

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



Б а с р е д а к т о р
ҚР ҰҒА академигі **М.Ж. Жұрынов**

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

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.**

Р е д а к ц и я к ең е с і:

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. Абусеитова**, 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 **Вуйчик 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.

Editor-in-chief

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. Ilolov**, 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

**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 (MCB3) - 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).

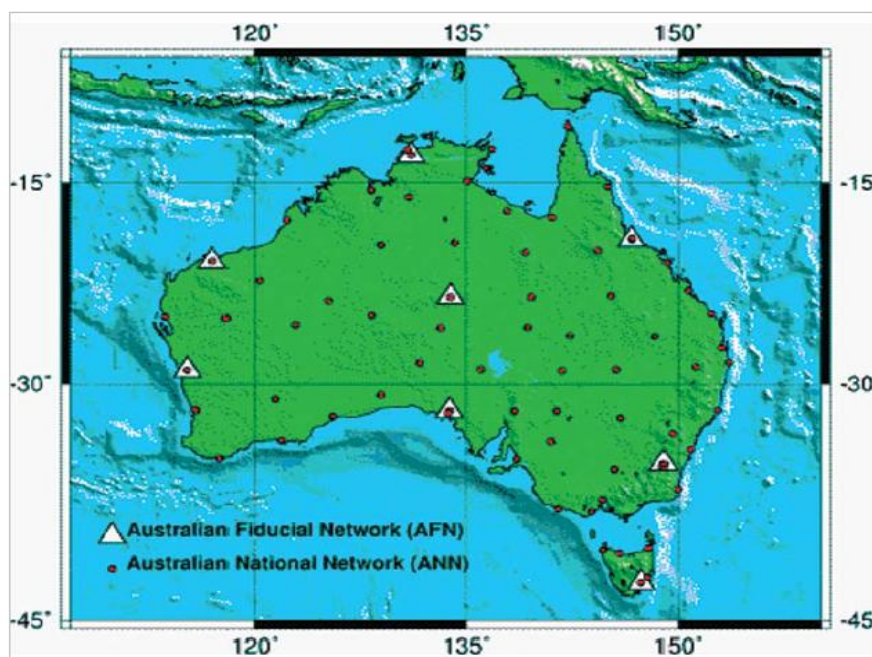


Рисунок 1 - Схема расположения пунктов AFN и ANN

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.

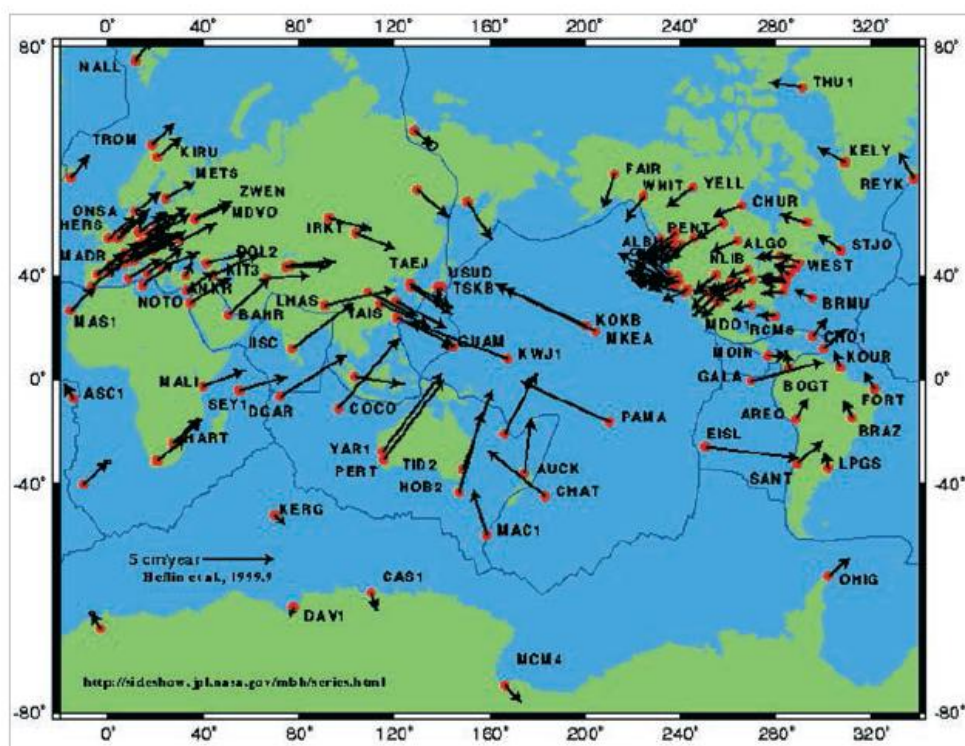


Рисунок 2 - Значения скоростей и направления движений для разных пунктов по данным Национальной геодезической съемки NGS США

Каждый пункт ФАГС и ВГС представляет собой совокупность из 5 пунктов: 1 пункт специальной конструкции является рабочим центром для наблюдений GPS/ГЛОНАСС; 2 пункта государственной геодезической сети (ГГС) – 1 – 2 классов; 2 пункта главной высотной основы (ГВО) – государственного нивелирования I – II классов. Все эти пункты связаны точными GPS/ГЛОНАСС и нивелирными измерениями.

Минэкономразвития России и Росреестр обеспечивают построение геодезических сетей новой структуры, реализующих на территории Российской Федерации высокоточную единую геоцентрическую систему координат, и поддержание ее на уровне современных и перспективных требований экономики, науки и обороны страны при максимальном использовании потенциала существующих геодезических сетей.

Геоцентрические экваториальные пространственные прямоугольные системы координат определяют положение точки относительно центра масс, главной отсчетной плоскостью является плоскость экватора, счет координат выполняется в правосторонней пространственной декартовой системе координат. Пространственные прямоугольные координаты X, Y, Z выражаются в линейной мере, численно равны расстояниям от рассматриваемой точки до соответствующих координатных плоскостей (рисунок 3).

Начало отсчета координат находится в центре Земли. Главная плоскость OXY совмещена с плоскостью экватора. Главная ось - ось Z совмещена с осью вращения Земли и направлена к северному полюсу. Ось X лежит в плоскости экватора и направлена в точку пересечения плоскости экватора с начальным меридианом. Ось Y также находится в плоскости экватора и дополняет систему XYZ до правой системы координат.

При выполнении работ по созданию национальной геоцентрической системы координат России был использован опыт построения национальных и континентальных геоцентрических систем координат, создаваемых в США, ЕС, Австралии, Канаде и Китае – наиболее информационно развитых странах мира [4].

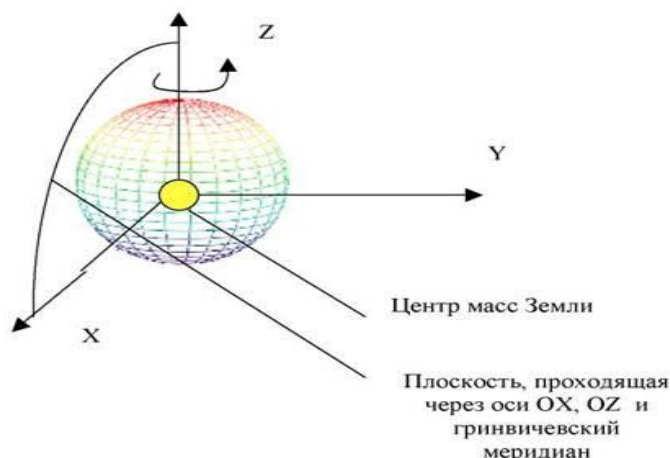


Рисунок 3 - Геоцентрическая система координат

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, MCB3 (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 — MCB3 (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 геодинамических 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.

Закключение. 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 бөлуді 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://igscb.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://igscb.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 СІТОВАЛ-2 (увеличение ×60-100). Структура супертонкого волокна и их «королька» из алевролита и базальта приведены на рис. 3-6.

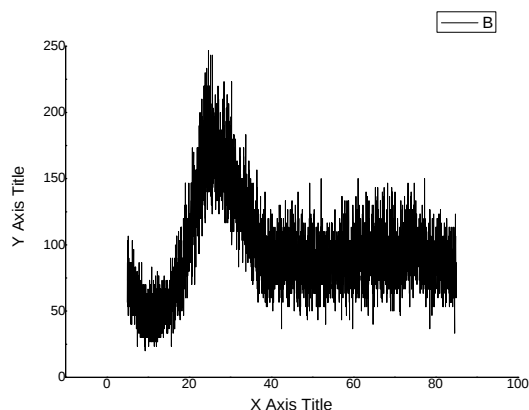


Рис. 1. Дифрактограмма алевролитового волокна

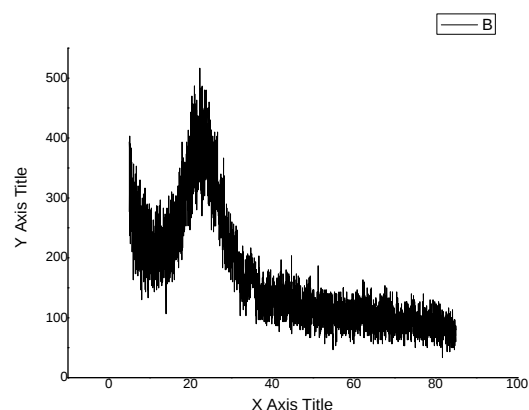


Рис. 2. Дифрактограмма базальтового волокна

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.

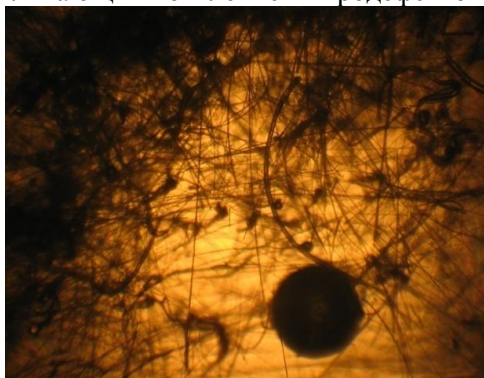


Рис.3. Супертонкие волокна с одним большим, круглой формы корольком: полученные из алевролита (увеличение $\times 100$)

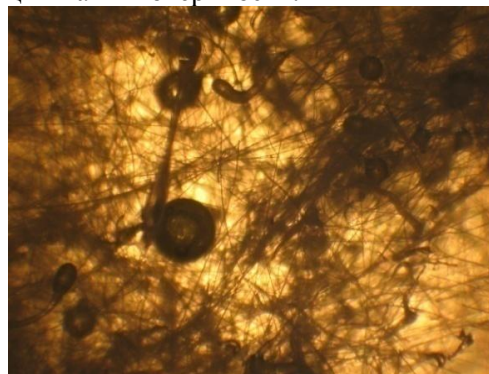


Рис. 4. Супертонкие волокна, с круглым корольком, фрагмент оплавленного волокна: полученные из алевролита (увеличение $\times 100$)

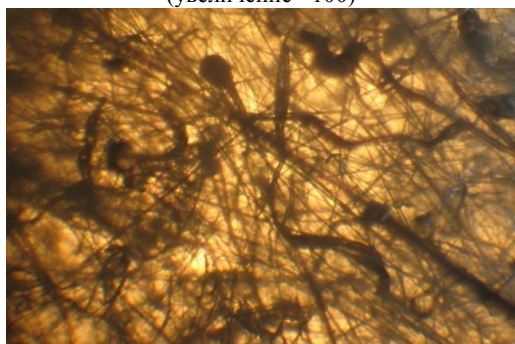


Рис. 5. Микроструктура базальтовых волокон и «корольков», полученных методом ВРП из базальта Сулуу-Терекского месторождения (увеличение $\times 100$)

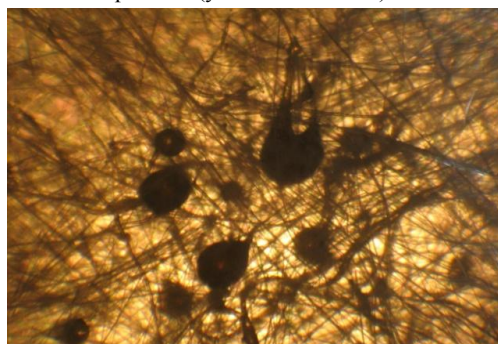


Рис.6. Микроструктура базальтовых волокон и «корольков» (BPP): (увеличение $\times 100$)

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, (ОсОО«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.

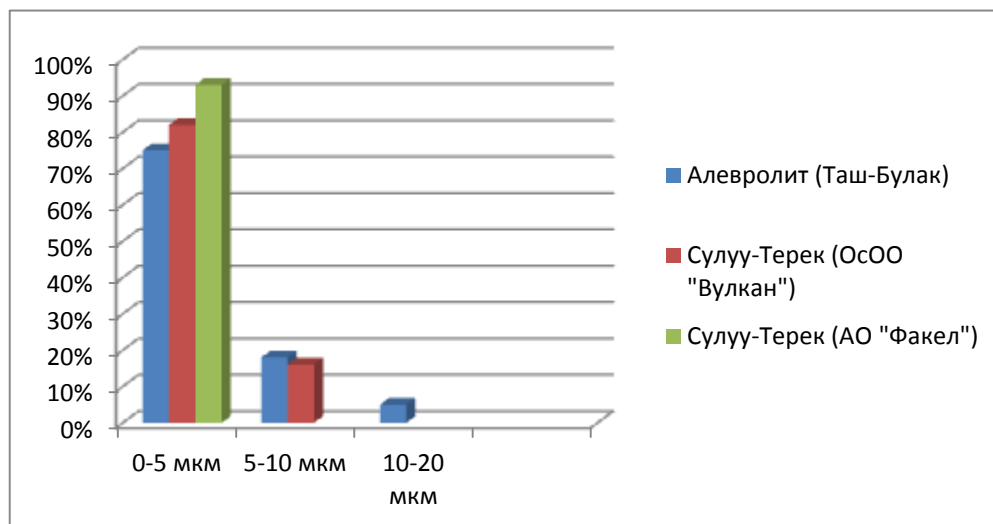


Рис. 8. Распределение корольков объема холста из БСТВ по диаметру

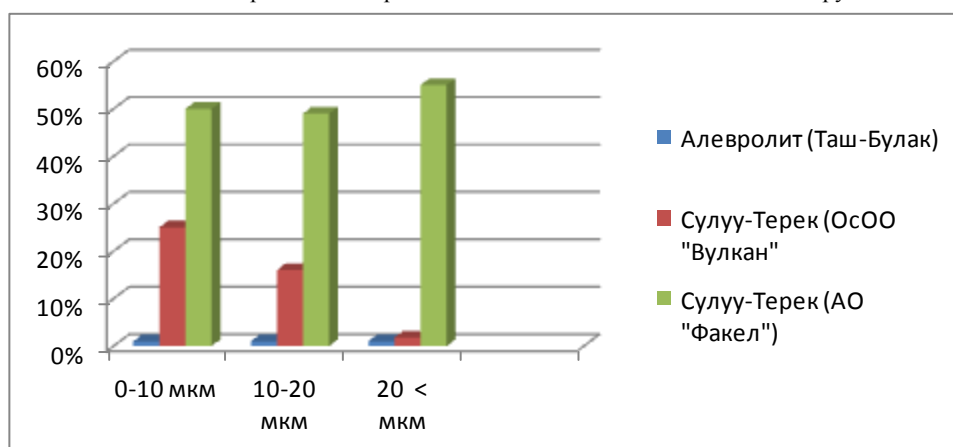


Рис. 9. Распределение корольков объема холста из БСТВ по длине

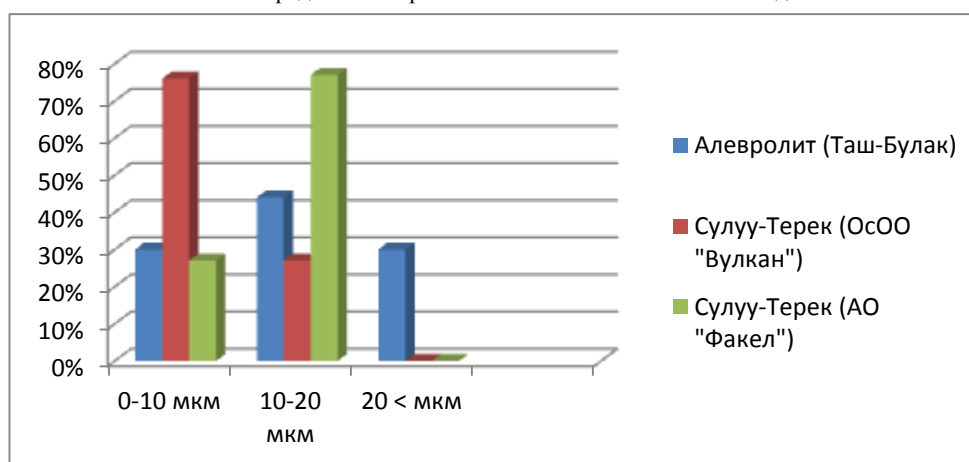


Рис. 10. Распределение корольков объема холста из БСТВ по толщине

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]:

$$\frac{\partial f_\alpha}{\partial t} + \vec{\xi}_\alpha \cdot \vec{\nabla} f_\alpha + \vec{\Xi}_\alpha \cdot \frac{\partial f_\alpha}{\partial \vec{\xi}_\alpha} = \sum_{\beta=1}^s \int (f'_\alpha f'_\beta - f_\alpha f_\beta^0) Y b d b g_{\alpha\beta} d\varepsilon d^3 \xi_\beta, \quad (2)$$

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]:

$$\vec{\Gamma}_\alpha = n_\alpha \vec{W} - D_\alpha \vec{\nabla} n_\alpha + n_\alpha (D_\alpha^T - D_\alpha) \vec{\nabla} \ln T + n_\alpha D_\alpha \frac{m_\alpha}{k_B T} \vec{\Xi}_\alpha, \quad (3)$$

$$\text{since} \quad f_\alpha = f_\alpha^0 \cdot [1 + \Phi_\alpha]; \quad \vec{W} = \frac{1}{n_\alpha} \int \vec{\xi}_\alpha f_\alpha^0 d\vec{\xi}_\alpha, \quad \vec{\Gamma}_\alpha = \int \vec{\xi}_\alpha f_\alpha d\vec{\xi}_\alpha;$$

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:

$$\frac{dn_{\alpha}}{dX} = n_{\alpha} \left[-\frac{m_{\alpha}\Xi_{\alpha}}{k_B T} + \frac{W}{D_{\alpha}} + \left(\frac{D_{\alpha}^T}{D_{\alpha}} - 1 \right) \frac{d \ln T}{dX} \right] - \frac{\Gamma_{\alpha}}{D_{\alpha}}. \quad (4)$$

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:

$$\frac{dN}{dX} = -NB - Q, \quad (5)$$

$$\text{where } X \equiv \frac{x}{L}; \quad N \equiv \frac{n}{n(0)}; \quad B \equiv L \left(\frac{m\Xi}{k_B T} - \frac{W}{D} \right); \quad Q \equiv \frac{L\Gamma}{n(0)D}.$$

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]:

$$\frac{n(x)}{n(0)} = \exp \left(-\frac{m\omega^2 x^2}{2k_B T} \right), \quad (6)$$

where ω – angular velocity.

For comparisons with the barometric formula, in the last formula axis OX 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].

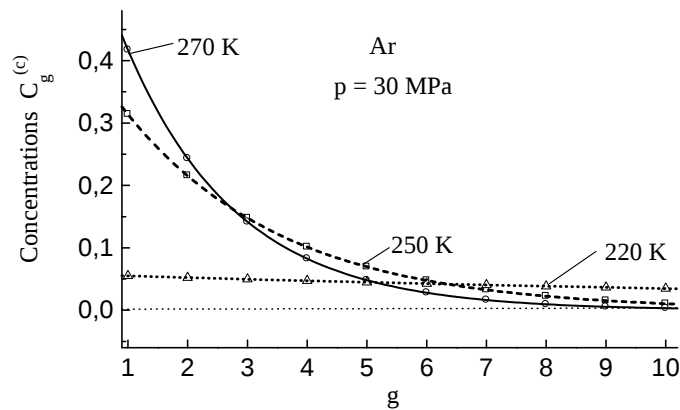


Fig. 1. Concentration distribution of argon clusters by their size at different temperatures.

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

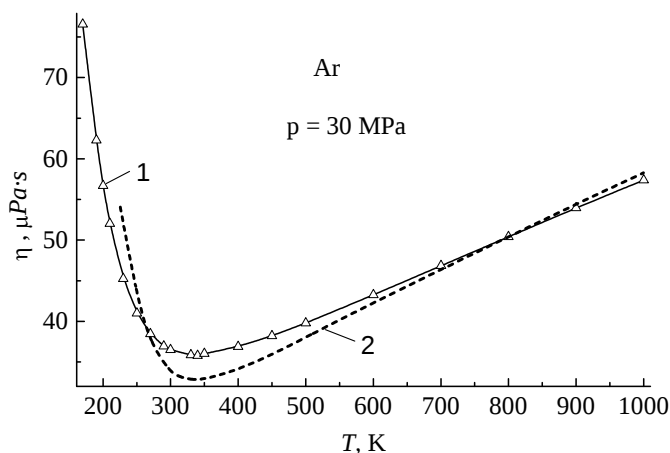


Fig. 2. Viscosity as a function of temperature:
1 – reference data [5], 2 – calculations with the usage of cluster composition.

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.

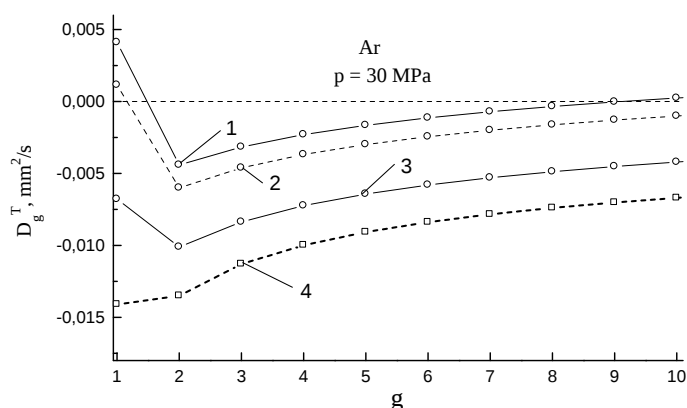


Fig. 3. Thermal diffusion coefficient of cluster components at different temperatures: 1 at $T=310$ K; 2 at $T=300$ K; 3 at $T=270$ K; 4 at $T=230$ K.

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

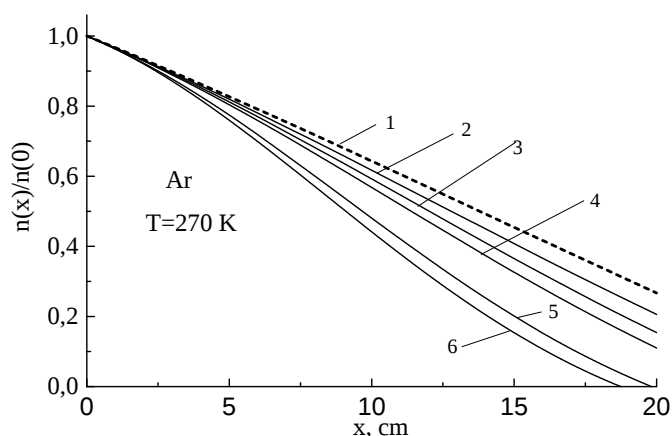


Fig. 4. Concentration distribution of clusters by their coordinate in centrifuge tube of length $L = 20$ cm at angular speed $\omega = 10 \text{ s}^{-1}$ and at dimensionless flow of addition and removal of particles $Q = -0.033$: 1 – for molecules, $g = 1$; 2 – $g = 2$; 3 – $g = 3$; 4 – $g = 4$; 5 – $g = 8$; 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, ²lkurlapov@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, ²lkurlapov@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:

$$[\lambda]_1 = \sum_{\alpha=1}^s n_{\alpha} k T c_{V\alpha} \tau_{\alpha}(0) (A_{\alpha} + \gamma_{\alpha} - 1), \quad (1)$$

где n_{α} – парциальная числовая плотность, k – постоянная Больцмана, T – температура, c_V – удельная изохорная теплоемкость, $\tau_{\alpha}(0)$ – время свободного пролета молекул, A – отношение времен свободного пролета $[A_{\alpha}]_1 \equiv \frac{v_{\alpha}(0)}{\tau_{\alpha}(0)}$, 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 введен 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:

$$\begin{aligned} \vec{Q}_k = & - \sum_{\alpha=1}^s \frac{1}{3} \int m_{\alpha} v_{\alpha}^2 f_{\alpha} [v_{\alpha} c_{\alpha V} + \tau_{\alpha} (c_{\alpha p} - c_{\alpha V})] d^3 v_{\alpha} \vec{\nabla} T + \\ & + \vec{W} \sum_{\alpha=1}^s c_{\alpha p} \int \vec{v}_{\alpha} f_{\alpha} \tau_{\alpha} d^3 v_{\alpha} \vec{\nabla} T , \end{aligned} \quad (5)$$

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 и 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.

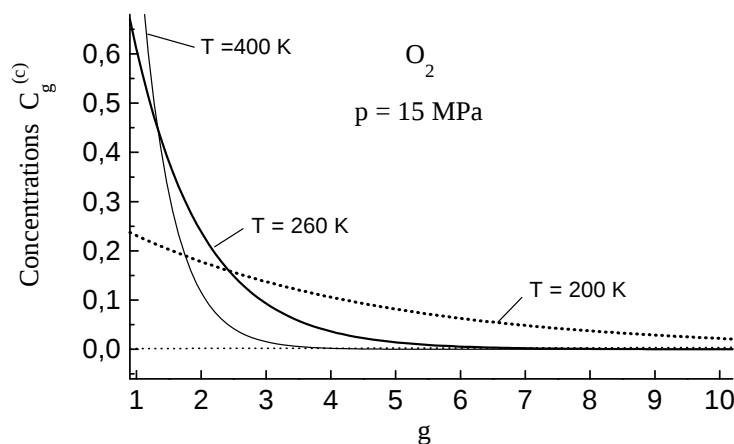


Рисунок 1. Распределения концентраций кластеров по их размерам, рассчитанные на основе формулы (8) при различных давлениях и температурах

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.

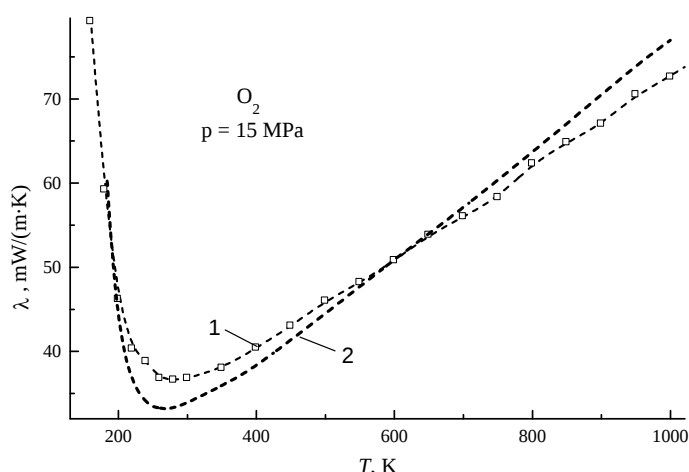


Рисунок 2. Температурная зависимость теплопроводности кислорода при давлении 15 МПа
1 – табличные сглаженные экспериментальные данные [1],
2 – вычисления по формулам настоящей работы.

Как видно из рисунка 2, расчёты правильно отражают особенности температурной зависимости, в которой наблюдаются два режима: при низких температурах (ниже критической температуры, равной 154.77K 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.

Закключение

Расчёты теплопроводности плотного кислорода показали, что в околокритической 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] Osnovateli kineticheskoy 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 mezoskopicheskikh sistem. Ot material'noj točki k mezoskopicheskoy chastice. Monografija. LAP LAMBERT Academic Publishing, 2011. 116 p. (in Russ.)
- [8] Kurlapov L.I. Fizika kineticheskikh 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-prakticheskoy konferencii «Informacionnye i telekommunikacionnye tehnologii: obrazovanie, nauka, praktika»*, **2012**, 538-541. (in Russ.)
- [12] Kurlapov L.I., Kasymov A.B. Osobennosti fizicheskikh svojstv molekuljarno-klasternoj smesi kriptona. *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, Құрлапов Л.И.²

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық Техникалық Университеті, Алматы, Қазақстан

¹festland2@yandex.kz, ²lkurlapov@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.

REPORTS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
ISSN 2224-5227

Volume 2, Number 300 (2015), 146 – 148

UDC 621.396.674.1

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). Основной метод – 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*.

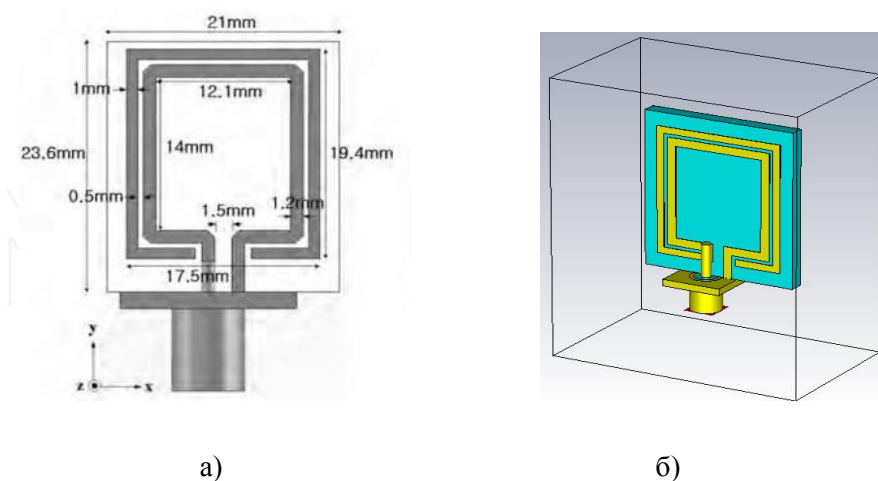


Рис. 1. Геометрические размеры антенны (а), модель прямоугольной петлевой антенны в CST STUDIO SUITE 2013 (б)

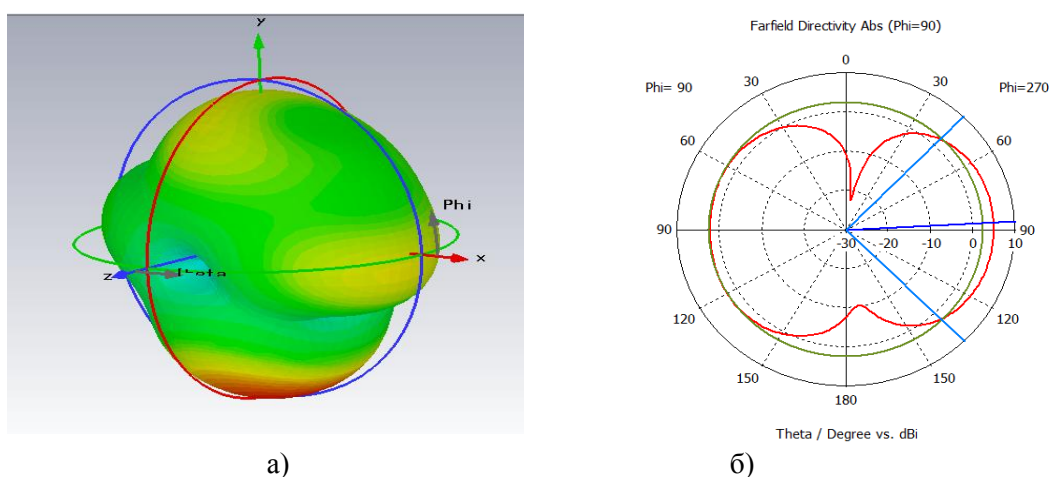


Рис. 2. Диаграмма направленности петлевой антенны в виде 3d (а) и полярном графике (б)

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:

$$S11(\text{дБ}) = 20 \log \Gamma \quad (1)$$

Этот параметр напрямую связан с привычным КСВ формулой:

$$S11(\text{дБ}) = 20 \log ((\text{КСВ} - 1) / (\text{КСВ} + 1)), \quad (2)$$

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

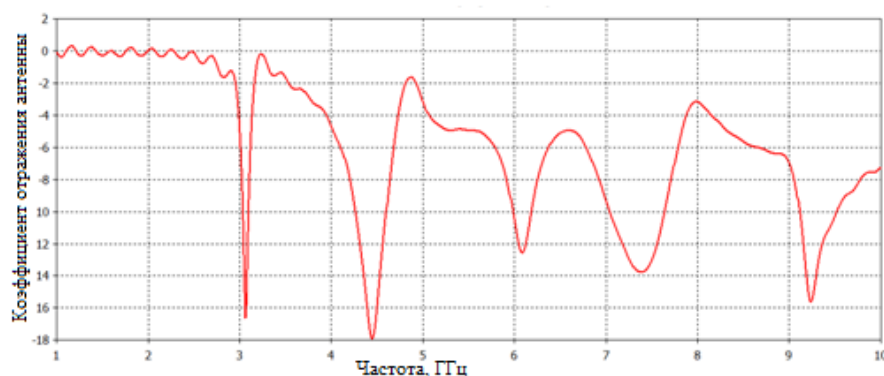


Рис. 2. Зависимость модуля коэффициента отражения антенны от частоты

Подложка выполнена из материала FR4 с диэлектрической проницаемостью 3,4 толщиной 1,27 мм, тангенс угла потерь 0,0008 [4].

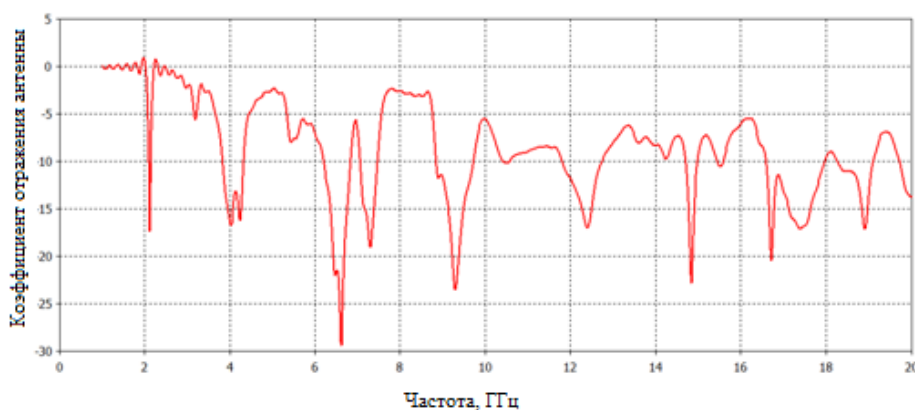


Рис. 3. Зависимость модуля коэффициента отражения антенны от частоты

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 -30дБ. 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] Дабкин 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.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.

REPORTS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
ISSN 2224-5227

Volume 2, Number 300 (2015), 149 – 151

UDC 621.396.674.1

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) қолдана 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:

$$\begin{cases} S_x(x, y, z) = H_z(x, y, z)E_y(x, y, z) - E_z(x, y, z)H_y(x, y, z) \\ S_y(x, y, z) = H_x(x, y, z)E_z(x, y, z) - E_x(x, y, z)H_z(x, y, z) \\ S_z(x, y, z) = H_y(x, y, z)E_x(x, y, z) - E_y(x, y, z)H_x(x, y, z) \end{cases}$$

$$\Pi = \sqrt{|S_x(x, y, z)|^2 + |S_y(x, y, z)|^2 + |S_z(x, y, z)|^2}$$

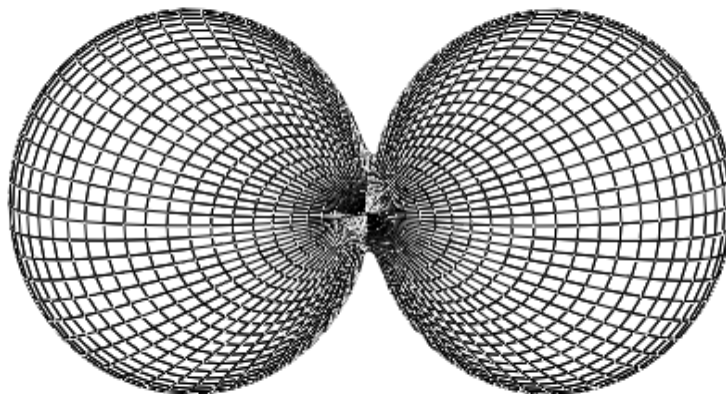
Декарттық координат жүйесінен сфералыққа ауысу төмендегідей арқылы жүзеге асырылады:

$$X(\theta, \varphi) = r \sin \theta \cos \varphi \quad Y(\theta, \varphi) = r \sin \theta \sin \varphi \quad Z(\theta, \varphi) = r \cos \theta$$

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 ($\varepsilon=1$, $\mu=1$):

$$\begin{aligned} F_1 &= \Pi \cdot \sin \theta \cos \varphi \\ F_2 &= \Pi \cdot \sin \theta \sin \varphi \\ F_3 &= \Pi \cdot \cos \theta \end{aligned}$$



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-fidernye ustrojstva, 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. Antenny. - M.: Radio i svjaz', 1992. - 144 s.

Тұзақ тәрізді антеннаның изотропты ортадағы электромагниттік өрісі

Құдайбергенова Б.Қ.
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.

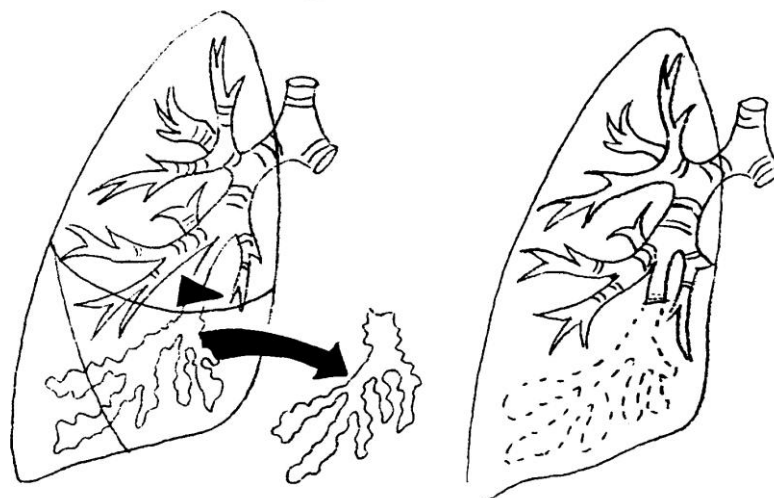
Angiopulmonography showed complete absence of contrast in the affected part of the lung in 8 (12.5%) patients. During angiopulmonography there was determined pulmonary artery pressure. In all patients, regardless of the prevalence of bronchiectasis, pulmonary artery pressure was within the normal range (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	
age	children	Adults	children	Adults	children	Adults
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.

REFERENCES

- [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/icvts/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., Сентова 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, etc) [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

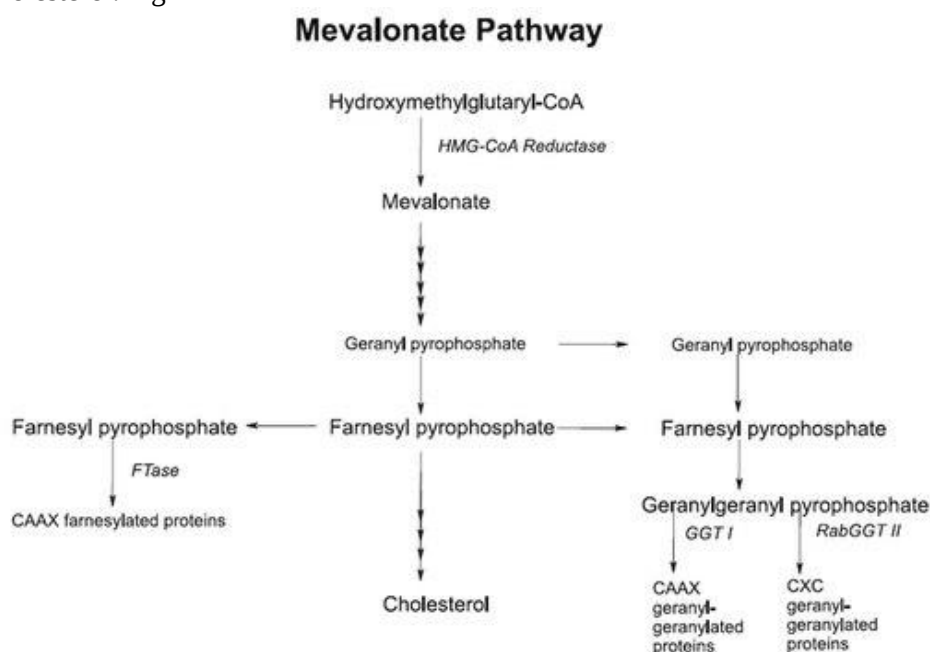


Fig. 1 Relationship of posttranslational protein isoprenylation pathways to the mevalonate pathway of cholesterol biosynthesis

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 FPT, 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).

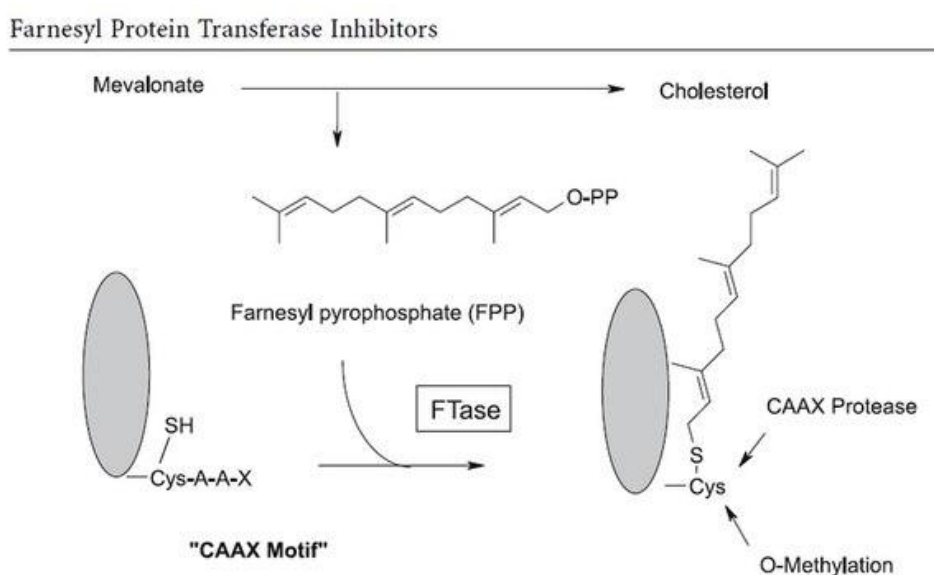


Fig.2 Schematic representation of the farnesyl protein transferase (FTase) reaction

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] Sebti S.M., A.A. Adjei. Farnesyltransferase inhibitors// *Semin.Oncol.* - 2004. -V.31.- p.28-39.
- [10] TamanoiF., Kato-StankiewiczJ., JiangC., MachagoI., 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.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] Способ получения гидрохлорида 1(10)β-эпокси-13-диметиламино-5,7α,6,11β(н)-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-bisphosphonic 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 inhibitor risedronate on *Tripanosoma 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 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 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,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., Katsuo 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.Sehti. 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., Gazzerri 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] Sehti S.M., A.A. Adjei. Farnesyltransferase inhibitors. Semin.Oncol.- 2004. -V.31.- p.28-39.
- [10] Tamanoi F., Kato-Stankiewicz J., Jiang C., Machago I., 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., Gazzerri 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.Sehti. 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)-guaia-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. Szajman, G.E. Garsia, Z.-H. Li. Syntetic and biological evaluation of 2-alkilaminoethyl-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.Sehti. 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 gas ақуызы қызметін тежеп, қатерлі ісіктің өсу ингибиторын нығайтады. fd фарнезилтрансфераза ингибиторына көңіл бөлініп, яғни саңырауқұлақтық, паразиттік және басқа да ауруларға қарсы ем ретінде пайдалану үрдістеріне баса назар аударылған.

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), 164 – 166

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 космический 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.

Геомагниттік 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 гелиогеомагниттік 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 биожүйелер» 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. РГМУ. 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., Shchemeleva E.V., Kameneva E.G. Jelementy teorii slozhnyh sistem pri ocenke vlijaniya pogodnyh faktorov v jekstrennoj medicine. // «Aua rajy zhəne biozhijeler» Halykaralyk konferencijasyńyń materialdary S.-Pb. - 2006. - 209-214 b.
- [2] Shabrov A.V., Shchemeleva 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 medicinalyq akademijanyń Habarshysy. S.-Pb, - 2009. №1 (30). - 82-87 better.
- [3] Zhirkov A.M., Shchemeleva E.V., Kameneva E.G., Stupishina O.M., Vorob'ev V.N. Osobennosti psihofiziologicheskogo sostojaniya bol'nyh IBS v processe stacionarnogo lecheniya. //Chizhevskijdiń 110-zhyldyǵyna arnalǵan «Aua rajy zhəne adam» konferencija dokl. tez. zhiyntyǵy. RGGMU. S.-Pb. -2007.- 52-53 better.
- [4] Kameneva E.G., Zhirkov A.M. Vlijanie izmenenij pogodnyh faktorov na psihofiziologicheskoe sostojanie bol'nyh ishemichekoj bolezn'ju serdca. //Rossija Əskeri-Medicinalyq Akademijasynyń 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 нейро-эндокринной 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 hypokinesia****Narymbetova T.M.**togjanmansurovna@mail.ru

International of Kazakh-Turkish University named after Kh.A.Yassawi, Turkistan, Kazakhstan

Key words: hypokinesia, 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 45х45х120 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. Гематоксинин-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 қалындауы 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 созылықты 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 бокалтәрізді 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, парителдік 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] Акопян 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 kryjs 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-sutochnoj 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 (45х45х120 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 обезживания 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 неороговевшим 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 шеечной 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 отека 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 и 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 лимфоциты.

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 ogranicheniya 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 ortostaticheskaj ustojchivosti v uslovijah dlitel'nyh kosmicheskikh 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

Kydyralina 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

Кыдыралина 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.

REPORTS OF NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

ISSN 2224-5227

Volume 2, Number 300 (2015), 180 – 186

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, многообразия 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 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,

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

