороу, М. Шелера, В. Шестакова, Ф. Шлегеля, А. Шопенгауэра и других.

Формулирование целей статьи (постановка задания). *Целью* статьи является рассмотрение феномена любви в контексте социального, культурологического, психологического дискурса. *Предметом* – функционирование смысла в контексте явления любви.

Изложение основного материала. Осмысленность бытия человека зиждется на познании, основой которого является соотнесение с кем-то или чем-то, поскольку именно упомянутый механизм дает возможность нашему мозгу достаточно быстро проводить идентификацию информации, не тратя времени на ее постоянное *опознание* либо *распознавание*. Наличие ближнего в этом смысле представляется источником практического знания о тех или иных явлениях, для получения которого нам не нужно с ним сталкиваться непосредственно. То есть это «уловка» мозга, которая позволяет за максимально короткий срок усвоить чужой опыт и не тратить на это ресурсы «системы», коей является организм человека. Кроме собственно практического момента, который можно отнести к области биологической, есть социальный и психологический аспекты этой проблемы, а также всех ее проявлений, в том числе и любви. Так, любовь можно воспринимать как одно из явлений, наряду со страхом смерти, желанием добыть пропитание и тому подобным, объединяющих людей (социальный аспект), а также как средство избежать одиночества (аспект психологический).

Естественно, что человек есть сознающая себя жизнь, он постигает себя, своего ближнего, свое прошлое и возможности своего будущего. Это восприятие себя как отдельного существа, понимание краткости собственной жизни, того, что он не по своей воле рожден и вопреки своей воле умрет, что он может умереть раньше, чем те, кого он любит, или они раньше него, ощущение собственного одиночества, беспомощности перед силами природы и общества – все это делает его отчужденное, разобщенное с другими существование невыносимой тюрьмой. Он стал бы безумным, если бы не смог освободиться из этой тюрьмы, покинуть ее, объединившись в той или иной форме с окружающим миром и людьми [4]. Поэтому *социальность* человека вполне естественна и является признаком его адекватности по отношению к окружающему миру. Понятно, что при такой постановке вопроса одинокие люди, с биологической точки зрения, не являются *релевантными* (в этом контексте читайте – продуктивными) особями. Однако наше время внесло довольно существенные коррективы: такие люди чувствуют себя уверенно и комфортно, поскольку явление одиночества стало настолько повсеместным, что такие изолированные люди стали представлять свой сегмент рынка, то есть они стали востребованы с позиций экономики. Последнее дало им возможность, фактически, пойти против человеческой природы, сделав нормальным явление их *асоциальности*.

Понимание любви в контексте культуры характеризуется антиномичностью (мы частично упоминали об этом выше), проявляющейся в ее различных формах, прежде всего, в мифологии, религии, философии, искусстве, морали и прочем. Так, в мифологическом мировоззрении

закладываются основы антиномичного понимания сущности любви как объективной силы, управляющей Вселенной, с одной стороны, и субъективного эмоционального влечения – с другой. Религиозное (христианское) понимание любви, противопоставляя божественное и земное бытие, наделяет ее как *сотериологическим* (возвышенно духовным), так и греховным значением, разделяя духовную любовь, являющуюся основанием для спасения, и любовь телесную, связанную с плотскими страстями [3, с. 7–8]. Последнее разделение, на наш взгляд, является весьма показательным, поскольку демонстрирует традиционный взгляд на любовь как на явление, соединяющее эти два начала. Отметим, что оно является так же наиболее естественным, поскольку такая дифференциация (разделение) характерна для подростков, которые либо воспринимают платоническую любовь, либо физическую, не принимая этого явления в целости.

На наш взгляд, феномен любви представляется весьма любопытным с позиций смысла, поскольку последний является не просто мерилем, то есть шкалой оценки объектов реальности, но и самой реальностью как таковой. Таким образом, мы постулируем, что реальность смысловая (языковая и прочее) не является реальностью онтологической, то есть наше смысловое распознавание реальности не есть реальностью, а лишь ее интерпретацией сознанием.

Показательно при этом явление любви, поскольку оно *внеположенно* (внешне) к реальности, но при этом *положенно* (внутренне) по отношению к индивидууму. Утверждать последнее нам дает возможность то, что любовь – опосредственное явление в жизни личности, ведь оно не есть бесспорным феноменом онтологии. В реальности мы видим не любовь, а лишь ее *проявления*: нежность, заботу, физический контакт и прочее, однако сам феномен при этом остается за гранью материального. То есть главной формой для внеположенного по отношению к реальности чувства любви является *тело*. Кстати, одним из условий полноценного контакта в любви является «психологически здоровое тело». К основным признакам такого здоровья относятся: контактность, укорененность, общая подвижность («живая мышца»), ощущение тепла в теле, сбалансированное дыхание, выраженный оргастический потенциал [2]. Таким образом, «успешность» любви для отдельной особи продуцируется не только здоровьем, которое гарантирует *гомеостаз* (стабильность) организма-носителя, но и его способностью к физической близости, которая дает возможность раскрыть весь потенциал явления. При этом понятно, что любовь, в этом свете, – не просто биологическое и социальное явление жизни как отдельной личности, так общества в целом, но и явление психологическо-духовное: поскольку очевидно, что физическая близость с одним партнером, пребывание вместе длительный срок и прочее биологически (и, в целом, социально) не мотивировано.

Однако вполне логично, что любовь имеет физический аспект, поскольку чувственные ощущения в ней также важны, как и духовные, ведь одни продолжают другие. При этом понятно, что тело является важным элементом взаимодействия в межличностных отношениях. С одной стороны, физический облик человека является своеобразным отражением его психологических качеств. То есть человек, инстинктивно ориентируясь на «физический» облик партнера, вводит эту личность, в «ограниченный круг выбора», предпочитает одного человека другому. С другой стороны, само отношение любви реализуется посредством тела. Эмоциональные процессы, происходящие внутри личности, выражаются на уровне тела и формируют содержательную сторону контакта [2]. Таким образом, нам представляется возможным рассматривать любовь как физическое явление, прежде всего, потому что она имеет *материалистическую основу* (материя в ее природе первична): не только ее проявления являются физическими, осязаемыми органами чувств (осязание, обоняние, вкус, зрение), но и источник этих проявлений, – тело, – материально. То есть, мы утверждаем, что тело, в этом контексте, представляется не столько и не только источником проявлений любви (нежности, заботы и прочего), но и явления в целом. Так, мотыльков, кружащихся вокруг лампы можно рассматривать источником ее света, потому, что они находятся в одной «системе»: свет, льющийся от лампы привлекает насекомых, которые стают как бы подтверждением его существования. Наиболее ярко упомянутая идея иллюстрируется в буддизме вопросами о хлопке одной ладонью и звуке падающего в лесу дерева, который никто не слышит.

Кроме того, на наш взгляд, важно понимать, что феномен любви – это, прежде всего, явление смысла и его функционирования в сознании, а последнее напрямую связано с телом. Так,

большинство сексуальных расстройств имеют психологическую, а не физическую природу. То есть способность к физической любви так же естественна для человека, настолько же органична, насколько органичным для него является дыхание. Для большинства людей проблема любви состоит в том, чтобы *быть любимым*, а не в том, чтобы самому любить, точнее – *быть способным* любить. Значит, сущность проблемы для них в том, чтобы их любили, чтобы возбудить чувство любви к себе. К достижению этих целей они идут несколькими путями. Первый, которым обычно пользуются мужчины, заключается в том, чтобы стать удачливым, сильным и богатым настолько, насколько позволяет социальная ситуация. Другой путь, используемый обычно женщинами, состоит в том, чтобы пленить своей внешностью, фигурой, одеждой и прочим [4]. При этом все эти пути касаются чисто животного аспекта любви, когда одна особь делает что-то, привлекающее другую. Таким образом, растопыренные перья или дорогой костюм, машина и прочее – все равно. Совершенно обособленно при этом стоит упомянутая «способность любить», поскольку она не является залогом того, что ее носитель будет любим, ведь она не носит никакого внешнего проявления как правило, либо носит его, но только интерпретируемом отдельными особями.

Интересно, что «быть любимым» – первый вариант, в нашем понимании, это всегда определенного рода игра между партнерами. В этом случае любовь (а это один из видов любви все же) представляется нам *игровой*, поскольку это своего рода торг, когда один индивидуум имеет что-то, интересующее другого. Так, если рассматривать игру в рамках исторического этапа развития культуры, то классическая культура всегда отделяла игру от псевдоигры, основным критерием в данном случае выступала ее творческая составляющая [1, с. 72]. Последнее (псевдоигра) характерна для поведения представителей обоих полов и носит название *флирта*.

Отметим, что обобщенно любовь можно классифицировать как устремленность одной человеческой индивидуальности к другой, реализацию физического и духовного влечений, трансцендирование личности за пределы собственной экзистенции в сферу *Другого*, выступающее возможностью формирования высших ценностей, которые составляют квинтэссенцию культуры (где под трансценденцией (функцией слияния сознательных и бессознательных содержаний) понимается выход наличного бытия личности) [3, с. 7]. Упомянутые ценности становятся залогом морально-духовного развития личности, ее устремленности к идеалу. Таким образом, как это ни парадоксально звучит, наибольшее развитие происходит у индивидуума тогда, когда он выходит за рамки своего «Я», устремляясь к Другому, думая о Другом, живя Другим и так далее. С позиций биологии это вполне оправданно, не смотря на кажущуюся противоречивость: изначально организм нацелен на свое выживание, однако забота о другой особи, заложенная в психике как посыл на любовь, позволяет постулировать большую адаптацию и повышение шансов на выживание.

Так, опыт непринятия, недостаточной любви, отсутствия тепла и заботы, полученный в раннем детстве, может стать причиной серьезных нарушений на телесно-психологическом уровне. Эти нарушения могут выражаться: в недостаточной дифференцированности функции «Я»; «гипертрофированной потребности в защите и покровительстве», переносе ответственности и «психологическом растворении» в другом человеке; «замораживании» эмоций на уровне тела; эмоциональной холодности; «несформированности телесных границ»; отсутствию физической заботы о себе; «нелюбви к собственному телу»; неспособности сознавать эмоциональную боль (возбуждение или наслаждение) и, наконец, зависимости [2]. Упомянутые характеристики весьма показательны в случае патологической влюбленности, для которой характерно: девиантное поведение индивидуума, гиперболизация приязанности и так далее. Как правило, такой опыт продуцирует разнообразные отклонения в половой жизни, неравноценность (психическую, социальную, экономическую, возрастную) и прочее.

Выводы. Любовь возможна, только если два человека связаны друг с другом всем своим существованием. Только в этом и проявляется человеческий облик, жизнелюбие, сила любви. Любовь, так переживаемая, – это постоянный риск, напряжение, состояние не расслабления, а движения, роста, сотрудничества; наличие гармонии или конфликта, радости или печали вторично, производно от главного: два человека чувствуют полноту своего существования, и в единстве друг с другом каждый из них обретает себя, а не теряет. Есть только одно доказательство наличия любви: глубина отношений, их жизненная сила, преображающая каждого из любящих. Это те

плоды, по которым узнается любовь [4]. В этом контексте смысл любви – это не ее *содержание* (чувственно-эмоциональные переживания) или *форма* (нежность, забота, физическая близость и прочее), а социальный, психологический, биологический дискурс не является определяющим. Смысл же в том, что любовь, подобно красоте, доброте и так далее делает нас лучше, связывая судьбы двух людей и делая их существование не только более полным, но и превращая их в... себя.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Барма О. Постмодернистская игра в пространстве библиотеки: на примере романа Э. Костовой «Историк» // Культурно-образовательное пространство региона: проблемы и перспективы : материалы Всероссийской научно-практической конференции 13 декабря 2013 г. / сост. З. К. Лошаковская. – Махачкала, 2013. – С. 71–83. – Библиогр.: 14 назв.
- [2] Коцюба А. А. Феномен тела в контексте межличностных отношений: [электронный ресурс] // eKhNUIR. – Электрон. данные. – Режим доступа: <http://dspace.univer.kharkov.ua/bitstream/123456789/3183/2/%D0%9A%D0%BE%D1%86%D1%8E%D0%B1%D0%B0%20%D0%A4%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D0%BD%20%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%B0%20%D0%B2%20%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BA%D1%81%D1%82%D0%B5%20%D0%BC%D0%B5%D0%B6%D0%BB%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%BD%D1%8B%D1%85%20%D0%BE%D1%82%D0%BD%D0%BE%D1%88%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B9.pdf>. – Название с экрана.
- [3] Отраднова О. А. Антиномичность понимания любви в контексте западноевропейской и отечественной культуры : автореф. дис. ... на соискание науч. степени канд. филос. наук : 24.00.01 – Теория и история культуры / Ольга Анатальевна Отраднова; Астраханский государственный университет. – Астрахань, 2010. – 21 с.
- [4] Фромм Э. Искусство любить: исследование природы любви: [электронный ресурс] // Психолог Киев. Консультация Психолога-Консультанта Дубич Сергей. Консультирование-Украина. – Электрон. данные. – Режим доступа: <http://www.dubichs.info/images/E.Fromm.pdf>. – Название с экрана.

REFERENCES

- [1] Barma O. Postmodernistskaja igra v prostranstve biblioteki: na primere romana Je. Kostovoj «Istorik» // Kul'turno-obrazovatel'noe prostranstvo regiona: problemy i perspektivy : materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii 13 dekabrja 2013 g. / sost. Z. K. Loshakovskaja. – Mahachkala, 2013. 71–83. – Bibliogr.: 14 nazv (in Russ).
- [2] Kocjuba A. A. Fenomen tela v kontekste mezhlichnostnyh otoshenij: [jelektronnyj resurs] // eKhNUIR. – Jelektron. dannye. – Rezhim dostupa: <http://dspace.univer.kharkov.ua/bitstream/123456789/3183/2/%D0%9A%D0%BE%D1%86%D1%8E%D0%B1%D0%B0%20%D0%A4%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D0%BD%20%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%B0%20%D0%B2%20%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BA%D1%81%D1%82%D0%B5%20%D0%BC%D0%B5%D0%B6%D0%BB%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%BD%D1%8B%D1%85%20%D0%BE%D1%82%D0%BD%D0%BE%D1%88%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B9.pdf>. – Nazvanie s jekrana (in Russ).
- [3] Otradnova O. A. Antinomicnost' ponimaniya ljubvi v kontekste zapadnoevropejskoj i otechestvennoj kul'tury : avtoref. dis. ... na soiskanie nauch. stepeni kand. filos. nauk : 24.00.01 – Teorija i istorija kul'tury / Ol'ga Anatal'evna Otradnova; Astrahanskij gosudarstvennyj universitet. – Astrahan', 2010. 21 s. (in Russ).
- [4] Fromm Je. Iskusstvo ljubit': issledovanie prirody ljubvi: [jelektronnyj resurs] // Psiholog Kiev. Konsul'tacija Psihologa-Konsul'tanta Dubich Sergej. Konsul'tirovanie-Ukraina. – Jelektron. dannye. – Rezhim dostupa: <http://www.dubichs.info/images/E.Fromm.pdf>. – Nazvanie s jekrana (in Russ).

Кохання в контексті смислу: грані соціального Довгань О. В.

літературний редактор, кандидат філологічних наук
(Науково-виробниче приватне підприємство «Форум», м. Київ)

У статті розглядається природа і специфіка явища кохання, акцентується увага на його функціонуванні і особливостях. Автор досліджує процеси смислопородження й смислоприпущення, модифікації смислу, а також його репрезентацію в контексті кохання. Окрім того, аналізуються види й особливості кохання в контексті соціального, психологічного, культурологічного дискурсу. Також розглядається основоположне значення смислу для кохання, залежність і зумовленість останнього цієї категорією.

Ключові слова: кохання, смисл, функціонування смислу, смислова картина світу.

ПРИЛОЖЕНИЕ К СТАТЬЕ

Ф.И.О.: Довгань Алексей Валентинович;

Название статьи: Любовь в контексте смысла: грани социального;
Наименование организации: Научно-производственное частное предприятие «Форум»;
Город: Киев;
Аннотации:

В статье рассматривается природа и специфика явления любви, акцентируется внимание на его функционировании и особенностях. Автор исследует процессы смыслопорождения и смыслополагания, модификации смысла, а также его представление в контексте любви. Кроме того, анализируются виды и особенности любви в контексте социального, психологического, культурологического дискурса. Также рассматривается основополагающее значение смысла для любви, зависимость и обусловленность последнего этой категорией.

Ключевые слова: любовь, смысл, функционирование смысла, смысловая картина мира.

The article examines the nature and specificity of the phenomenon of love, attention is focused on its operation and features. The author examines the processes by which meaning and sense-generation of sense, modification of meaning as well as its presentation in the context of love. In addition, analyzes the types and characteristics of love in the context of social, psychological, cultural discourse. Also considered fundamental meaning for love, dependence and conditionality last this category.

Keywords: love, meaning, operation sense, semantic picture of the world.

A. V. Dovgan

a_dovgan@list.ru
literary editor, candidate of philological science
(Scientific and Production Private Enterprise «Forum», c. Kiev)

Сведения об авторе:

- ***ученая степень:** кандидат филологических наук ;
- ***ученое звание:** – ;
- ***адрес:** *страна* – Украина, *индекс* – 04112, *улица* – Елены Телиги, *дом* – 11, *квартира* – 62 ;
- ***место работы:** Научно-производственное частное предприятие «Форум»;
- ***телефоны:** домашний – (044) 458 – 49 – 20, мобильный – (067) 258 – 82 – 69 ;
- ***факс:** – ;
- ***e-mail:** a_dovgan@list.ru

Поступила 02.02.2015 г.

МАЗМҰНЫ

МЕХАНИКА

Уәлиев Г., Жомартов А. Бұрау тербелістерді сыртқа тепкіш маятниктік діріл сөндіргіштің динамикасын зерттеу.....5
Гуменюк В.В. Іргетастың табиғи ортамен өзара әрекеттесуінің бейімделу өлшемдері туралы.....12

ТЕХНИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР

Ахметов Б.Б., Иванов А.И., Перфилов К.А Фунтикова Ю.В., Алибиева Ж.М. Параллельді статистикалық талдаудың салдары.....18
Маркаметова М. С., Байқоңырова А. Ө., Нұржанова С. Б., Ермолаев Ю.В. Ванадий пентаоксидінің негізінде ксерогельді синтездеу процесінің математикалық моделі.....26
Телтаев Б.Б. Битумдық тұтқырғыштардың механикалық сипаттамаларының температуралық байланыстылықтары Қазақстан жол ғылыми-зерттеу институты, Алматы, Қазақстан.....30
Тергеусізова А.С. Кез келген сигналды терезелік түрлендіру вейвлет-түрлендіру қағидасы. 1-бөлім.....38
Беделова Ж.Д., Хомяков А.П., Байқоңырова А.Ө., Ермолаев Ю.В. Магний және оның қосылыстарын асбест өндірісінің қалдықтарынан күкірт қышқылымен агитациялық шаймалау.....41
Құралбаев З.Қ., Таурбекова А.А. Аса тұтқырлы сұйықтың жіңішке арнадан ағып шығуының математикалық моделі.....46
Бараев А., Жұмабаев М.Ж., Жанұзақов И.И., Түліп А.С., Бариев М. Бекіту жағдайындағы бұрғылау құбыры бағанына статикалық қысымын анықтау.....51

ХИМИЯ

Агелменев М.Е., Братухин С.М., Молдахметов З.М., Поликарпов В.В., Букенов М.М., Бектасова Г.С Фуллерен молекулалары және полиимид негізіндегі полимерлердің сипатына кейбір органикалық қоспалардың (COANP NPP PNP) әсерлерін зерттеу.....59
Агелменев М.Е., Молдахметов З.М., Братухин С.М., Поликарпов В.В., Иргашева О.Б. Фуллерен молекулалардан, екіқабырғалы көміртегі нанотүтікшеден және нематикалық сұйық кристалдардан тұратын жүйені моделдеу.....64
Баешов А.Б., Тоқтар Г., Мырзабеков Б.Е Анодты поляризацияланған күкірттің натрий хлориді ерітіндісінде тотығуы.....74
Баешов А.Б., Егеубаева С.С., Баешова А.К., Viket Ovez Графит және қорғасын электродтарын қолдану арқылы жылу энергиясын электр энергиясына айналдыру.....78
Баешов Ә.Б., Кадирбаева А.С., Баешова А.Қ., Адайбекова А.А. Калий иодиді ерітіндісіндегі мыс электродының электрохимиялық қасиетін потенциодинамикалық поляризац арқылы зерттеу иялық кысықтар түсіру.....85
Чопабаява Н.Н. Фенолды лигноцеллюлоздық ион алмастырғыштармен сіңіру.....91

ҒЫЛЫМ ТУРАЛЫ ЖЕРДЕ

Абақанов Т. Д., Садыкова А.Б., Хачикян Г.Я. Солтүстік Тянь-Шань жер қыртысының қазіргі кездегі сейсмогеологиялық жағдайы.....98
Метакса Г.П., Метакса А.С., Молдабаева Г.Ж Белсендірілген судың лимнологиялық қасиеттерін тәжірибелік байқау.....111
Сабирова Л.Б., Есімханова А.К., Акимбекова А.М., Рогов Е.И. Мұнайды өндіруде кезіндегі қабатты суландыруда мәселесінің кері шешімі.....116
Бекмұраев Б.Ж., Қасымқанова Х.М., Жанғұлова Г.К., Бектұр Б.К. емлекеттік серіктік геодезиялық жүйелерді құру және координаталар жүйелерін орналастыру тәжірибелері Туа біткен бронхоэктаздың хирургиялық емі.....120
Айдаралиев Ж.К., Сопубеков Н.А., Атырова Р.С. Алевролитті және базальтті талшықтардың құрамы мен ерекшелігін зерттеу.....128

ФИЗИКА

Касымов А.Б., Курлапов Л.И. Аргонның молекула-кластерлік қоспасындағы мезоскопиялық фазалық ауысу.....134
Касымов А.Б., Курлапов Л.И. Оттегі молекула-кластерлік қоспасы жылу өткізгіштігінің температуралық тәуелділігі.....140
Құдайбергенова Б.Қ. Тікбұрышты тұзақ тәрізді антеннаны нобайлау.....146
Құдайбергенова Б.Қ. Тұзақ тәрізді антеннаның изотропты ортадағы электромагниттік өрісі.....149

МЕДИЦИНА

Арзықұлов Ж.Ә., Сундетов М.М., Есімұратов Т.Ш., Шыртаев Б.К., Касенбаев Р.Ж., Сеитова Г.С. Туа біткен бронхоэктаздың хирургиялық емі.....152
Қожанова С., Тарабаева А., Нұрмұханбетова А., Бижігітова Б., Битанова Е., Шайкенова А., Фарнезилтрансфераза ингибиторлары. оларды заманауи қолдану аспектілері.....156
Тастемірова Б.Т. Күн гелиогеомагниттік белсенділігінің адам ағзасының кейбір физиологиялық көрсеткіштеріне әсері.....164
Нарымбетова Т.М. Гипокинезияның әсерінен асқазанның шырышты қабаты мен экстраорганды артериялардың құрылымдық өзгерістері.....167
Нарымбетова Т.М., Тастемірова Б.Т. Эксперименттік қимыл әрекеттің шектелуі әсерінен асқазанның кілегей қабатының құрылымдық өзгерістері.....171

ҚОҒАМДЫҚ ҒЫЛЫМДАР

Қыдыралина Ж.У., Елбасы Н.Ә. Назарбаевтың еңбектері мемлекеттің заманауи тарихын зерттеудегі дереккөз ретінде.....175
Аюпова З.К., Құсайынов Д. Дүниетаным мәселелерінің әдіснамалық негіздерін зерттеудің кейбір аспектілері.....180
Московских Н.С. Дала театры – ойын-сауық сахна өнерінің бір түрі.....187
Байбергенова Л.Ж., Шаймарданова В.К. Қазақстан Республикасының білім беру жүйесінде гендерлік тетіктерді қолдану.....193
Жанатаева К.Б.Х. Мұбарак тұсындағы Египеттің саяси өміріндегі өзгерістер салдары.....198
Нұржанова А.Б. Ақпараттық-инновациялық технологиялар негізінде қазақ тілін шет тілі ретінде оқыту.....202
Жанақова Н.Н., Бабажанова Ж.А. Кедейлікпен күрестегі әлемдік саясат: Чили, Германия, Швеция тәжірибесі.....209
Байжолова Р.А., Ж.А.Абылкасимова Ұлттық білім беру жүйесінің қалыптасу ерекшеліктері және білімдік қызмет көрсету нарығының экономиканы әртараптандыру үрдісіне бағытталу дәрежесі.....218
Турекулова Д.М., Жұманова Б.К., Сырлыбаева Н.Ш., Тастанбекова К.Н., Шамуратова Н.Б. Қазақстанның өнеркәсіптік саясатын жүзеге асыру: ғылыми көзқарас.....223
Довгань А.В. Контекст түсінігінде махаббат мағынасы: әлеуметтік жіктері.....229

СОДЕРЖАНИЕ

МЕХАНИКА

- Уалиев Г., Джомартов А.А. Исследование динамики центробежного маятникового виброгасителя крутильных колебаний. 5
 Гуменюк В.В. О критериях адаптации при взаимодействии фундаментов с естественной средой12

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Ахметов Б.Б., Иванов А.И., Перфилов К.А., Фунтикова Ю.В., Алибиева Ж.М. Эффект от параллельного статистического анализиометрических данных двумя критериями пирсона18
 Маркаметова М.С., Байконурова А.О., Усольцева Г.А., Гусейнова Г.Д. Математическое моделирование процесса2
 синтеза ксерогеля на основе пентаоксида ванадия26
 Телтаев Б.Б. Температурная зависимость механических характеристик битумных вяжущих30
 Тергеусизова А.С. Оконное преобразование произвольного сигнала принцип вейвлет-преобразования. Часть 138
 Беделова Ж.Д., Хомяков А.П., Байконурова А.О., Ермолаев Ю.В. Сернокислотное агитационное выщелачивание магния и его соединений из отходов производства асбеста41
 Куралбаев З.К., Таурбекова А.А. Математическая модель истечения сильновязкой жидкости из конца узкого канала46
 Бараев А., Жумабаев М.Ж., Джанзаков И.И., Тулип А.С., Бариев М. Определение статической нагруженности труб бурильной колонны в условиях прихвата51

ХИМИЯ

- Агельменев М.Е., Мулдахметов З.М., Братухин С.М., Поликарпов В.В., Буженов М.М., Бектасова Г.С. Исследование влияния некоторых органических соединений (COANP, NPP, PNP) на поведение полимеров на основе полиимидов и молекул фуллеренов59
 Агельменев М.Е., Мулдахметов З.М., Братухин С.М., Поликарпов В.В., Иргашева О.Б., Моделирование сиссоостоящей из нематических жидких кристаллов, углеродной двустенной нанотрубки и молекул фуллерена C6064
 Баешов А. Б., Токтар Г., Мырзабеков Б. Окисление анодно-поляризационной серы в растворе хлорида натрия74
 Баешов А.Б., Егеубаева С.С., Баешова А.К., Викет Озев БаешовӘ.Б., Кадирбаева А.С., Баешова А.К., Адайбекова А.А. Преобразование тепловой энергии в электрическую с применением графита и свинца78
 Баешов А.Б., Кадирбаева А.С., Баешова А.К., Адайбекова А.А. Исследование электрохимических свойств медного электрода в растворе иодида калия методом снятия потенциодинамических поляризационных кривых85
 Чонабаева Н.Н. Сорбция фенола лигноцеллюлозными ионитами91

НАУКИ О ЗЕМЛЕ

- Абаканов Т.Д., Садыкова А.Б., Хачикян Г.Я. Современное сейсмоструктурное состояние земной коры на Северном Тянь-Шане98
 Метакса Г.П., Метакса А.С., Молдабаева Г.Ж. Экспериментальное изучение лимнологических свойств активированной воды111
 Сабирова Л.Б., Есимханова А.К., Акимбекова А.М., Рогов Е.И. Решение обратной задачи в нефтедобыче с заводнением пластов Опыт создания государственных спутниковых геодезических сетей и установления систем координат116
 Бекмурзаев Б.Ж., Касымканова Х.М., Джангулова Г.К., Бектур Б.К. Опыт создания государственных спутниковых геодезических сетей и установления систем координат120
 Айдаралиев Ж.К., Сопубеков Н.А., Атырова Р.С. Исследование состава и свойств алевролитовых и базальтовых волокон128

ФИЗИКА

- Касымов А.Б., Курлапов Л.И. Мезоскопический фазовый переход в молекулярно-кластерной смеси аргона134
 Касымов А.Б., Курлапов Л.И. Температурная зависимость теплопроводности молекулярно-кластерной смеси кислорода140
 Кудайбергенова Б.К. Моделирование прямоугольной петлевой антенны146
 Кудайбергенова Б.К. Электромагнитное поле петлевой антенны в изотропной среде149

МЕДИЦИНА

- Арзыкулов Ж.А., Сундетов М.М., Ешмуратов Т.Ш., Ширтаев Б.К., Касенбаев Р.Ж., Сеитова Г.С. Хирургическое лечение врожденных бронхоэктазов152
 Кожанова С., Тарабаева А., Нурмуханбетова А., Бишгитова Б., Битанова Е., Шайкенова А. Ингибиторы фарнезилтрансферазы. Современные аспекты их применения156
 Тастемирова Б.Т. Влияние гелиогеомагнитной активности Солнца на некоторые физиологические показатели человеческого организма164
 Нарымбетова Т.М. Структурные изменения слизистой оболочки желудка и экстраорганных артерий под воздействием гипокинезии167
 Нарымбетова Т.М., Тастемирова Б.Т. Влияние экспериментальной гипокинезии на структуру слизистой оболочки желудка171

ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

- Кыдыралина Ж.У. Труды Президента Казахстана Н.А. Назарбаева как источник изучения современной истории страны175
 Аюпова З.К., Кусаинов Д.У. Некоторые аспекты изучения методологических основ проблемы мировоззрения180
 Московских Н. Уличный театр – разновидность сценического зрелищного искусства187
 Байбергенова Л.Ж., Шаймарданова В.К. Применение гендерного механизма в системе образования Республики Казахстан193
 Жанатаева К.Б. Последствия изменения политической жизни Египта во время президентства Хосни Мубарака198
 Нуржанова А.Б. Обучение турецких студентов казахскому языку как иностранному на базе информационно-инновационных технологий202
 Жанакова Н.Н., Бабажанова Ж.А. Мировой опыт борьбы с бедностью: Опыт Чили, Германии, Швеции209
 Байжолова Р.А., Абылкасимова Ж.А. Особенности формирования национальной системы образования и степень ориентированности развития рынка образовательных услуг на процессы диверсификации экономики218
 Турекулова Д.М., Жуманова Б.К., Сырлыбаева Н.Ш., Тастанбекова К.Н., Шамуратова Н.Б. Реализация промышленной политики Казахстана: Научный подход223
 Довгань А.В. Любовь в контексте смысла: грани социального229

CONTENTS

MECHANICS

- Ualiyev G., Jomartov A.A.* Research of dynamics of a centrifugal pendulum absorber of torsional vibration.....5
Gumenyuk V.V. About adaptation criteria of interaction of foundations with natural environment.....12

TECHNICAL SCIENCES

- Akhmetov B.B., Ivanov A.I., Perfilov K.A., Funtikova Yu.V., Alibiyeva Zh.M.* The effect of parallel statistical analysis of biometric data by two criteria pearson.....18
Markametova M.S., Baykonurova A.O., Ermolaev Y.V. Mathematical modeling of the process of synthesis xerogels on the basis of vanadium pentaoxide.....26
Teltayev B.B. emperature dependences of bitumen binders mechanical characteristics.....30
Tergeussizova A.S. Windowing arbitrary signal. Principle of wavelet-transformation. Part 1.....38
Bedelova Zh.D., Khomyakov A.P., Baikonurova A.O., Yermolayev Yu.V. Sulfuric acid agitation leaching of magnesium and its compounds from asbestos production waste.....41
Kuralbayev Z.K., Taurbekova A.A. Mathematical model of expiration high-viscosity liquids from the end of a narrow channel...46
Barayev A., Zhumabayev M.Zh., Dzhanzakov I.I., Tulip A.S., Bariev M. Determination of static loading pipes of a drill string in conditions of sticking.....51

CHEMISTRY

- Agelmenev M.E., Muldakhmetov Z.M., Bratukhin S.M., Polikarpov V.V., Bukenov M.M., Bektasova G.S.* Research of influence of some organic compounds (COANP, NPP, PNP) on the behavior of polymers, based on polyimides, and fullerene molecules.....59
Agelmenev M.E., Muldakhmetov Z.M., Bratukhin S.M., Polikarpov V.V., Irgasheva O.B. Modeling of system that based on nematic liquid crystals, double-sided carbon nanotube and fullerene molecules C60.....64
Bayeshov A.B., Toktar G., Mirzabekov B.E. The oxidation of anodic polarized sulfur in sodium hydroxide solution.....74
Bayeshov A.B., Yegeubayva S.S., Bayeshova A.K., Bikem Övez Conversion of thermal energy into electric energy using graphite and lead.....78
Bayeshov A.B., Kadirbayeva A.S., Bayeshova A.K., Adaybekova A.A. Investigation of the electrochemical properties of the copper electrode in the solution of potassium iodide by taking removal of potentiodynamic polarization curves.....85
Chopabayeva N.N. Sorption of phenol by lignocellulosic ion-exchangers.....91

EARTH SCIENCE

- Abakanov T., Sadykova A.B., Khachikyan G.* Current status of seismotectonic deformation of crust at Northern Tien Shan.....98
Metaksa G.P., Metaksa A.S., Moldabayeva G.ZH. Experimental study of limnological properties of activated water.....111
Sabirova L.B., Esimkhanova A.K., Akimbekova A.M., Rogov E.I The solution of the return task in oil production with flooding of layers116
Bekmurzaev B.Zh., Kassymkanova Kh.M., Zhangulova G.K., Bektur B.K. Experience of creating state satellite geodetic and establishing networks of coordinate system.....120
Aidaraliev J.K., Sopubekov N.A., Atyrova R.S. Research of composition and properties of silt and basalt fiber.....128

PHYSICS

- Kassymov A.B., Kurlapov L.I.* Mesoscopic phase transition in molecule-cluster mixture of argon.....134
Kassymov A.B., Kurlapov L.I. Temperature dependence of thermal conductivity for molecule-cluster mixture of oxygen.....140
Kudaibergenova B.K. Simulation of the rectangular loop antenna.....146
Kudaibergenova B.K. The electromagnetic field of the loop antenna in an isotropic medium.....149

MEDICINE

- Arzykulov Zh.A., Sundetov M.M., Yeshmuratov T.Sh., Shirtaev B.K., Kasenbaev R.Zh., Seitova G.S.* Surgical treatment of congenital bronchiectasis.....152
Kozhanova S., Tarabayeva A., Nurmukhanbetova A., Bizhigitova B., Bitanova E., Shaikenova A. Farnesyl transferase inhibitors. modern aspects of their application.....156
Tastemirova B.T. Influence of heliogeomagnetic activity of the Sun on some physiological indicators of a human body.....164
Narymbetova T.M. Structural changes of mucous membrane of a stomach and the extraorganic arteries under the influence of hypokinesia.....167
Narymbetova T.M., Tastemirova B.T. The effect of experimental hypokinesia to the structure of mucous membrane.....171

SOCIAL SCIENCES

- Kydyralina Zh.U.* Works of the President of Kazakhstan N.A. Nazarbayev as a source of study country's modern history.....175
Ayupova Z.K., Kussainov D.U. Works of the President of Kazakhstan N.A. Nazarbayev as a source of study country's modern history Some aspects of the study of the methodological basis of the problem of world view.....180
Moskovskikh N. The street theatre is kind of scenic spectacular art.....187
Baybergenova L.Zh., Shaymardanova V. K. Use of the gender mechanism in the education system of the Republic of Kazakhstan.193
Zhanatayeva K. Consequences of changing the political life in Egypt during the Presidency of Hosni Mubarak.....198
Nurzhanova A. B. Teaching Kazakh as a foreign language on the basis of innovative information technologies.....202
Zhanakova N., Babazhanova Zh. World experience of fight against poverty: on the example of Chile, Germany, Sweden.....209
Baizholova R.A., Abylkassimova Zh.A. Features of forming national education system and degree of orientation of the education market development for economic diversification.....218
Turekulova D.M., Zhumanova B.K., Syrlybayeva N.Sh., Tastanbekova K.N., Shamuratova N.B. Realization industrial politicians Kazakhstan: scientific approach.....223
Dovgan A.V. Love in the context of meaning: verge of social.....229