

ISSN 2224-5227

2015 • 4

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ
БАЯНДАМАЛАРЫ

ДОКЛАДЫ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

REPORTS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

ЖУРНАЛ 1944 ЖЫЛДАН ШЫҒА БАСТАҒАН

ЖУРНАЛ ИЗДАЕТСЯ С 1944 г.

PUBLISHED SINCE 1944



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

Редакция алқасы:

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

Редакция кеңесі:

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

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

Редакционная коллегия:

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

Редакционный совет:

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

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

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

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

Периодичность: 6 раз в год. Тираж: 2000 экземпляров

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

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

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

©Национальная академия наук Республики Казахстан, 2015 г.

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

M.Zh. Zhurinov, academician of NAS RK

Editorial board:

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

Editorial staff:

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

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

ISSN 2224-5227

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

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

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 2000 copies

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

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

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

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

CENTRAL-ASIAN NUCLEAR REACTION DATABASE: STRUCTURE, SOFTWARE TOOLS AND EDUCATIONAL COMPONENTS

A.D. Zhunisbek¹, V.O. Kurmangaliyeva¹, N.Zh. Takibayev¹
aigazy.zhunisbek@gmail.com

¹Kazakh National University named after Al-Farabi, Almaty, Kazakhstan

Key words: database, nuclear-physical researches, NRDC, compilation, IAEA, CA-NRDB.

Abstract. In this article author presents an overview of the Central-Asian nuclear reaction database (CA-NRDB), which acts as the nuclear data center of Kazakhstan and Central-Asian region. In particular, author gives a brief overview of existing nuclear databases, and describes the structure of International Network of Nuclear Reaction Data Centers (NRDC). The volume of the experimental data on nuclear physics is extremely large, therefore the main goal of this article is the finding a modern way to familiarization with the arrays of nuclei characteristics by using nuclear data banks, which available through the Web-technologies.

Arrays of nuclear data include an information about the mass and nuclei binding energy, separation energy of nucleons and clusters, spectra of nuclear states, their spin, parity, isospin, charge and mass radii, densities, information about the shape of nuclei, nuclear reaction cross sections and decay of unstable nuclei. From the completeness and accuracy of the nuclear data depends a radioactive and nuclear safety, and environmental acceptability of nuclear facilities.

ЦЕНТРАЛЬНО-АЗИАТСКАЯ БАЗА ДАННЫХ ПО ЯДЕРНЫМ РЕАКЦИЯМ: СТРУКТУРА, ПРОГРАММНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ КОМПОНЕНТ

А.Д. Жунисбек¹, В.О. Курмангалиева¹, Н.Ж. Такибаев¹
aigazy.zhunisbek@gmail.com

¹КазНУ им. аль-Фараби, физико-технический факультет, г. Алматы, Республика Казахстан

Ключевые слова: база данных, ядерно-физические исследования, NRDC, компиляция, МАГАТЭ, CA-NRDB.

Аннотация. В данной статье представлен обзор Центральной-Азиатской базы данных ядерных реакции (CA-NRDB), которая выступает в качестве Центра ядерных данных от имени Казахстана и центрально-азиатского региона. Дан краткий обзор существующих баз ядерных данных, а также описана структура Международной сети Центров данных ядерных реакции (NRDC). Поскольку объем экспериментальных данных по физике ядра чрезвычайно велик, статья имеет цель указать путь к современным способам ознакомления с массивами характеристик ядер через банки ядерных данных, доступных через Web-технологии.

Массивы ядерных данных включают в себя информацию о массах и энергиях связи ядер, об энергии отделения нуклонов и кластеров, спектрах состояний ядер, их спинах, четностях, изоспинах, зарядовых и массовых радиусах и плотностях, информацию о форме ядер, сечениях ядерных реакций, распадах нестабильных ядер. От полноты и точности этих данных зависят радиационная и ядерная безопасность, а

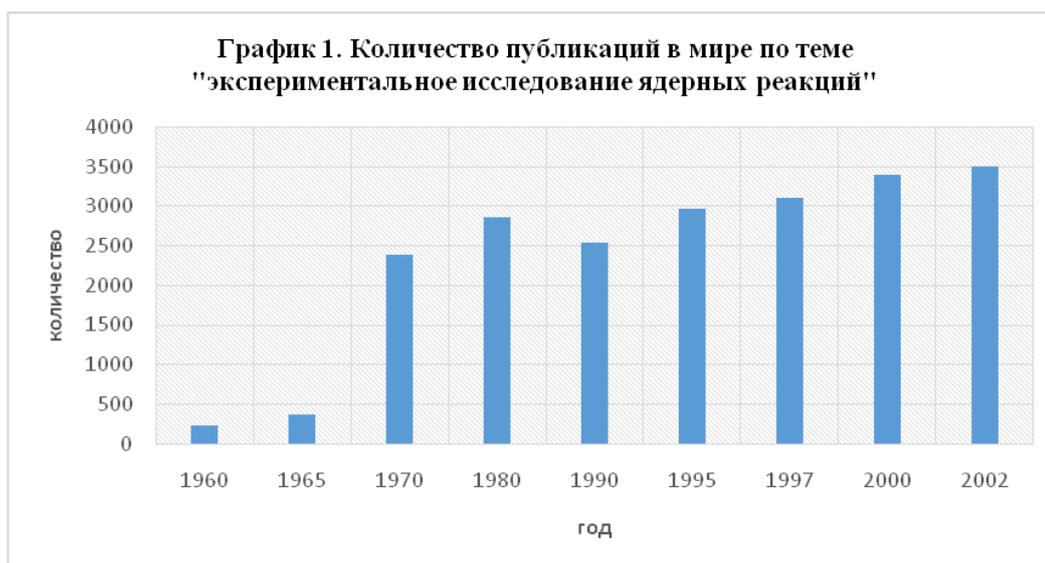
также экологическая приемлемость ядерных установок.

Введение. Проблема совершенствования и развития информационных технологий – общая для различных областей научной деятельности и ядерно-физические исследования лишь одна из них. Развитие науки характеризуется широким внедрением вычислительной техники и разнообразных информационных технологий, предназначенных не только для проведения экспериментов и обработки их результатов, но и для последующих анализа и оценки данных.

Основными объектами ядерно-физических исследований являются особенности строения и свойства атомных ядер, представляющих собой систему сложным образом взаимодействующих частиц – нуклонов. Эта система может находиться в различных состояниях, из которых одни устойчивы (связанные состояния), а другие неустойчивы (возбужденные и резонансные состояния) или отвечают континууму, в котором нет явно выделенных квантовых состояний. При внешних воздействиях, например, рассеянии пучков нейтронов или заряженных частиц на этих ядрах, возникают ядерные реакции, происходящие вследствие определенных внутриядерных процессов. Кроме того, некоторые ядра сами могут быть неустойчивыми, и тогда происходят их радиоактивные превращения. Каждое из таких состояний ядер, процессы их перехода из одних состояний в другие путем испускания, например, γ -квантов, процессы превращения ядер из одних в другие в ядерных реакциях и радиоактивных распадах описываются достаточно большими наборами параметров и характеристик [1]. Данные по физике атомных ядер и ядерных реакций очень важны для ядерно-физических исследований, а также и для других областей науки и техники, прямо или косвенно связанных с ядерной физикой, например, радиохимия, радиационная безопасность, радиобиология, геология, биофизика, ядерная медицина, экология и т.д.

Количество данных, получаемых и применяемых в современных ядерно-физических экспериментах и востребованных современными технологиями, огромно и с течением времени только возрастает. Это подтверждают результаты небольшого исследования, проведенного учеными из Центра данных фотоядерных экспериментов МГУ им. М.В. Ломоносова на основе одной из имеющихся в их распоряжении базы данных (<http://cdfc.sinp.msu.ru/>). [2]

Это подтверждается и многолетними работами ученых и специалистов Казахстана: физиков-ядерщиков, радиохимиков, радиоэкологов, геологов и специалистов, занятых в различных отраслях науки, техники и производства [3]. Именно поэтому создание и развитие базы ядерных данных в Казахстане было своевременным и необходимо [4]. Такая база данных является очень важной и для всего региона Центральной Азии.



Из графика 1, можно увидеть, что рост числа публикаций в 60-е годы обусловлен бурным развитием ядерной физики, тогда как значительное увеличение числа публикаций, наблюдаемое с

начала 90-х годов, является частью общего роста количества информации, характерного для постиндустриального общества. Увеличение объема получаемых данных делает весьма актуальной проблему создания, поддержания и предоставления широкому кругу пользователей мощных базы данных, снабженных гибкими поисковыми системами.

Разработка ядерных баз данных позволяет получать новые научные результаты, решать в некоторых случаях уникальные задачи, которые в отсутствие таких баз данных не могли быть не только решены, но и поставлены.

Использование и разработка объемной базы данных, содержащей разностороннюю информацию по свойствам атомных ядер, процессах их превращений и реакциям, является основной задачей международной сети Центров ядерных данных (Nuclear Data Centers Network) [5]. Такая международная сеть, связывающая не только информационные центры ядерных данных, но и ученых и специалистов из разных стран, была образована Международным агентством по атомной энергии (МАГАТЭ).

Сотрудничество по сбору и хранению информационных данных по ядрам и ядерным реакциям было первоначально образовано 4 головными организациями: Секция ядерных данных МАГАТЭ, Национальный центр ядерных данных США (Брукхэвенская Национальная лаборатория), Банк данных Агентства по атомной энергии Франции и Центр ядерных данных (Физико-энергетический институт, Обнинск, Россия). Целью сотрудничества было решение задач мирного и безопасного использования атомной и ядерной энергетики. Впоследствии к ним присоединилось еще несколько Центров и групп ядерных данных из Венгрии, Китая, Кореи, России, Украины, Японии и Китая, а в круг интересов были включены данные по ядерным реакциям под действием заряженных частиц и тяжелых ионов [6]. Центрально-азиатская база данных Казахстана была принята в эту международную сеть МАГАТЭ в 2013 году.

Решение технических задач CA-NRDB. Основной задачей участников международной сети баз данных является создание полных (репрезентативных) ядерных данных, содержащих описание характеристик ядерных реакций и свойств атомных ядер. Такие базы данных должны обеспечивать эффективное использование данных для решения широкого класса задач фундаментального и прикладного характера.

Деятельность указанных Центров включает в себя:

- поиск данных по всем доступным базам данных и их компиляцию;
- разработку единого формата данных;
- проведение экспертизы точности и надежности ядерных данных;
- согласование результатов различных экспериментов;
- создание системы доступа к данным (банки и базы данных, Интернет-интерфейсы);
- анализ и оценка ядерных данных;
- подготовка, издание и распространение аналитических обзоров, указателей, атласов по ядерным данным и т. п.

В качестве Центра ядерных данных от имени Казахстана и центрально-азиатского региона выступает Центрально-Азиатская база данных по ядерным реакциям (Central-Asian Nuclear Reactions Database, далее именуемая как CA-NRDB). CA-NRDB была создана на базе КазНУ им. аль-Фараби в конце 2012 г. При активной поддержке базы данных университета Хоккайдо (Япония) работа CA-NRDB с самого начала приняла характер международной и открытой. Так, была сформирована международная группа экспертов и адвайзеров при CA-NRDB из числа авторитетных казахстанских и зарубежных ученых. CA-NRDB активно работает в сотрудничестве с международной сетью NRDC при МАГАТЭ. Основной задачей CA-NRDB в рамках этого сотрудничества является мониторинг и компиляция экспериментальных данных по ядерным реакциям, опубликованных в журналах Центрально-Азиатских стран (Казахстана, Киргизстана и Узбекистана), их оцифрование, анализ и обработка для включения в CA-NRDB и дальнейшего внесения в международную сеть.

Создание специализированных программ, защита данных и формирование инструментов доступа и сопровождения для эффективной работы пользователей также являются важными составляющими качественного функционирования CA-NRDB. Отличительной чертой CA-NRDB

является развитие новых дополнительных секторов данных, связанных с обработкой данных по ядерным реакциям и нейтрон-ядерным резонансам астрофизической направленности. Закладываются основы нового и важного сектора, связанного с ядерной медициной. В этой области уже имеются соглашения с научными центрами Японии и Южной Кореи.

Программное обеспечение. Ввод и обмен данными между центрами сети NRDC осуществляется с помощью специализированного формата EXFOR (EXchange FORmat). Формат включает в себя числовые данные и библиографическую информацию о публикации по выбранной реакции, а также дополнительную и вспомогательную информацию, соответствующую условиям проводимого эксперимента. С момента основания, рабочей группой CA-NRDB было скомпилировано 15 записей (т.е. соответствующих массивов данных) в формате EXFOR (см. таблицу 1), которые, после контроля данных и верификаций, были одобрены и успешно внедрены в базу NRDC и открыты для доступа широкому кругу ученых и специалистов [5].

Таблица 1. Список скомпилированных научных статей группой CA-NRDB.

Запись #	1-й автор	Статья	Установка	Статус
D0744	A.Duisebaev	J,BAS,78,601,2014	4KASKAZ	в EXFOR
D0745	B.N.Gikal	J,PPN/L,11,462,2014	4KASKAZ	TRANS.D096
D0751	Sh.Hamada	J,IMP/E,22,1350058,2013	4KASKAZ	TRANS.D096
D0697	S.I.Mulgin	J,NP/A,824,1,2009	4UZ UZB	в EXFOR
D0712	N.Burtebayev	J,NP/A,909,20,2013	4KASKAZ	TRANS.D093
D0711	Sh.Hamada	J,PR/C,87,024311,2013	4KASKAZ	в EXFOR
D0723	V.T.Gkadun	J,IZK,1980,(4),82,1980	4KASKAZ	в EXFOR
D0725	I.N.Khaustov	J,IZK,1990,(2),3,1990	4KASKAZ	в EXFOR
D0726	A.Vasidov	J,IZU,1981,(3),93,1981	4UZ UZB	в EXFOR
D0727	S.Muhammedov	J,IZU,1985,(5),81,1985	4UZ UZB	в EXFOR
D0728	V.V. Dyachkov	J,IET,56,521,2013	4KASKAZ	в EXFOR
G0041	S.R.Palvanov	J,PAN,77,35,2014	4UZ TSK	PRELIM.G029
31737	S.R.Palvanov	J,PAN,77,35,2014	4UZ UZB	PRELIM.3163
31738	Yu.N.Koblik	J,AE/T,116,401,2014	4UZ UZB	TRANS.3163
31741	G.A.Abdullaeva	J,NESE,3,72,2013	4UZ UZB	Скомпилировано

Здесь первый столбец дает код присвоения записи, второй - имя первого из авторов, третий – выходные данные соответствующей публикации, четвертый - код экспериментальной установки и последний – статус выполнения компиляции.

Ежегодно представители Центров ядерных данных выступают со своим отчетом о проведенных работах на Техническом совещании (Technical Meeting on NRDC), которое проводится под эгидой МАГАТЭ. Цель данных совещаний состоит в совершенствовании программ и инструментов баз данных, поддержке предложений по рационализации и усовершенствованию процессов компиляции экспериментальных данных по ядерным реакциям в международный формат EXFOR. А также отладка программного кода самой библиотеки EXFOR.

В текущем 2015 г. очередное техническое совещание было проведено в генштабе МАГАТЭ, в г. Вена, в Австрии. Совещание длилось 3 дня. В совещании было заявлено участие 20-ти зарубежных специалистов из Австрии (МАГАТЭ, NDS) (5), Франции (NEADB) (2), Японии (JCPRG, JAЕА) (2), Кореи (KNDC) (1), Индии (NDPCI) (1), КНР (CNDC) (2), Венгрии (ATOMKI) (1), Российской Федерации (CNPД, CJD, CDFE) (3), Украины (UkrNDC) (1), США (NNDC) (1), Казахстана (CA-NRDB) (1).

Для участия приглашались работники Центров ядерных данных по всем аспектам компиляции экспериментальных данных по ядерным реакциям. Приветствовались сообщения как по экспериментальным исследованиям, так и по вопросам расчетного моделирования и компиляции. В ходе совещания был сделан обзор сегодняшнего состояния дел и перспектив компиляции экспериментальных данных ядерных реакции.

В заключительный день 23 апреля был подведен итог совещания, а также обсуждены некоторые аспекты координационной деятельности МАГАТЭ с другими Центрами данных ядерных реакций. В итоге совещания было принято решение, что следующее Техническое

совещание на базе Центров ядерных данных будет проведено 26-29 апреля 2016 года в Центре ядерных данных CNDC, в г. Пекин, в Китае.

Текущие задачи и проблемы CA-NRDB. В условиях низкоскоростных линий связи, характерных для Казахстана, возможности средств <Telnet> и <Internet> далеко не всегда могут быть использованы достаточно эффективно. Для того, чтобы избежать трудностей такого характера, нужно использовать программное решение типа клиент серверного приложения. При создании базы данных ядерных реакции характерно использование следующих технологий:

- <Microsoft .NET Framework> – это платформа для создания, развертывания и запуска Web-сервисов и приложений.
- <ASP.NET> – это часть технологии .NET, используемая для написания мощных клиент-серверных интернет приложений. Она позволяет создавать динамические страницы HTML.
- <ADO.NET> – это неотъемлемая часть платформы .NET Framework, которая предоставляет доступ к реляционным данным, XML-данным и данным приложений.
- <IIS> (Internet Information Service) – это проприетарный набор серверов для нескольких служб Интернета.

Для повышения эффективности работы базы данных CA-NRDB нами были использованы выше приведенные технологии, такие как <Microsoft .Net Framework>, <IIS> и собственные разработки, что дало результатом функционирование CA-NRDB на новом уровне с улучшенным быстродействием, поддерживающую многоуровневую потоковую передачу и реляционный ввод/вывод массивных данных. Оптимизация системы позволила CA-NRDB успешно войти в международную сеть баз ядерных данных NRDC.

Интерфейс сайта CA-NRDB был создан на трех языках - казахском, русском и английском. В департаменте информационных технологий КазНУ был создан раздел «CA-NRDB» (<http://canrdb.kaznu.kz/>). В этом разделе размещены данные и информация о научно-значимых результатах известных казахстанских ученых, связанных с ядерно-физическим направлением исследований.

Важным для университетской среды является образовательный сектор CA-NRDB. В образовательный компонент были внесены и вносятся учебные пособия, лекции и монографии известных ученых Казахстана. Созданная база данных постоянно пополняется и будет полезна студентам, магистрантам и докторантам интересующимися физикой, ядерной физикой, радиохимией и ядерной медициной.

Использование CA-NRDB и NRDC повышает эффективность не только информационного обеспечения научных исследований, но и процесса образования в нашем КазНУ и в странах Центрально-Азиатского региона. Это являлось основной целью создания CA-NRDB при КазНУ им. аль-Фараби.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Бобошин И.Н., Варламов А.В., Варламов В.В. Базы научных данных по физике атомных ядер и ядерных реакций // Вестник МГУ. – 1998. – №10. – С. 39-40.
- [2] Бобошин И.Н., Варламов В.В., Иванов Е.М. и др. Реляционные базы данных об атомных ядрах и ядерных реакциях в Интернет для исследований в области ядерной физики и смежных областях науки и техники // Труды Всероссийской научной конференции «Научный сервис в сети Интернет». М., 2001. С. 19-21.
- [3] Otsuka N., Semkova V., Kenzhebayev N., Ergashev F., Kurmangalieva V., Nusipalyeva M., Takybayeva M. Compilation of Experimental Nuclear Reaction Data Measured in Central Asia // IAEA Nuclear Data Section. Wien, 2014. INDC (KAS)-001. – P.56-60.
- [4] Сарсембаева А.Т., Аикава М., Такибаев Н.Ж., Курмангалиева В.О., Такибаева М.Н., Абишев М.Е., Насирова Д. О создании Центрально-азиатской базы данных по ядерным реакциям // Известия НАН РК, серия физ.-мат. – 2013. – № 2 (288). – С.12-18.
- [5] Lemmel H.D. The Nuclear Data Centres Network // IAEA Nuclear Data Section. Wien, 1997. INDC-359.
- [6] Панков А.А., Цитринов А.В., Панков И.А. Международная сеть центров ядерных данных и перспективы ее использования в атомной энергетике Беларуси // Вестник ГГТУ им. П.О.Сухого. – 2012. – №2. – С. 26-31.
- [7] Kenzhebayev N., Kurmangalieva V., Otsuka N., Takibayev N. Compilation activity collaboration of CA-NRDB with the IAEA. // AASPP Workshop. Mumbai, 2014. – P.87-88.

REFERENCES

- [1] Boboshin I.N., Varlamov A.V., Varlamov V.V. Scientific databases on the atomic nuclei physics and nuclear reactions. *Bulletin of MSU*, **1998**, 10, 39-40 (in Russ.).
- [2] Boboshin I.N., Varlamov A.V., Ivanov E.M. and etc. Relational databases of atomic nuclei and nuclear reactions in the Internet for research in nuclear physics and related areas of science and technology. *Proceedings of the Scientific Conference "Scientific service in the Internet network"*, **2001**, 19-21 (in Russ.).
- [3] Otsuka N., Semkova V., Kenzhebayev N., Ergashev F., Kurmangalieva V., Nusipalyeva M., Takybayeva M. Compilation of Experimental Nuclear Reaction Data Measured in Central Asia. *IAEA Nuclear Data Section*, **2014**, INDC (KAS)-001, 56-60 (in Eng).
- [4] Sarsembayeva A.T., Aikawa M., Takibaev N.Zh., Kurmangalieva V.O., Takibaeva M.N., Abishev M.E., Nasirova D. About creation of Central-Asian nuclear reaction database. *Reports of NAS RK*, **2013**, 2 (288), 12-18 (in Russ.).
- [5] Lemmel H.D. The Nuclear Data Centres Network. *IAEA Nuclear Data Section*, **1997**, INDC-359, 31-50 (in Eng).
- [6] Pankov A.A., Citrinov A.V., Pankov I.A. The International network of nuclear data centers and its usage perspectives in the nuclear power industry of Belarus. *Bulletin of GSTU named P.O.Sukhoi*, **2012**, 2, 26-31 (in Russ.).
- [7] Kenzhebayev N., Kurmangalieva V., Otsuka N., Takibaev N. Compilation activity collaboration of CA-NRDB with the IAEA. *AASPP Workshop*, **2014**, 87-88 (in Eng).

ОРТА-АЗИЯЛЫҚ ЯДРОЛЫҚ РЕАКЦИЯЛАР ДЕРЕКТЕР БАЗАСЫ: ҚҰРЫЛЫМЫ, БАҒДАРЛАМАЛЫҚ ҚҰРАЛДАРЫ ЖӘНЕ БІЛІМ БЕРУ КОМПОНЕНТТЕРІ

Жүнісбек А.Д., Құрманғалиева В.О., Такибаев Н.Ж.
aigazy.zhunisbek@gmail.com

Тірек сөздер: деректер, ядролық-физикалық зерттеулер, NRDC, компиляция, АҚХА, СА-NRDB.

Аннотация. Бұл мақалада Қазақстан мен Орталық Азия өңірі атынан ядролық деректер орталығы ретінде қызмет атқаратын, Орта-Азиялық ядролық реакциялар деректер базасына (СА-NRDB) шолу жасалған. Сонымен қатар, мақалада ағымда жұмыс істеп тұрған ядролық деректер базаларына қысқаша шолу және ядролық реакция деректер орталықтарының Халықаралық желісі (NRDC) құрылымына сипаттама берілген. Ядролық физика бойынша эксперименттік деректердің көлемі өте үлкен болғандықтан, мақаланың негізгі мақсаты – Web-технологиялар арқылы қол жетімді ядролық деректер базаларын пайдалану арқылы, ядро сипаттамаларының массивтерімен танысудың заманауи тәсілдеріне жол көрсету.

Ядролық деректер массивтері ядролардың массасы мен байланыс энергиясы, нуклондар және кластерлердің бөліну энергиясы, ядро қалыптарының спектрлері, олардың спиндері, жұптылықтары, изоспиндері, зарядтық және массалық радиустары, тығыздығы, ядролардың пішіні, ядролық реакция қимасы, тұрақсыз ядролардың ыдырауы туралы ақпараттарды қамтиды. Радиациялық және ядролық қауіпсіздік, сонымен қатар ядролық қондырғылардың экологиялық тиімділігі ядролық деректердің толықтығы мен нақтылығына тәуелді.

ZHUNISBEK A.D., KURMANGALIYEVA V.O., TAKIBAYEV N.Zh.

Kazakh National University named by Al-Farabi. Kazakhstan, Almaty.
International network of nuclear data centers and nuclear reaction databases

Поступила 26.07.2015 г.

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

ISSN 2224-5227

Volume 4, Number 302 (2015), 11–15

UDC 531.1+629.195

**PARAMETRIC RESONANCE IN THE ORBITAL
MOTION OF THE SATELLITE****M.D. Shinibaev¹, A.A. Bekov¹, M.G. Gumabaev², A.S. Ramazanova²,
A.D. Niyazimbetov², E. Kurmuch², B.N. Rakhimzhanov³**¹ JSC «National Center of Space Researches and Technologies», Almaty, Kazakhstan,² South Kazakhstan State Pedagogical Institute, Shymkent, Kazakhstan
Syr-Dariya University, Zhetisay, Kazakhstan,³ Kokshetausky State University, named Sh.Ualikhanov, Kokshetau, Kazakhstan
E-mail: shinibaev_maxsut@mail.ru

Key words: resonance, orbits, small denominator, the gravitational field, the force function, Earth satellite, polar coordinates.

Abstract. In the analysis of motion of space vehicles have to build a mathematical model adequate to the true nature of the movement. The simplest model of a space object finite size in case of its orbital motion can be represented by a material point, which contains the entire mass of the body. A more complex model of gravity bodies of finite size may consider the size of the body, homogeneity and heterogeneity in the distribution of mass in its volume. The model chosen depends on the setting of objectives. Overall, the model should be easier and should consider the main features of the real movement of the body that are essential for the selected application.

It is known that the problems of the mechanics of space flight in the majority cannot be solved in closed form in quadratures, therefore, apply various approximate methods for solving systems of differential equations of motion. One of the important methods of the study of perturbed motion of a space object associated with the construction of new types of intermediate orbits.

It is current interest for resonant and non-resonant satellites. The article investigates the parametric resonance in the orbital motion of the satellite. In the context of the above, the theme developed in the article is relevant in all areas of science where there are resonances and small denominators.

УДК 531.1+629.195

**ПАРАМЕТРИЧЕСКИЙ РЕЗОНАНС
В ОРБИТАЛЬНОМ ДВИЖЕНИИ ИСЗ****М.Д. Шинибаев¹, А.А. Беков¹, М.Ж. Жумабаев², А.С. Рамазанова²,
А.Д. Ниязымбетов², Е. Курмуш², Б.Н. Рахимжанов³**¹АО «НЦКИТ», Алматы, Казахстан;²Южно-Казахстанский государственный педагогический институт,
Шымкент, Казахстан;³Кокшетауский государственный университет им. Ш.Уалиханова,
Кокшетау, Казахстан.

Ключевые слова: резонанс, орбита, малый знаменатель, поле тяготения, силовая функция, спутник Земли, полярные координаты.

Аннотация. При анализе движения космических аппаратов приходится строить математическую модель, адекватную истинной природе движения [1]. Простейшую модель космического объекта конечных размеров в случае его орбитального движения можно представить материальной точкой, в которой сосредоточена вся масса тела.

Более сложная модель тяготения тел конечных размеров может учитывать размеры тела, однородность и неоднородность распределения массы в его объеме. Выбор модели зависит от постановки задачи.

В целом модель должна быть по возможности проще и при этом должна учитывать основные особенности движения реального тела, которые существенны для выбранной постановки задачи.

Известно, что задачи механики космического полета в большинстве своем не могут быть решены в замкнутом виде в квадратурах, поэтому применяются различные приближенные методы решения систем дифференциальных уравнений. Один из актуальных методов изучения возмущенного движения космического объекта связан с построением новых типов промежуточных орбит. Это актуально как для резонансных, так и для нерезонансных спутников Земли.

В статье исследуется параметрический резонанс в орбитальном движении ИСЗ.

В контексте изложенного, тема, разрабатываемая в статье, актуальна во всех областях науки, где есть резонансы и малые знаменатели.

Дифференциальные уравнения орбитального движения ИСЗ в безразмерных переменных Хилла имеют вид [1]

$$\frac{d^2 w}{d\nu^2} + \left(1 + \frac{\alpha}{w^4}\right)w - \frac{1}{(1+s^2)^{3/2}} = 0, \quad (1)$$

$$\frac{d^2 s}{d\nu^2} + \left(1 + \frac{\beta}{w^4}\right)s = 0, \quad \frac{d\nu}{dt} = \frac{\mu^2}{C^3} w^2, \quad (2)$$

где

$$\alpha = \frac{\nu C^6}{\mu^4}, \quad \beta = \frac{(\nu' - \nu)C^6}{\mu^4}, \quad \alpha - const, \quad \beta - const, \quad (3)$$

ν, ν' – постоянные параметры, выбираемые так, чтобы движения узла и перигея орбиты совпадали с их действительными движениями;

$$\frac{1}{\rho} = \frac{\mu}{C^2} w, \quad w = \frac{C^2}{\mu} \cdot \frac{1}{\rho}, \quad \rho = \sqrt{x^2 + y^2}, \quad s = \frac{z}{\rho}, \quad (4)$$

ν – истинная долгота, w – переменная Хилла, s – тангенс широты, здесь α, β, s и w – безразмерные величины.

Рассмотрим случай, когда орбита ИСЗ имеет малый наклон к плоскости Oxy , тогда $s^2 \approx 0$.

Теперь (1) имеет вид:

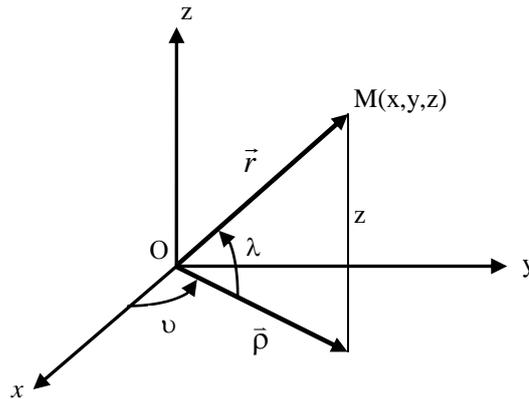
$$\frac{d^2 w}{d\nu^2} + \left(1 + \frac{\alpha}{w^4}\right)w - 1 = 0, \quad (5)$$

или

$$d\nu = \frac{w dw}{\sqrt{-w^4 + 2w^3 + Hw^2 + \alpha}}, \quad (6)$$

где постоянная интегрирования

$$H = \frac{2hC^2}{\mu^2} - \text{безразмерная величина.} \quad (7)$$



В случае эллиптического типа движения $\alpha > 0, H < 0$, поэтому (5) примет вид

$$d\nu = \frac{wdw}{\sqrt{-w^4 + 2w^3 - Hw^2 + \alpha}}, \quad (8)$$

Для действительных движений подкоренной полином должен быть положительным,

$$G_4(w) = -w^4 + 2w^3 - Hw^2 + \alpha > 0. \quad (9)$$

Согласно теореме Декарта [2], полином имеет три положительных и один отрицательный корень

$$\alpha_1 > \alpha_2 > \alpha_3 > \alpha_4,$$

α_4 – отрицательный корень.

Подкоренной полином положителен на двух интервалах:

$$A) \alpha_4 < w < \alpha_3; \quad B) \alpha_2 < w < \alpha_1.$$

На интервале A) справедливо следующее преобразование (8) к нормальной форме Лежандра [2]:

$$d\nu = \mu_* \frac{wd\varphi}{\sqrt{1 - k^2 \sin^2 \varphi}}, \quad (10)$$

где

$$w = \frac{\alpha_4 \alpha_{31} + \alpha_1 \alpha_{43} \sin^2 \varphi}{\alpha_{31} + \alpha_{43} \sin^2 \varphi}; \quad (11)$$

при $w = \alpha_4$, $\varphi = 0$; при $w = \alpha_3$, $\varphi = \frac{\pi}{2}$, $0 < k^2 < 1$, $\alpha_{ik} = \alpha_k - \alpha_i$ ($k, i = 1, 2, 3, 4$),

$$k^2 = \frac{\alpha_{43} \alpha_{12}}{\alpha_{13} \alpha_{42}}, \quad \mu_* = \frac{2}{\sqrt{\alpha_{31} \alpha_{42}}},$$

k – модуль эллиптического интеграла 1-го рода, φ – промежуточная переменная.

Преобразуем (11), выделим k^2 , разложим знаменатель по степеням k , тогда

$$w = (w_0 + k^2 w_{02} + k^4 w_{04}) + (k^2 w_{12} + k^4 w_{14}) \cos 2\varphi + k^4 w_{24} \cos 4\varphi, \quad (12)$$

где

$$w_0 = \alpha_3, \quad w_{01} = \frac{\alpha_{31} \alpha_{42}}{2\alpha_{41} \alpha_{12}}, \quad w_{02} = \frac{3\alpha_{13}}{8} \cdot \left(\frac{\alpha_{31} \alpha_{42}}{2\alpha_{41} \alpha_{21}} \right)^2, \quad w_{12} = w_{01}, \quad w_{14} = \frac{\alpha_{13}}{2} \cdot \left(\frac{\alpha_{31} \alpha_{42}}{\alpha_{41} \alpha_{21}} \right)^2,$$

$$w_{24} = \frac{\alpha_{13}}{8} \cdot \left(\frac{\alpha_{31} \alpha_{42}}{\alpha_{41} \alpha_{21}} \right)^2.$$

Подставив (12) в (10), проинтегрировав от 0 до верхних пределов, имеем:

$$v = (v_{00} + k^2 v_{02} + k^4 v_{04})\varphi + (k^2 v_{12} + k^4 v_{14})\sin 2\varphi + k^4 v_{24} \sin 4\varphi, \quad (13)$$

где:

$$v_{00} = w_0 \mu_*, \quad v_{02} = \frac{1}{2} \mu_* \left(\frac{w_0}{2} - 2w_{01} \right), \quad v_{03} = \frac{1}{8} \mu_* \left(\frac{9}{8} w_0 - w_{01} - 8w_{02} \right),$$

$$v_{12} = -\frac{1}{4} \mu_* \left(-2w_{01} + \frac{1}{2} w_0 \right), \quad v_{14} = -\frac{1}{4} \mu_* \left(\frac{3}{8} w_0 + \frac{8}{3} w_{02} \right),$$

$$v_{24} = \frac{1}{32} \mu_* \left(\frac{3}{8} w_0 - w_{01} - \frac{8}{3} w_{02} \right).$$

Приняв во внимание второе уравнение из (2), учитывая (12) и (13), имеем:

$$t = (t_{00} + k^2 t_{02} + k^4 t_{04})\varphi + (k^2 t_{12} + k^4 t_{14})\sin 2\varphi + k^4 t_{24} \sin 4\varphi, \quad (14)$$

где:

$$t_{00} = \frac{C^3 \mu_*}{w_0 \mu^2}, \quad t_{02} = \frac{t_{00}}{2} \left(\frac{1}{2} + \frac{2w_{01}}{w_0} \right), \quad t_{04} = \frac{t_{00}}{8} \left(\frac{2w_{01}}{w_0} + \frac{8w_{02}}{w_0} + \frac{9}{8} + \frac{6w_{01}^2}{w_0^2} \right),$$

$$t_{12} = \frac{t_{00}}{4} \left(\frac{2w_{01}}{w_0} - \frac{1}{2} \right), \quad t_{14} = \frac{t_{00}}{4} \left(-\frac{8}{3} \cdot \frac{w_{02}}{w_0} + \frac{2\alpha_{31}}{3} \cdot \frac{w_{02}}{w_0^2} - \frac{1}{2} \right),$$

$$t_{24} = \frac{t_{00}}{32} \left(1 + \frac{8}{3} \cdot \frac{w_{02}}{w_0} + \frac{8}{3} \cdot \frac{\alpha_{31} w_{02}}{w_0^2} + \frac{2w_{01}}{w_0} \right).$$

Обратив (14), имеем:

$$\varphi = (\varphi_{00} + k^2 \varphi_{02} + k^4 \varphi_{04})t + (k^2 \varphi_{12} + k^4 \varphi_{14})\sin 2t + k^4 \varphi_{24} \sin 4t, \quad (15)$$

где:

$$\varphi_{00} = \frac{1}{t_{00}}, \quad \varphi_{02} = -\frac{t_{02}}{\varphi_{00}^2}, \quad \varphi_{04} = \frac{1}{\varphi_{00}^2} (t_{00} - t_{04}), \quad \varphi_{12} = -\frac{t_{12}}{t_{00}}, \quad \varphi_{14} = \varphi_{00} (t_{02} \varphi_{12} - t_{04}),$$

$$\varphi_{24} = t_{00} - \frac{t_{24}}{t_{00}}.$$

Таким образом, (13) и (12) посредством (15) определяют полярные координаты ИСЗ в основной плоскости как функции времени.

Резонанс в плоской задаче наступает при $\rho \rightarrow \infty$, $w \rightarrow 0$, тогда из (11) можно найти резонансное значение $\varphi_{рез}$

$$\varphi_{рез} = \arcsin \sqrt{\frac{\alpha_{31} \alpha_4}{\alpha_{43} \alpha_1}}, \quad (16)$$

где $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$ – корни полинома (9), причем $0 < \varphi_{рез} < \frac{\pi}{2}$.

Резонанс в пространственной задаче наступает при $\rho \rightarrow \infty$, $r = \sqrt{\rho^2 + z^2} \rightarrow \infty$.

Найдем универсальные переменные, которые исключают «малые знаменатели».

Преобразуем второе из уравнений (2), используя (10), (12), (13), тогда найдем

$$\frac{d^2 s}{d\varphi^2} + (q_0 + 2q_1 \cos 2\varphi + 2q_2 \cos 4\varphi)s = 0, \quad (17)$$

где

$$q_0 = 4(q_{00} + kq_{01} + k^2 q_{02}), \quad q_1 = 2(kq_{11} + k^2 q_{12}), \quad q_2 = 2k^2 q_{22}, \quad s = \operatorname{tg} \lambda -$$

тангенс широты; $q_{00}, q_{01}, q_{02}, q_{11}, q_{12}, q_{22}$ – постоянные величины определяемые из начальных условий.

Решение (17) с точностью вплоть до $O(k^4)$ имеет вид [3]:

$$s = A \left\{ \cos(C_0 \varphi + \varepsilon) + k^2 s_{12} \cos[(C_0 + 2)\varphi + \varepsilon] + k^2 s_{22} \cos[(C_0 - 2)\varphi + \varepsilon] \right\}, \quad (18)$$

где:

$$C_0 = \sqrt{1 + \sqrt{(q_0 - 1)^2 - q_1^2}}, \quad s_{12} = \frac{q_{12}}{2[(C_0 + 2)^2 - q_0]}, \quad s_{22} = \frac{q_{22}}{2[(C_0 - 2)^2 - q_0]},$$

здесь в соответствии с [3] $C_0 \approx \sqrt{q_0}$, тогда

$$[(C_0 + 2)^2 - q_0] = C_0^2 + 2C_0 + 4 - q_0 \approx 2C_0 + 4 > 0,$$

$$[(C_0 - 2)^2 - q_0] = C_0^2 - 2C_0 + 4 - q_0 \approx 4 - 2C_0 \neq 0,$$

то есть при $\varphi \rightarrow \varphi_{рез}$, $s \rightarrow \infty$.

Таким образом, переменные Хилла $w, s, \xi = \frac{\mu z}{C^2}$ дают возможность исключить «малые знаменатели». Они безразмерны и универсальны, т.е. не теряют смысла, как в резонансной, так и в нерезонансной области движения ИСЗ.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Шинибаев М.Д., Беков А.А. и др. Об орбитальном движении неуправляемого космического объекта в поле тяготения центрального и внешнего тела // Доклады НАН РК. – 2014, №3. – С.21-26.
- [2] Корн Г., Корн Т. Справочник по математике для научных работников и инженеров. – М., 1973. – 831 с.
- [3] Чеботарев Г.А. Аналитические и численные методы небесной механики. – М.-Л., 1965. – 367 с.

REFERENCES

- [1] Shinibaev M.D., Bekov A.A., et al. On the orbital motion of uncontrolled space object in the gravitational field of the central and outer body. Reports of NAS RK. – 2014, №3. – p.21-26 (in Russ).
- [2] Korn G., Korn T. Mathematical Handbook for Scientists and Engineers. - M., 1973. – 831 p. (in Russ).
- [3] Chebotarev G.A. Analytical and numerical methods of celestial mechanics. – M.-L., 1965. – 367 p. (in Russ).

ЖАСАНДЫ ЖЕР СЕРІГІНІҢ ОРБИТАЛЫҚ ҚОЗҒАЛЫСЫНДАҒЫ ПАРАМЕТРЛІК РЕЗОНАНС

М.Д. Шыныбаев¹, А.А. Беков¹, М.Ж. Жұмабаев², А.С. Рамазанова²,
А.Д. Ниязымбетов², Е. Құрмыш², Б.Н. Рахымжанов³

¹«Ұлттық Ғарыштық Зерттеулер мен Технологиялар Орталығы», АҚ, Алматы, Қазақстан;

²Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік педагогикалық институты, Шымкент, Қазақстан;

³«Ш.Ұалиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті», Көкшетау, Қазақстан

Тірек сөздер: резонанс, орбита, кіші бөлгіш, тартылыс өрісі, күш функциясы, Жер серігі, полярлық координаттар.

Аннотация. Ғарыштық аппараттардың қозғалысын зерттеуде оның математикалық моделін құру және ол нақты қозғалысқа адекватты болуы қажет. Орбиталық қозғалыстағы ең қарапайым модель ретінде салмағы дене салмағына тең материялық нүкте алынады. Ал күрделі модельдерде массаның көлемде бірқалыпты немесе басқаша жайылуын есепке алуға тура келеді. Жалпы модельді таңдау есептің қойылымына байланысты және ол мүмкіншілігінше қарапайым болып қозғалыс қасиеттерін толық сипаттайтын етіледі.

Ғарыштық ұшу механикадағы дифференциалдық теңдеулер нақты түрде интеграл-данбайды, сондықтан түрлі жуықтап интегралдау әдістері қолданылады. Ғарыштық объектінің ауытқу қозғалысын зерттеудің өзекті әдістерінің бірі аралық орбитаның жаңа түрін құруға байланысты.

Бұл мәселе резонанстық Жер серіктеріне де, резонанстық емес Жер серіктеріне де өзекті.

Мақалада ЖЖС орбиталық қозғалысындағы параметрлік резонансы зерттелді.

Осы айтылғандарға орай қозғалып жатқан тақырып актуалды және маңызды болып тұр.

Поступила 15.07.2015 г.

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

ISSN 2224-5227

Volume 4, Number 302 (2015), 16 – 23

UDC 528.8(15)

COMMERCIALIZATION SPACE TECHNOLOGY REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

O. Alipbeki¹, M. Moldabekov², ¹M.Nurguzhin

¹JSC «National Company «Kazakhstan Gharysh Sapary», Astana, Kazakhstan;

² Aerospace committee of the Ministry of Innovation and development, Astana, Kazakhstan.

E-mail: o.alipbeki@gharysh.kz

Key words: commercialization of technology, space technologies, earth observation space system, high satellite navigation system, high value added product.

Abstract. JSC "NC" KGS" performed the complete cycle of the commercialization of space technologies of the Republic of Kazakhstan according to the Linear model of innovation commercialization process technology: vision, research, research and experimental development work, prototype, small series, mass production, sales, service. In the course of the commercialization process there were implemented two fundamental and 2 applied scientific research, a number of research and experimental development work initiatives and commercial projects, worked out the basic technology for creating with high added value geoproducts (HAVG), designed base line geoproducts, held an organizational restructuring of the company, sale and maintenance HAVG transferred to the customer geoproducts.

Innovation must meet the development strategy of the country's economy as a whole, industry sectors or companies in particular. While response to the actual needs of the market, its competitive advantages provided through continuous updating of production technologies, as well as the knowledge and skills of staff. Without the technological development of an adequate response to the challenge of the market is impossible. Therefore, the backbone of innovation policy serves as technology commercialization activities related to the practical application of the results of scientific and (or) scientific and technical activities with the aim of launching new or improved products, processes and services, aimed at obtaining economic benefits.

УДК 528.8(15)

КОММЕРЦИАЛИЗАЦИЯ КОСМИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

¹О. Әліпбекі Ә., ²М. Молдабеков, ¹М. Нургужин

¹АО «НК «Қазақстан Ғарыш Сапары», Астана, Қазақстан

²Аэрокосмический комитет МИР РК, Астана, Қазақстан

Ключевые слова: коммерциализация технологий, космические технологии, космическая система дистанционного зондирования Земли, система высокоточной спутниковой навигации, геопродукты с высокой добавленной стоимостью.

Аннотация. АО «НК «ҚҒС» пройден полный цикл коммерциализации космических технологий Республики Казахстан согласно линейной модели инновационного процесса коммерциализации технологии: замысел, НИР, НИОКР, прототип, малая серия, серийное производство, продажа, обслуживание. По ходу

процесса коммерциализации выполнены 2 фундаментальных, 2 прикладных научных исследований, ряд НИОКР, инициативных и коммерческих проектов, отработана базовая технология создания геопродуктов с высокой добавленной стоимостью, разработана базовая линейка геопродуктов, проведена организационная реструктуризация компании, продажа ГВДС и техническое обслуживание переданных заказчику геопродуктов.

Система коммерциализации научной деятельности в масштабе отдельно взятой страны успешно работает в том случае, если государство всемерно поддерживает инновационную политику, направленную на создание высокой степени мотивации в быстром использовании результатов научных исследований и разработок в производстве [1]. В Казахстане, на уровне государства, предприняты определенные организационные меры для осуществления инвестиций в сферу продвижения завершенных научных разработок и практических решений непосредственно в производство [2] с целью получения максимального экономического эффекта от творческой деятельности ученых и изобретателей.

Вполне естественно, что инновации должны отвечать стратегии развития экономики страны в целом, отрасли экономики или компании в частности. При этом ответ на актуальные потребности рынка, ее конкурентные преимущества обеспечиваются за счет непрерывного обновления технологий производства, а также знаний и умений персонала. Без технологического развития адекватный ответ на вызов рынка невозможен. Поэтому стержнем инновационной политики служит коммерциализация технологий – деятельность, связанная с практическим применением результатов научной и (или) научно-технической деятельности с целью вывода на рынок новых или улучшенных товаров, процессов и услуг, направленная на получение экономического эффекта. Массовая продажа и получение стабильных доходов начинается только тогда, когда уже есть отработанная технология, когда завершены научные исследования и есть доказательства существования четко определенного продукта или услуги со свойствами и преимуществами, которые могут быть оценены и апробированы коммерческими клиентами [3].

Цель данной работы – изложить основные результаты коммерциализации космических технологий Республики Казахстан, полученные в ходе подготовительных работ, направленных на эффективное использование данных Космической системы дистанционного зондирования Земли (КС ДЗЗ) и услуг Системы высокоточной спутниковой навигации Республики Казахстан (СВСН РК). Эти исследования выполнены в ходе реализации более двадцати договоров, заключенных с Комитетом науки МОН РК, АО «Казагроинновация» МСХ РК, Комитетом лесного и охотничьего хозяйства МСХ РК, Астанагенплан и рядом других хозяйствующих субъектов.

По заказу АО «Национальная компания «Казахстан Ғарыш Сапары» (АО «НК «ҚҒС») в 2009 году были проведены маркетинговые исследования [4], где были определены объемы рынка сбыта данных ДЗЗ на территории Казахстана. Итоги данной работы показали, что прямые покупки космических изображений по Казахстану к тому времени составляли около 400 тыс. долларов США. Емкость казахстанского рынка ДЗЗ на тот момент составляла около 2 млн. долл. США. В то же время, прямые опросы АО «НК «ҚҒС» государственных органов показали, что их потребности в информационных продуктах, извлекаемых из космоснимков (цифровые карты и планы, целевые геоинформационные системы, постоянно действующие геосервисы и т. д.) превышают 93 млн. долларов США.

Как видим, страна в основном нуждается не в самих космоснимках, а в информационных продуктах, которые можно извлечь из данных ДЗЗ. Такие информационные продукты носят коммерческое название «геопродукты с высокой добавленной стоимостью» (ГВДС). Согласно той же коммерческой терминологии, цифровой набор данных, полученный с космического аппарата ДЗЗ и прошедший только первичную обработку, называют «исходным продуктом» (ИП) или данными ДЗЗ. После проведения определенных видов работ над космическими изображениями они превращаются в «геопродукты с добавленной стоимостью» (ГДС). К ГДС относятся ортотрансформированный снимок, цифровая модель рельефа, цифровая модель местности и мозаика.

Для коммерциализации технологии используются разные подходы [5-11]. Некоторые из них основаны на создании интеллектуальной собственности [5,6], а другие рассматривают

коммерциализацию всей космической индустрии [7] или отдельно космической системы ДЗЗ [8,9,10]. Для нашего случая наиболее удобным оказалась линейная модель инновационного процесса [11], которая показана на рисунке 1.

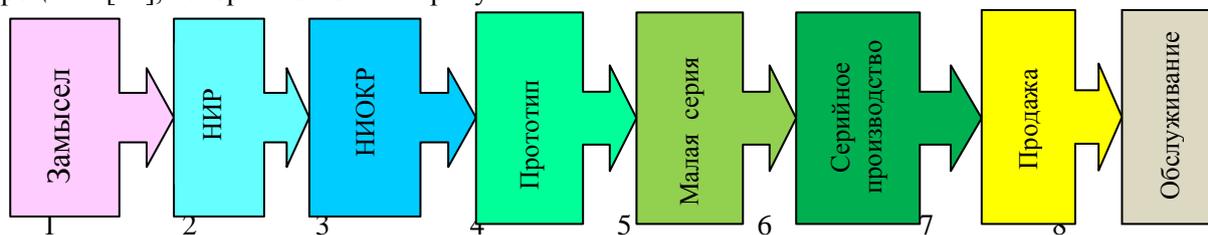


Рисунок 1 – Линейная модель инновационного процесса коммерциализации технологии [10]

Как видим, полный цикл коммерциализации состоит из восьми этапов. Эта модель была принята нами за основу коммерциализации космических технологий АО «НК «ҚҒС».

1. Замысел. Смысл первого этапа заключается в технологическом толчке, в результате которого разрабатывается концепция технологического развития. Сама идея создание космических технологий в республике была обозначена еще в начале девяностых годов прошлого века, когда академиком НАН РК У.У. Султангазиным был основан Институт космических исследований (ИКИ). Однако, реальный технологический толчок был выполнен под руководством доктора технических наук Т.А. Мусабаева. Так, к 2009 году Национальным космическим агентством Республики Казахстан были запущены проекты создания трех космических технологий: космическая связь, дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ) и спутниковая навигация.

2. Научно-исследовательские работы (НИР). На втором этапе снимается несоответствие замысла законам природы через накопление новых знаний. В этом плане определенная работа была выполнена в ИКИ АО «Национальный центр космических исследований и технологий» (НЦКИТ). Основные исследования НЦКИТ были реализованы с использованием условно бесплатных данных ДЗЗ низкого (250-500 м) и среднего (30 м) пространственного разрешения. Ими также проводились некоторые работы с привлечением коммерческих ценных данных ДЗЗ с пространственными разрешениями 10 м и ниже.

В то же время, потребовались дополнительные научно-исследовательские работы, раскрывающие возможности космических аппаратов ДЗЗ со средним (6,5 м) и высоким (1 м) пространственными разрешениями. Для восполнения данного пробела АО «НК «ҚҒС» были выполнены четыре (2 фундаментальных и 2 прикладных) НИР [12-15]. Знания, накопленные в результате реализации этих проектов, убедительно показали, что космическая система ДЗЗ Республики Казахстана (КС ДЗЗ РК) позволяет значительно глубже заглянуть в процессы и явления, происходящие на Земле и в её недрах. Например, использование данных с прототипов КА ДЗЗ РК (RapidEye, Pleiades и др.) позволили подойти к решению проблем разработки почвенного кадастра и некоторых вопросов вторичного загрязнения искусственными радионуклидами горного массива Дегелен, бывшего Семипалатинского испытательного ядерного полигона, элементов системы точного земледелия.

3. НИОКР. Проведение НИОКР направлено на снятие не реализуемости замысла на уровне развития общих технологий с получением полезных моделей и ноу-хау. Результаты серий наших работ [16-22] позволили выработать собственные алгоритмы и ноу-хау для решения ряда непосредственных производственных задач отраслей экономики: транспорт, водные и лесные ресурсы, картография, сельское хозяйство. Например, аналоги данных КС ДЗЗ нами были использованы для создания ГИС трассы Астана-Бурабай, оценки водного баланса Коксарайского контроллера, карты-схемы ГЛПР Семей орманы, цифрового топоплана города Астана.

4. Прототип. Одной из наиболее сложных проблем оказалось создание прототипов будущих наших коммерческих продуктов, где осуществляется снятие не реализуемости замысла на конкретном предприятии. Конечным результатом этого этапа являются созданные технологические процессы. Сложность заключается в поливекторности решаемых задач с применением данных ДЗЗ и СВСН РК. Например, только по предварительным нашим

обобщениям литературных данных и собственного опыта, в 12 областях знаний, с помощью вышеуказанных космических технологий можно решать более 350 задач. В то же время, алгоритм действий при решении большинства задач сводится к следующим шагам:

- определение территорий или объекта съемки и круга решаемых задач;
- подбор КА ДЗЗ с соответствующими техническими характеристиками, отвечающими решению поставленных задач;
- съемка территории с необходимой периодичностью и пространственным разрешением;
- проведение наземных дешифровочных работ;
- интеграция с кадастровыми данными;
- предоставление пространственных данных через геопортал;
- оценка ситуаций и принятие заказчиком управленческих решений.

Наши изыскания на данном этапе завершились, как и требуется, разработкой базового технологического процесса (рисунок 2), который сводится к созданию



Рисунок 2 - Технология создания геопродуктов с высокой добавленной стоимостью и геосервисов геопродуктов с высокой добавленной стоимостью (ГВДС). Это – производные от интегрированного использования КС ДЗЗ РК и СВСН РК: геоинформационные системы разной сложности, инфраструктуры пространственных данных разного назначения, геосервисы, системы мониторинга подвижных и пространственно-протяженных объектов и т. д. Т.е. исходные продукты, которыми являются космические изображения от КС ДЗЗ РК и корректирующая информация от СВСН РК, после их обработки и интеграции, превращаются в ГИС, затем, при необходимости – в геосервисы и служат решению конкретных производственных задач.

При создании прототипов, наивысшим показателем является коробочный характер получаемого геопродукта. Нами достигнут именно такой показатель. В частности, среди утвержденной базовой линейки геопродуктов АО «НК «ҚҒС» все четыре ГВДС являются коробочного исполнения: областные пространственные данные, пространственные данные населенных пунктов, локальные пространственные данные и подсистема космического мониторинга и контроля, что позволило приступить к следующему этапу коммерциализации космических технологий.

5. Малая серия. Главная задача данного этапа – это снятие риска несоответствия запросу рынка и завершение разработки технологического регламента. Как показала практика, разработанная базовая линейка геопродуктов полностью соответствует запросу рынка геоинформационных услуг. Например, АО «НК «ҚҒС» по запросу рынка уже созданы пространственные данные следующих областей – Акмолинская, Карагандинская, Костанайская, Павлодарская, Северо-Казахстанская и Южно-Казахстанская. Для этих областей готовятся подсистемы космического мониторинга и контроля. Завершен ГИС г. Астаны, идет процесс создания пространственных данных городов Атырау и Талдыкорган. Создана серия локальных

пространственных данных: ГИС бывшего Семипалатинского испытательного ядерного полигона (СИЯП), ГИС горного массива Дегелен СИЯП, ГИС Щучинско-Боровской курортной зоны, Аграрная ИПД Шортандинского района, ГИС крупного масштаба прилегающих к городам Астана и Алматы административно-территориальных районов и т.д. Все выше приведенные работы указывают на четкую отработку технологического регламента по созданию ГВДС из продуктов КС ДЗЗ и СВСН РК.

6. Серийное производство. На этой стадии коммерциализации необходимо снять риски несоответствия объемов спроса и предложения и разработать производственный регламент. Как уже отмечалось выше, предварительные оценки показали, что потенциальными потребителями данных КС ДЗЗ РК являются исполнительные структуры государственных органов. Как показывают расчеты, потребности только ведомственных кадастров (земельный, городской, почвенный, недропользования, лесных и водных ресурсов, коммуникаций и др.) могут полностью поглотить потенциальные возможности КС ДЗЗ и СВСН РК. Т.е. можно говорить о снятии риска несоответствия объемов спроса на ГВДС предложениям АО «НК «КФС».

По результатам анализа технологических процессов создания геопродуктов в КС ДЗЗ и СВСН РК произведена организационная реструктуризация. В частности, в общую производственную структуру добавлено подразделение по разработке ГВДС (рисунок 3), где их производство осуществляется в результате интеграции данных ДЗЗ, услуг ГНСС/СВСН РК, информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) и традиционных методов и технологий (ТМТ) на платформе геоинформационных систем (ГИС) (рисунок 4). Данное решение оказалось крайне необходимым для получения стабильных доходов от космических технологий, где данные КС ДЗЗ и услуги СВСН РК, образно говоря, являются кирпичиками для строительства дома со всеми удобствами для его жителей. Со временем предполагается передача Центру по производству ГВДС всего



Рисунок 3 - Интеграция функционала КС ДЗЗ и СВСН РК для разработки, создания, внедрения, развития, продвижения на рынок, продажи и обслуживания ГВДС

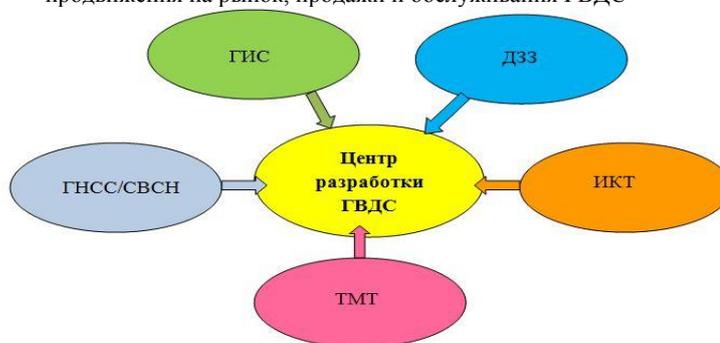


Рисунок 4 – Схема интеграции космических и других технологий для создания ГВДС

функционала КС ДЗЗ РК и СВСН РК, за исключением структур ответственных за техническое

обслуживание и поддержание этих космических систем, а также подразделение по продвижению ГВДС на рынок геоинформационных услуг, что, видимо, является наиболее оптимальным вариантом завершения построения производственного регламента. В итоге, АО «НК «КФС» уже прошло проверку на соответствие производственному регламенту создания базовых ГВДС. Но, еще есть нереализованный организационный потенциал, над которым следует поработать.

7. Продажи. По ходу коммерциализации космических технологий Республики Казахстан получены реальные доходы от продажи ГВДС в формате бизнеса, которые, начиная с 2012 года, ежегодно составляли несколько миллионов долларов США, что приблизительно равно емкости Казахстанского рынка на текущий момент. Однако процесс продажи находится лишь в своей начальной фазе – фазе проникновения на рынок геоинформационных услуг. Фаза роста доходов от продажи и фаза насыщения рынка геоинформационными услугами еще впереди.

8. Обслуживание. АО «НК «КФС» в ходе реализации ряда коммерческих проектов уже наработало опыт обслуживания созданных им ГВДС, оказывая техническую поддержку по использованию уже переданных заказчику геопродуктов с высокой добавленной стоимостью.

Основной особенностью линейной модели инновационного процесса коммерциализации технологии является то, что продвижение к рынку каждого этапа требует увеличения инвестиций, приблизительно, на порядок больших, чем для предыдущего этапа. Игнорирование упомянутой инвестиционной политики коммерциализации технологий, как правило, приводит к нежелательным последствиям, одним из которых является длительность достижения фазы получения устойчивых и высоких доходов, соответствующих ожиданиям компании.

Таким образом, АО «НК «КФС» пройден полный цикл коммерциализации космических технологий Республики Казахстан согласно линейной модели инновационного процесса коммерциализации технологии: замысел, НИР, НИОКР, прототип, малая серия, серийное производство, продажа, обслуживание. По ходу процесса коммерциализации выполнены 2 фундаментальных, 2 прикладных научных исследований, ряд НИОКР, инициативных и коммерческих проектов, отработаны базовая технология создания геопродуктов с высокой добавленной стоимостью, разработана базовая линейка геопродуктов, проведена организационная реструктуризация компании, продажа ГВДС и техническое обслуживание переданных заказчику геопродуктов.

В то же время, поскольку рынок геоинформационных услуг в Казахстане еще недостаточно развит, процесс продажи находится лишь в своей начальной фазе – фазе проникновения на рынок геоинформационных услуг, после которой должна последовать фаза роста доходов от продажи и фаза насыщения рынка геоинформационными услугами.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Абишева З.С. Проблемы коммерциализации научных разработок // Известия КазНАЕН РК, 2013. - №3. – С.13-14.
- [2] <http://www.natd.gov.kz/>
- [3] <http://ioce.kz/kz/home/2012-12-10-06-25-02/39>
- [4] Отчет по результатам маркетингового исследования по проектам «Создание наземной инфраструктуры системы высокоточной спутниковой навигации» и «Создание космической системы дистанционного зондирования Земли Республики Казахстан». BISAM Central Asia, март, 2009 г. – 95с.
- [5] The 8 Steps of Technology Commercialization // <http://www.otc.utexas.edu/8steps.jsp>
- [6] Technology commercialization // <http://research.boisestate.edu/uiv/files/2013/01/TEC-Commercialization-Process-Model.pdf>
- [7] Technology Commercialization//<http://industry.gatech.edu/researchers/tech-commercialization/Commercializationofspace%20technology> //www.princeton.edu/~ota/disk3/1982/8205/820510.PDF
- [8] Mukund Rao, V.Jayaraman, K.R.Sridhar Murthy et all. Commercialization of remote sensing –Issues and perspectives http://www.currentscience.ac.in/Downloads/article_id_070_07_0642_0647_0.pdf
- [9] Carrey A.Chin. A Study on the Commercialization of Space-Based Remote Sensing in the Twenty-First Century and Its Implications to United States National Security. June 2011// <http://www.amazon.com/Commercialization-Space-Based-Twenty-First-Implications-National-ebook/dp/B0062QCK18>
- [10] 10 Satellite-based earth observation. Market Prospects to 2022 // A Euroconsult Research Report. – September 2013. – Paris, France. – 215 p.
- [11] Антонец В.А., Нечаев Н.В. Основы коммерциализации технологий. Нижний Новгород, 2007. 108с.// <http://www.unn.ru/pages/e-library/aids/2007/90.pdf>

- [12] География почв, картирование, картирование, учет и оценка основных параметров их плодородия на основе геоинформационных систем и компьютерных технологий / Грант КН МОН РК (фундаментальные исследования).
- [13] Изучение современных геодинамических процессов в горном массиве Дегелен, бывшего Семипалатинского испытательного ядерного полигона на основе применения космических технологий и радиоэкологических методов / Грант КН МОН РК. (фундаментальные исследования).
- [14] Разработка элементов системы точного земледелия на основе геоинформационных технологий / Грант МСХ РК (прикладные исследования)
- [15] Разработка инфраструктуры пространственных данных агропромышленного района на основе геоинформационных технологий / Грант КН МОН РК. (прикладные исследования).
- [16] Предоставление услуг по дистанционному сбору данных и картированию территорий ленточных боров Прииртышья, ОКР // Контракт № GS/CQ-54/245 с ГУ «Комитет лесного и охотничьего хозяйства МСХ РК». (НИОКР).
- [17] Разработка ГИС автодорожной инфраструктуры трасс Астана-Щучинск. Инициативный проект АО «Национальная компания «Казакстан Ғарыш Сапары», 2012. (НИОКР).
- [18] Услуги по проведению космического мониторинга орошаемых земель и других осваиваемых в сельскохозяйственных целях земель Южно-Казахстанской области, ОКР // Договор № 41 от 09 августа 2013 года с ГУ «Управление сельского хозяйства Южно-Казахстанской области» о гос. закупках услуг по БП 004. (НИОКР).
- [19] Работа по созданию геоинформационной основы для разработки вариантов территориального планирования Алматинской агломерации, НИОКР // Договор № 13-АА от 02 сентября 2014 года с АО «КазНИИСА» (НИОКР).
- [20] Актуализация цифровых (векторных) схем территорий в масштабе 1:25000 и 1:100000 для выполнения проекта «Межрегиональная схема территориального развития Астанинской агломерации, НИОКР // Договор № 70-2 от 10 ноября 2014 г. с ТОО «НИПИ «Астанагенплан». (НИОКР).
- [21] Работа по обработке данных ДЗЗ с космического аппарата LandSat-8 с актуализацией цифровой картографической основы в масштабе 1:500 000 на основе обработанных космических снимков на территорию Центрального региона Республики Казахстан, НИОКР// Договор № 14МС от 02 сентября 2014 года. (НИОКР).
- [22] Изучение состояние Коксарайского контррегулятора // Инициативный проект АО «Национальная компания «Казакстан Ғарыш Сапары», 2010-2013 годы. (НИОКР).

REFERENCES

- [1] Abisheva Z.S. Problems of commercialization of scientific research. News of KazNANS RK, 2013. - №3. - p.13-14. (in Russ.).
- [2] <http://www.natd.gov.kz/>
- [3] <http://ioce.kz/kz/home/2012-12-10-06-25-02/39>
- [4] Report on the results of marketing research project "Creation of the ground infrastructure system of high-precision satellite navigation" and "Creating a space system for remote sensing of the Republic of Kazakhstan." BISAM Central Asia, March 2009 - 95p. (in Russ.).
- [5] The 8 Steps of Technology Commercialization // <http://www.otc.utexas.edu/8steps.jsp>
- [6] Technology commercialization // <http://research.boisestate.edu/uiv/files/2013/01/TEC-Commercialization-Process-Model.pdf>
- [7] Technology Commercialization//<http://industry.gatech.edu/researchers/> tech-commer cialization / Commercialization of space technology // [www.princeton.edu/~ota/disk3/1982/8205/ 820510.PDF](http://www.princeton.edu/~ota/disk3/1982/8205/820510.PDF)
- [8] Mukund Rao, V.Jayaraman, K.R.Sridhar Murthy et all. Commercialization of remote sensing –Issues and perspectives [http://www.curentscience.ac.in/ Downloads/article_id_070_07_0642_0647_0.pdf](http://www.curentscience.ac.in/Downloads/article_id_070_07_0642_0647_0.pdf)
- [9] Carrey A.Chin. A Study on the Commercialization of Space-Based Remote Sensing in the Twenty-First Century and Its Implications to United States National Security. June 2011// <http://www.amazon.com/Commercialization-Space-Based-Twenty-First-Implications-National-ebook/dp/B0062QCK18>
- [10] Satellite-based earth observation. Market Prospects to 2022 // A Euroconsult Research Report. – September 2013. – Paris, France. – 215 p.
- [11] Antonets V.A., Nechaev N.V. Fundamentals of technology commercialization. Nizhny Novgorod, 2007. 108p. <http://www.unn.ru/pages/e-library/aids/2007/90.pdf>. (in Russ.).
- [12] Soil geography, mapping, mapping, recording and evaluation of the basic parameters of fertility on the basis of geographic information systems and computer technology. CS MES Grant (basic research). (in Russ.).
- [13] The study of modern geodynamic processes in the rock mass Delegen, the former Semipalatinsk nuclear test site through the use of space technologies and radio-ecological methods. CS MES Grant. (Fundamental research). (in Russ.).
- [14] Development of elements of precision farming on the basis of geoinformation technologies. Grant of Ministry of Agriculture. (Applied research). (in Russ.).
- [15] The development of spatial data infrastructure of the agro-industrial area on the basis of geoinformation technologies. CS MES Grant. (Applied research). (in Russ.).
- [16] Provision of remote data collection and mapping of territories tape Irtysh pine forests, OCD. Contract № GS / CQ-54/245 с SI "Committee for Forestry and Hunting of the Ministry of Agriculture." (R & D). (in Russ.).
- [17] Development of GIS road infrastructure routes Astana-Schuchinsk .. Initiative project of JSC "National Company" Kazakhstan Gharysh Sapar ", 2012. (R & D). (in Russ.).
- [18] Services for the space monitoring of irrigated land and other reclaimed land for agricultural purposes in South Kazakhstan region, the ROC. Contract number 41 on August 9, 2013 with the SI "Department of Agriculture of South-Kazakhstan region" of the state. procurement services for BP 004 (R & D). (in Russ.).

- [19] Work on the foundations for the development of geographic information spatial planning options Almaty agglomeration of R & D. The contract number 13-AA on 2 September 2014 with JSC "KazNIISA" (R & D). (in Russ.).
- [20] Update of digital (vector) schemes territories on a scale of 1: 25,000 and 1: 100,000 for the project "Inter-regional scheme of territorial development of Astana agglomeration of R & D. Contract № 70-2 from 10 November 2014 with the LP" RPI "Astanagenplan ". (R & D). (in Russ.).
- [21] Work on the processing of remote sensing data from the spacecraft LandSat-8 with the actualization of the digital cartographic base on the scale of 1: 500,000, based on satellite images processed in the Central Region of the Republic of Kazakhstan, the R & D. Contract number 14MS on September 2, 2014. (R & D). (in Russ.).
- [22] A study of the state Koksaray. Initiative project of JSC "National Company" Kazakhstan Gharysh Sapar ", 2010-2013. (R & D). (in Russ.).

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒАРЫШТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН КОММЕРЦИЯЛАНДЫРУ

¹О. Әліпбеки Ә., ²М. Молдабеков, ¹М. Нургужин

¹«Қазақстан Ғарыш Сапары» ҰК» АҚ, Астана, Қазақстан
²ҚР ИДМ Аэроғарыштық комитеті, Астана, Қазақстан

Тірек сөздер: технологияларды коммерцияландыру, ғарыштық технологиялар, Жерді қашықтан зондтау ғарыштық жүйесі, жоғары дәлдіктегі жерсеріктік навигациялық жүйе, жоғары қосылған құны бар геоөнімдер.

Аннотация. «Қазақстан Ғарыш Сапары» Ұлттық Компаниясы» Акционерлік Қоғамында ғарыштық технологияларды коммерцияландырудың сызықтық инновациялық модельдік үрдісі бойынша толық циклі жүзеге асырылды: тұйықтау, ҒЗИ, ҒЗ ТКЖ, прототип, шағын серия, жаппай өндіру, сату, қызмет көрсету. Коммерцияландыру барысында 2 іргелі, 2 қолданбалы, бірнеше ҒЗ ТКЖ, бастамалық, коммерциялық жобалар жүзеге асырылды. Жоғары қосылған құны бар геоөнімдердің (ЖҚҚГ) негізгі технологиясы пысықталып, базалық геоөнімдердің тізбесі жасалынды, компанияда реструктуризация жүргізілді, ЖҚҚГ сатылды және оны сатып алушыларға техникалық қолдау көрсетілді.

Поступила 08.07.2015 г.

EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF TEMPERATURE AND MOISTURE IN THE “ALMATY-BISHKEK” HIGHWAY

B.B. Teltayev

Kazakhstan Highway Research Institute, Almaty, Kazakhstan
bagdatbt@yahoo.com

Key words: highway, pavement, subgrade, asphalt pavement, temperature, moisture, sensor of temperature and moisture, temperature gradient, unfrozen water.

Abstract. The article presents some investigation results of temperature and moisture in pavement structure and subgrade of the “Almaty-Bishkek” highway. Investigations are executed on the road section located at the 59th km from Almaty. Investigations are executed by means of experimental way with using the special automatic measuring complex, which includes sensors of temperature and moisture. Monitoring period of temperature and moisture begins on July 1, 2013 and ends on March 6, 2015. It is shown that in asphalt pavement temperature varies in both annual and daily cycles, and in the lower part of pavement structure and in subgrade temperature varies only in annual cycle. Graph of temperature gradient in the lower part of pavement structure and in subgrade in the annual cycle are given. Features of moisture variations in points of subgrade are defined. During autumn, spring and summer seasons of the year moisture locates in the range of 4-9 %. With negative temperature in the top part of subgrade, part of moisture turns to ice. Correlation dependence exists between unfrozen water content and negative temperature.

УДК 625.7/.8:625.72

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ И ВЛАЖНОСТИ НА АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГЕ «АЛМАТЫ-БИШКЕК»

Б.Б. Телтаев

Казахстанский дорожный научно-исследовательский институт, Алматы, Казахстан
bagdatbt@yahoo.com

Ключевые слова: Автомобильная дорога, дорожная одежда, земляное полотно, асфальтобетонное покрытие, температура, влажность, датчик температуры и влажности, градиент температуры, незамерзшая вода.

Аннотация: В статье представлены некоторые результаты исследования температуры и влажности в конструкции дорожной одежды и в земляном полотне автомобильной дороги «Алматы-Бишкек». Исследования выполнены на участке дороги, расположенном на 59-м километре от г. Алматы, экспериментальным способом с помощью специального автоматического измерительного комплекса, включающего датчики температуры и влажности. Период наблюдения за температурой и влажностью начинается с 1 июля 2013 года и заканчивается 6 марта 2015 года. Показано, что в асфальтобетонном покрытии температура изменяется как в годовом, так и в суточном циклах, а в нижней части конструкции дорожной одежды и в земляном полотне дороги температура изменяется только в годовом цикле. Дан график изменения градиента температуры в нижней части конструкции дорожной одежды и в земляном полотне в годовом цикле. Определены особенности изменения влажности в точках земляного полотна. В осенний, весенний и летний сезоны года влажность находится в пределах 4-9 %. С наступлением отрицательных температур в верхней части земляного полотна часть влаги переходит в лед. Имеется корреляционная связь между содержанием незамерзшей воды и отрицательной температурой.

1. ВВЕДЕНИЕ

Казахстан по величине своей территории (свыше 2,72 млн. кв. км) в мире занимает 9-ое место. Города, населенные пункты и крупные промышленные объекты рассредоточены практически по всей ее огромной территории, что требует эффективного функционирования транспортной системы.

В настоящее время в Казахстане функционируют свыше 90 тыс. км общественных автомобильных дорог, из которых около 25 тыс. км имеют статус автомобильных дорог международного и республиканского значения. Практически все автомобильные дороги с дорожной одеждой капитального типа (за исключением 300-400 км новых автомобильных дорог, построенных в последние 3-4 года) имеют асфальтобетонное покрытие.

Климат Казахстана является резкоконтинентальным. На западной и южной части республики максимальные летние температуры воздуха могут достигать до $+45...+50$ °С, тогда как зима на северной и восточной части страны, как правило, является суровой и минимальные температуры воздуха нередко достигают $-45...-50$ °С. Зимой практически на всей территории республики имеет место промерзание грунтового основания инженерных сооружений, в том числе автомобильных дорог. По доступным материалам установлено, что глубина промерзания автомобильных дорог на юге республики составляет примерно 60 ... 80 см, а на ее северной части доходит до 240-250 см. Естественно предположить, что продолжительность промерзания грунтового основания увеличивается с юга на север республики.

Понятно, что деформационные и прочностные показатели грунтового основания оказывают влияние на долговечность автомобильных дорог. Деформационные и прочностные показатели грунтового основания зависят при прочих равных условиях от распределения температуры и влажности в нем.

Регулярные исследования водно-теплового режима земляного полотна и дорожных одежд автомобильных дорог на территории Казахстана были выполнены в 60-80 годах прошлого столетия Н.П. Ивлевым, А.М.Каменевым и др.[1-4]. Эти исследования, главным образом, были экспериментальными. Влажность измерялась обычным способом закладки шурфа, отбора из него проб грунта с последующим использованием термостатного весового метода. Но, к сожалению, по возможностям того времени, эти исследования были выполнены только в предгорных районах Юго-Восточного Казахстана (территория бывших Алма-Атинской и Талды-Курганской областей).

Анализ показателей природно-климатических условий, выполненный в работе [3], выявил, что по данным метеостанций для района г. Алма-Аты глубина промерзания почвы в отдельные годы достигает 70-110 см при продолжительности зимнего периода 85-100 дней.

В работе [2] приведены подробные данные о выполнении экспериментов по изучению глубины промерзания грунтов. Отмечено, что основное внимание было уделено предгорным районам. Одновременно велись наблюдения в горной лесной зоне (на участках с земляным полотном из лёссов) и в зоне песчаных пустынь. Опытные участки на автомобильных дорогах республиканского и областного значения имели однотипную двухслойную конструкцию дорожной одежды, состоящую из водонепроницаемого покрытия (асфальтобетона, покрытия из гравийных или щебеночных материалов с поверхностной обработкой их жидким битумом) и основания из местных гравийных или щебеночных материалов.

Результаты исследований, выполненных в течение трех зимних периодов (1966-1967, 1967-1968, 1968-1969 гг.) показали, что во всех зонах, от пустынной до лесной горной, как правило, глубина промерзания более 100 см. Наименьшая глубина промерзания, равная 88 см, установлена в пустынно-степной предгорной зоне (зима 1967-1968 гг.). Наибольшая, равная 236 см, – в пустынной горизонтальной зоне зимой 1968-1969 годах. На основе сравнения всех полученных данных А.М. Каменев пришел к заключению, что среднесезонная глубина промерзания дорожной конструкции для рассматриваемой территории превышает 100 см [2].

В начале 90-х годов прошлого века нами были начаты работы по исследованию температурного режима, сначала асфальтобетонных покрытий, а затем и других конструктивных слоев дорожных одежд и земляного полотна на территории Казахстана с использованием специально сконструированных датчиков транзисторных [5, 6] и термосопротивления [7]. В последующем один из способов измерения температурного режима дорожной одежды и земляного полотна автомобильных дорог был запатентован [8].

По результатам наблюдений с применением метода конечных элементов были разработаны математические модели, описывающие стационарное и нестационарное температурные поля в слоистых конструкциях дорожных одежд и земляного полотна [9-12].

В 2010 году специалистами КаздорНИИ начат новый этап более углубленного изучения водно-теплового режима дорожных одежд и земляного полотна автомобильных дорог. В ноябре того же года на автомагистрали «Астана-Бурабай» были установлены 3 комплекта специальных датчиков, предназначенных для измерения температуры и влажности. Аналогичные датчики, но с устройством для запоминания данных измерений в 2013 году были заложены в конструкции дорожных одежд и земляное полотно автомобильных дорог «Шымкент-Кызылорда», «Атырау-Актобе», «Оскемен-Зыряновск» и «Алматы-Бишкек». Результаты, полученные в первые годы изучения температурного и влажностного режима, были обсуждены и опубликованы в трудах современных престижных научных форумов по геотехнике [13-15].

В настоящей статье представлены результаты экспериментального изучения изменения температуры и влажности в конструкции дорожной одежды и земляном полотне автомобильной дороги «Алматы-Бишкек», относящиеся к периоду времени с 1 июля 2013 года по 6 марта 2015 года.

Фактическая информация о распределении температуры и влажности в точках земляного полотна получена с помощью комплектов специальных датчиков температуры и влажности.

2. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ УЧАСТОК АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ

Экспериментальный участок, где был установлен комплект датчиков температуры и влажности, находится недалеко от г. Алматы (58 км + 895 м) на автомобильной дороге «Алматы-Бишкек». Эта дорога в соответствии с нормативным документом [16] относится ко II технической категории, имеет 2 полосы движения и находится в эксплуатации после реконструкции в 2005 году.

Конструкция дорожной одежды на этой автомобильной дороге состоит из следующих слоев (рисунок 1): мелкозернистый асфальтобетон (5 см), крупнозернистый асфальтобетон (10 см), старый мелкозернистый асфальтобетон (6,5 см), старый холодный асфальтобетон (15 см), песчано-гравийная смесь (60 см). Грунт земляного полотна – суглинок тяжелый песчанистый.

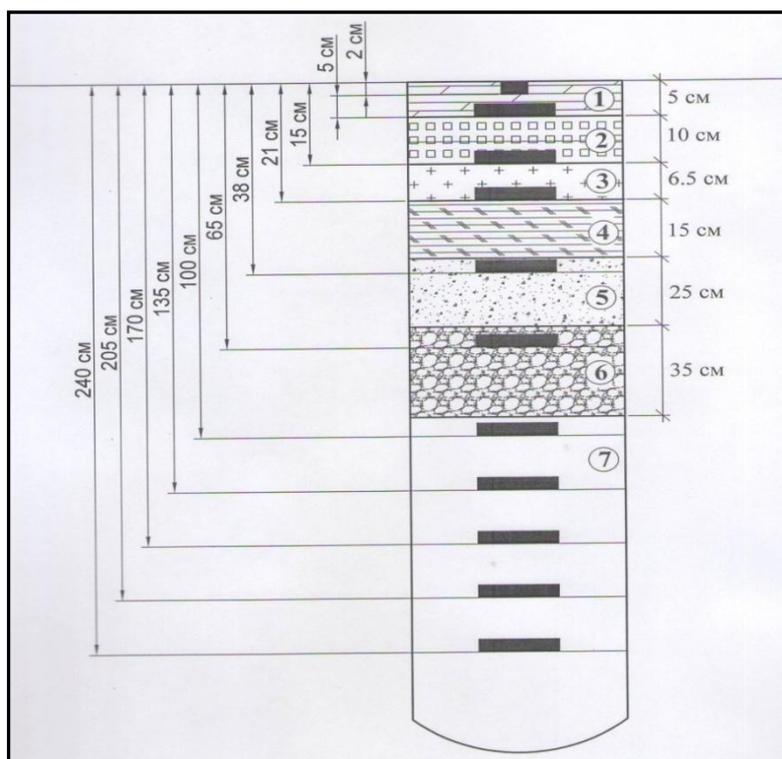


Рисунок 1. Конструкция дорожной одежды

3. ДАТЧИКИ ТЕМПЕРАТУРЫ И ВЛАЖНОСТИ

Комплект датчиков температуры и влажности на указанном выше экспериментальном участке был установлен летом 2013 года. Особенностью этих датчиков является то, что один

температурный датчик, работающий по принципу изменения термического сопротивления, и один датчик влажности, работающий по принципу изменения диэлектрической проницаемости, вмонтированы в одну металлическую капсулу. Такая совмещенная конструкция датчиков позволяет получить информацию о температуре и влажности в интересующих точках дорожной конструкции одновременно. Более подробную информацию об этих датчиках можно получить в работах [14, 17]. Общий вид одного комплекта датчиков температуры и влажности и вид наземной части системы автоматического измерения температуры и влажности показаны на рисунках 2 и 3. Система в автоматическом режиме осуществляет измерение температуры и влажности в каждый час и полученную информацию записывает в запоминающее устройство.

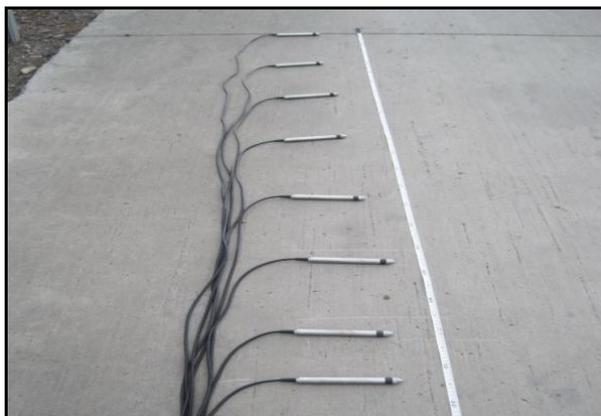


Рисунок 2. Общий вид одного комплекта датчиков температуры и влажности



Рисунок 3. Вид наземной части системы автоматического измерения температуры и влажности

4. ТЕМПЕРАТУРА

4.1. Температура в асфальтобетонных слоях

Если считать многослойную конструкцию дорожной одежды и земляного полотна автомобильной дороги термодинамической системой, внешними воздействиями, нарушающими её равновесие, являются температура воздуха и другие погодно-климатические факторы [12, 18]. График, показывающий непрерывный ход изменения температуры воздуха на рассматриваемом участке дороги с 1 июля 2013 года по 25 июня 2014 года, т.е. в течение одного полного года, представлен на рисунке 4. Видно, что температура воздуха изменяется как в годовом, так и в суточном циклах.

Максимальные температуры, равные 35-38 °С, были отмечены несколько (8-10) раз в июне-сентябре месяцах 2013 года и 4-5 раз в мае-июне месяцах

2014 года. Минимальные температуры (-25... -29 °С) имели место 7-8 раз в январе и феврале месяцах 2014 года. Также хорошо видно, что в зимний период несколько раз происходили продолжительные охлаждения (понижения температуры) воздуха.

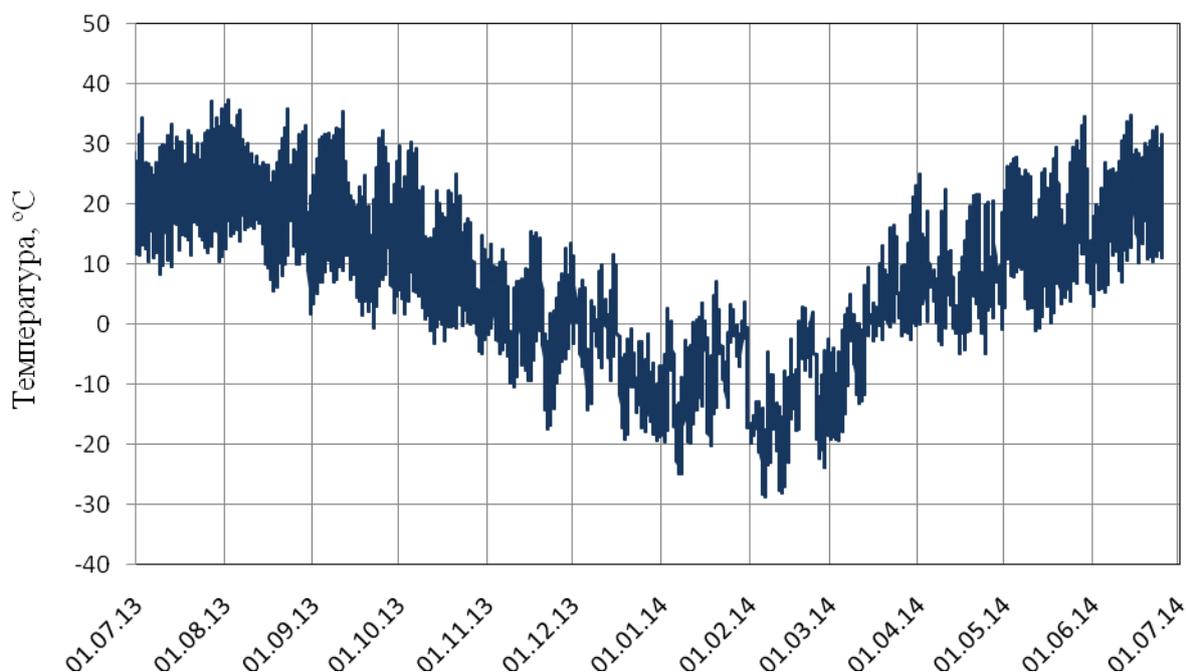


Рисунок 4. График изменения температуры воздуха над автомобильной дорогой "Алматы-Бишкек", км 58+895

На рисунках 5 и 6 представлены графики, показывающие изменение температуры на глубинах 2,5 см (в середине верхнего слоя асфальтобетонного покрытия) и 5 см (в нижней точке верхнего слоя и в верхней точке нижнего слоя асфальтобетонного покрытия). Сравнение их с графиком на рисунке 4 показывает, что в теплый период максимальная температура в асфальтобетонном покрытии всегда выше, чем температура воздуха. Разница между максимальными значениями температуры воздуха и в точках асфальтобетонного покрытия уменьшается с увеличением глубины. Так, максимальная температура в летний период на глубине 2,5 см достигает 54 °С, а на глубине 5 см – 48 °С. Зимой асфальтобетонное покрытие является более теплым, чем воздух. Слои дорожной одежды «теплеют» с увеличением глубины.

Следует подчеркнуть, что характер изменения температуры в точках асфальтобетонного покрытия качественно совпадает с характером изменения температуры воздуха. Из этого следует, что в моделировании температурного режима асфальтобетонных слоев конструкций дорожных одежд автомобильных дорог необходимо учитывать как годовые, так и суточные колебания температуры воздуха.

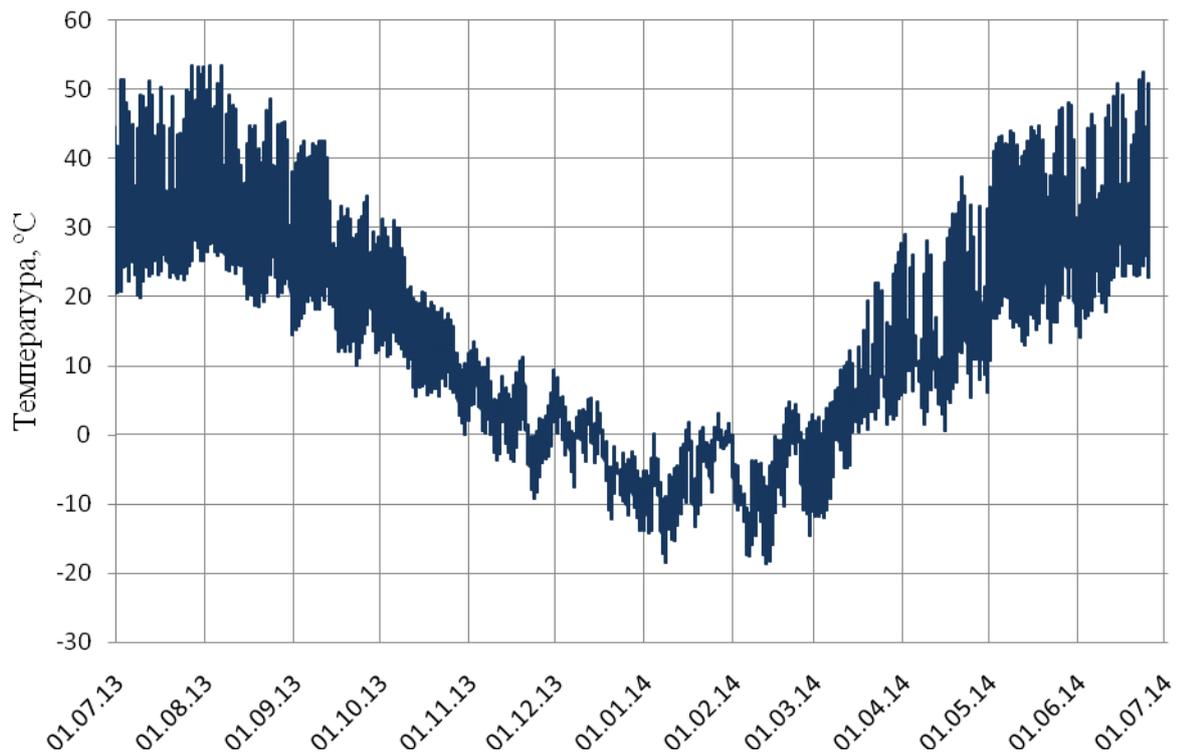


Рисунок 5. График изменения температуры на глубине 2,5 см асфальтобетонного покрытия автомобильной дороги "Алматы-Бишкек", км 58+895

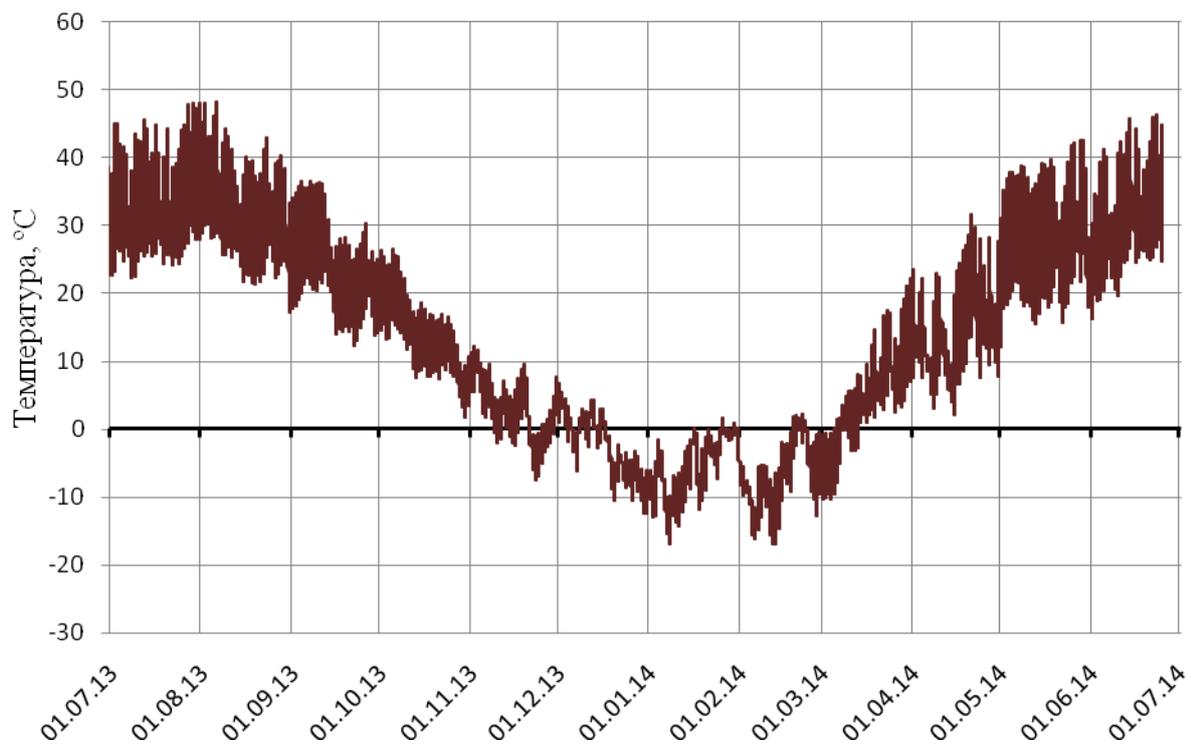


Рисунок 6. График изменения температуры на глубине 5 см асфальтобетонного покрытия автомобильной дороги "Алматы-Бишкек", км 58+895

4.2. Температура в земляном полотне

Графики изменения температуры в точках земляного полотна показаны на рисунках 7 и 8. Из этих графиков можно установить, что:

- в точках земляного полотна дороги изменение температуры имеет сезонный характер, т.е. температура не изменяется в суточном цикле, изменяется только в годовом цикле;
- в теплый период температура в земляном полотне убывает с глубиной, а в холодный период, наоборот, с глубиной повышается;
- амплитуда колебания температуры уменьшается с увеличением глубины. Так, на глубине 100 см она составляет 36 °С, а на глубине 240 см – 28 °С;
- зимой промерзает только неглубокая верхняя часть (35-40 см) земляного полотна дороги.

Графики распределения температуры по глубине конструкции дорожной одежды и земляного полотна дороги представлены на рисунке 9, из которых видно, что температура в нижней части конструкции дорожной одежды и в земляном полотне в рассмотренные моменты времени с глубиной изменяется по линейному закону. Этот факт позволяет характеризовать распределение температуры одним показателем – градиентом температуры (T_{grad} , °С/м). Как известно, градиент температуры является движущей силой теплового потока [19, 20] и является важной характеристикой в процессе исследования водно-теплового режима. График изменения градиента температуры в верхней части конструкции дорожной одежды и в земляном полотне рассматриваемой дороги в годовом цикле показан на рисунке 10. Как видно, в теплый период градиент температуры положительный, т.е. тепловой поток направлен сверху вниз, а в холодный период отрицательный, т.е. тепловой поток, наоборот, направлен снизу вверх. С 20 сентября 2013 года по 5 апреля 2014 года тепловой поток был направлен снизу вверх, а в остальное время года – сверху вниз.

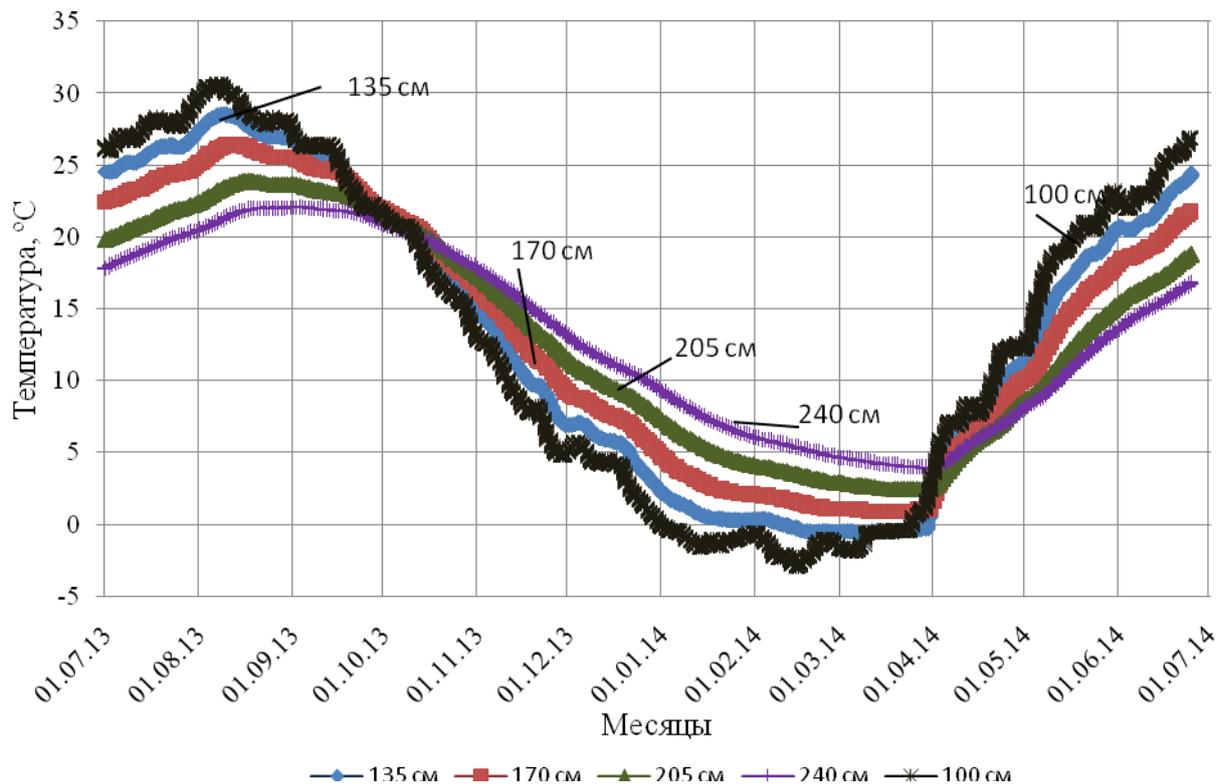


Рисунок 7. Графики изменения температуры в точках земляного полотна автомобильной дороги "Алматы-Бишкек", км 58+895

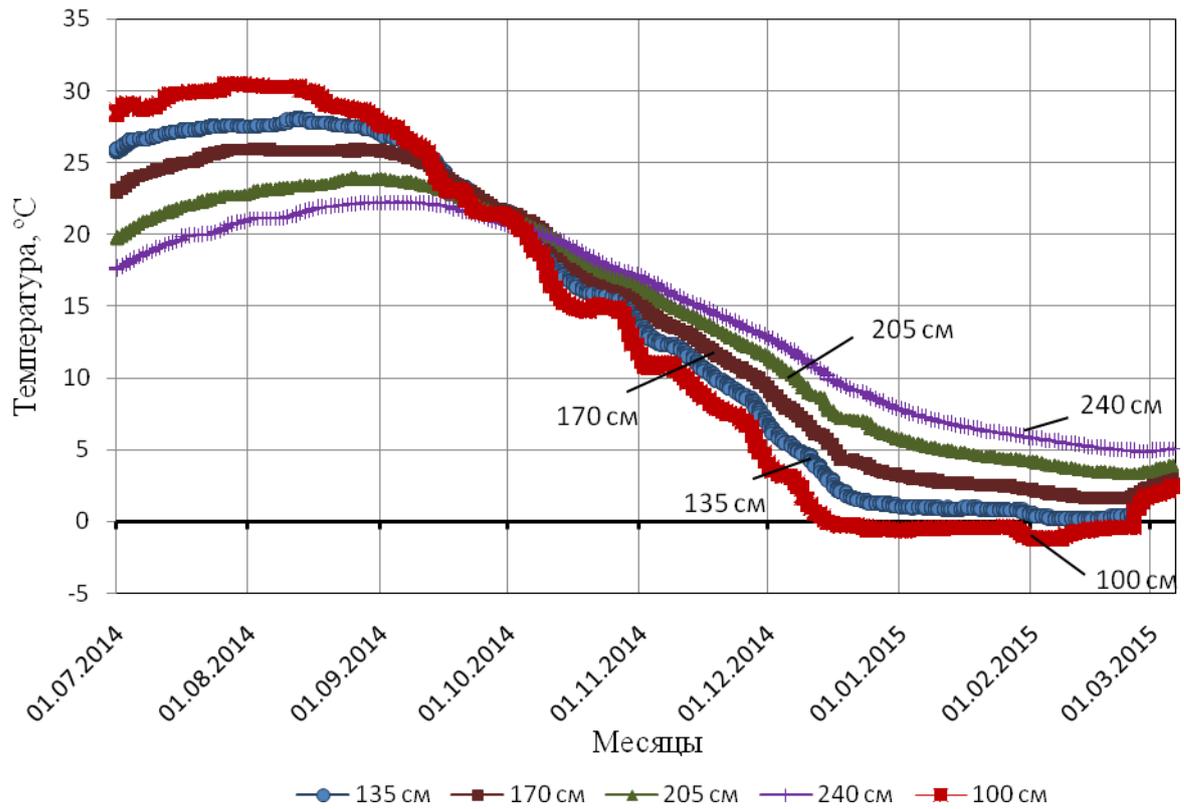


Рисунок 8. Графики изменения температуры в точках земляного полотна автомобильной дороги "Алматы-Бишкек", км 58+895

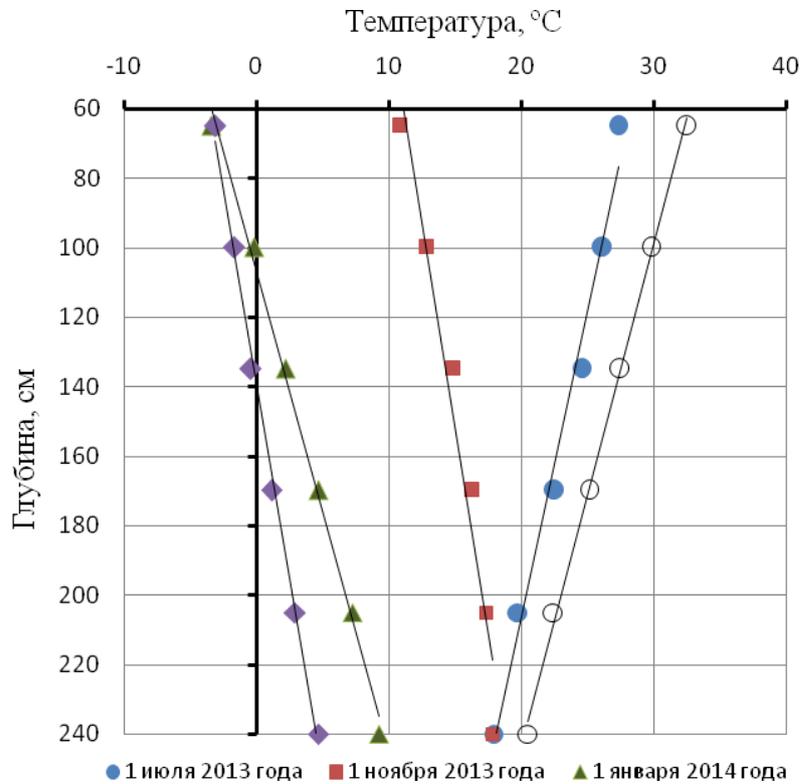


Рисунок 9. Распределение температуры по глубине на автомобильной дороге «Алматы-Бишкек», км 58-895

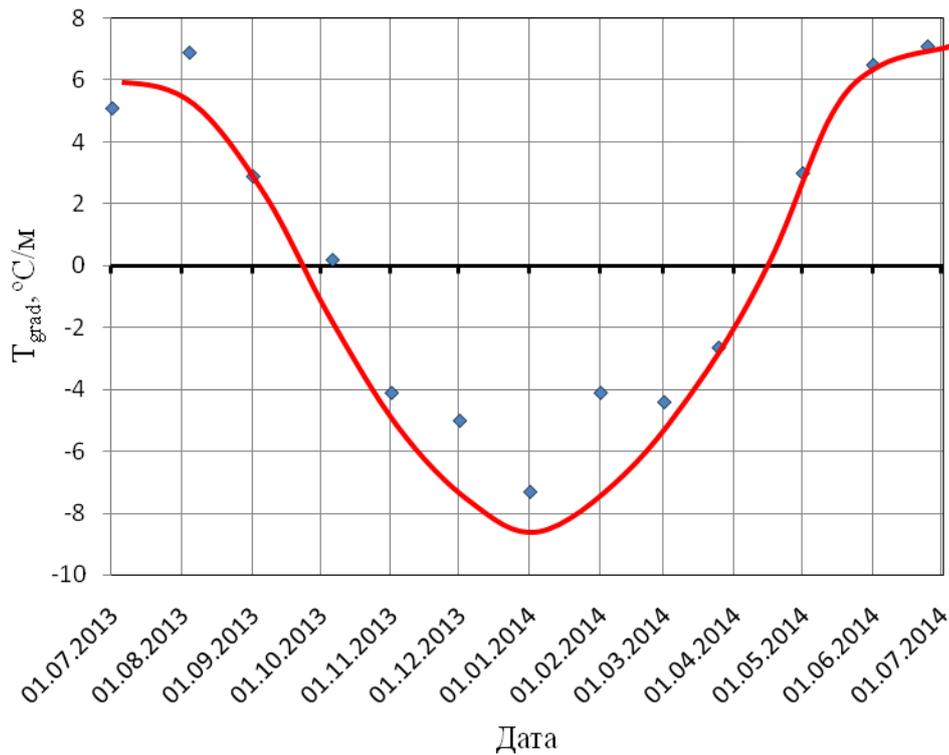


Рисунок 10. График изменения градиента температуры в верхней части конструкции дорожной одежды и в земляном полотне автомобильной дороги «Алматы-Бишкек», км 58+895

5. ВЛАЖНОСТЬ

Графики на рисунках 11 и 12 показывают, что характер изменения влажности в холодный период на различных глубинах разный. Так, на глубине 170 см влажность изменяется очень мало, ее значение составило 3-7%. На глубине 100 см с момента перехода температуры с положительных значений к отрицательным влажность существенно уменьшилась. Максимальная величина влажности на этой глубине 1 декабря 2013 года составила 8%, а минимальная, равная почти нулю, имела место 20 февраля 2014 года. Затем, в момент перехода температуры с отрицательных значений в положительные, влажность вновь увеличилась. Конечно, это явление связано с переходом части воды в лед при отрицательных температурах. Такое же явление, но с меньшим эффектом, наблюдалось на глубине 135 см. Это обусловлено тем, что абсолютная величина минимальной температуры на этой глубине меньше, чем на глубине 100 см.

Графики распределения влажности по глубине автомобильной дороги в разные сезоны года показаны на рисунке 13. Видно, что влажность также относительно изменчивой является в верхней части (до глубины 170 см) земляного полотна. Наиболее изменчивой влажность является на поверхности земляного полотна (1,5% зимой и 9,0% летом). На глубинах 205 и 240 сезонное изменение влажности не превышает 1,5%.

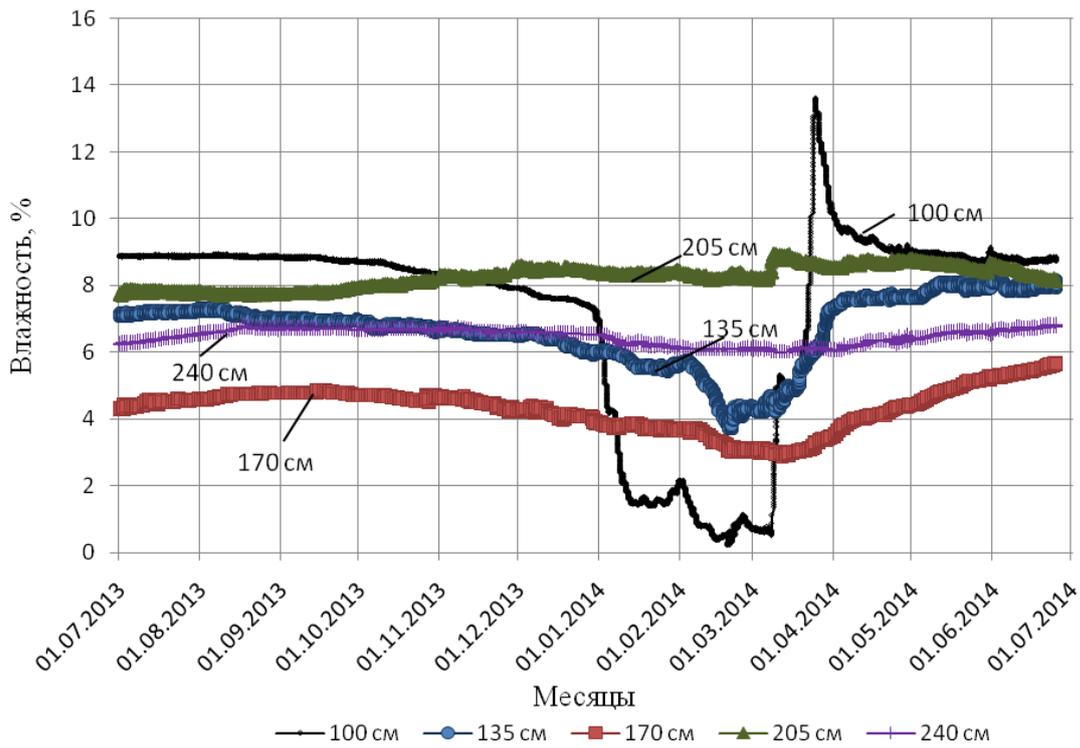


Рисунок 11. Изменение влажности в точках земляного полотна автомобильной дороги "Алматы-Бишкек", км 58+895 в 2013-2014 гг.

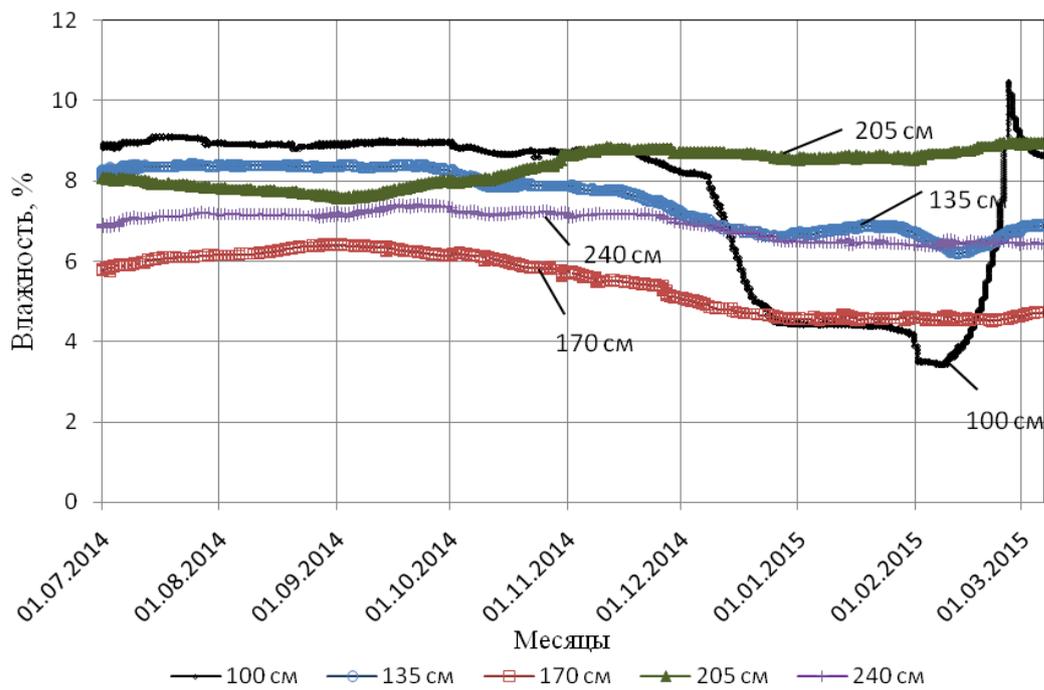


Рисунок 12. Изменение влажности в точках земляного полотна автомобильной дороги "Алматы-Бишкек", км 58+895 в 2014-2015 гг.

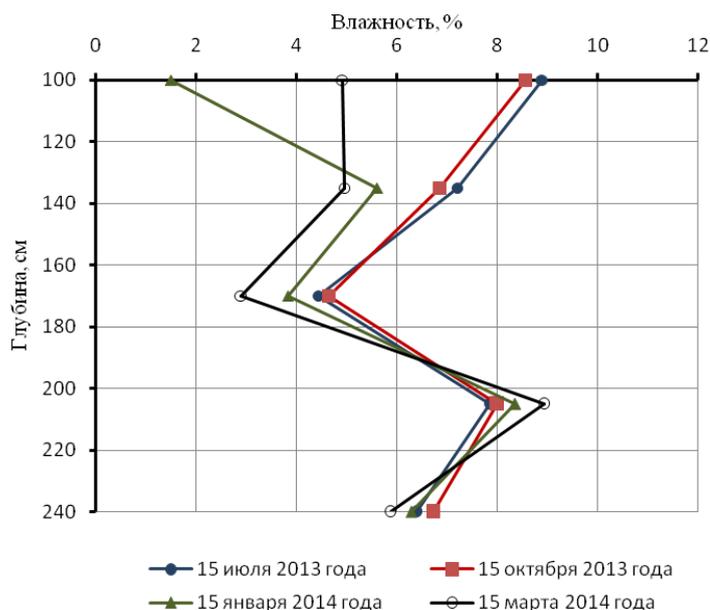


Рисунок 13. Распределение влажности по глубине автомобильной дороги в разные сезоны года

Графики распределения влажности по глубине автомобильной дороги в разные дни весеннего периода представлены на рисунке 14. Оказывается, что влажность в точках земляного полотна, расположенных ниже 120...125 см практически не изменяется. Изменение влажности отмечено в верхней части земляного полотна. Наибольшее изменение влажности имеет место на поверхности земляного полотна: влажность в момент оттаивания (25 марта 2014 года) максимальна (13,4%), затем она со временем уменьшается до стабильной величины, равной примерно 9%.

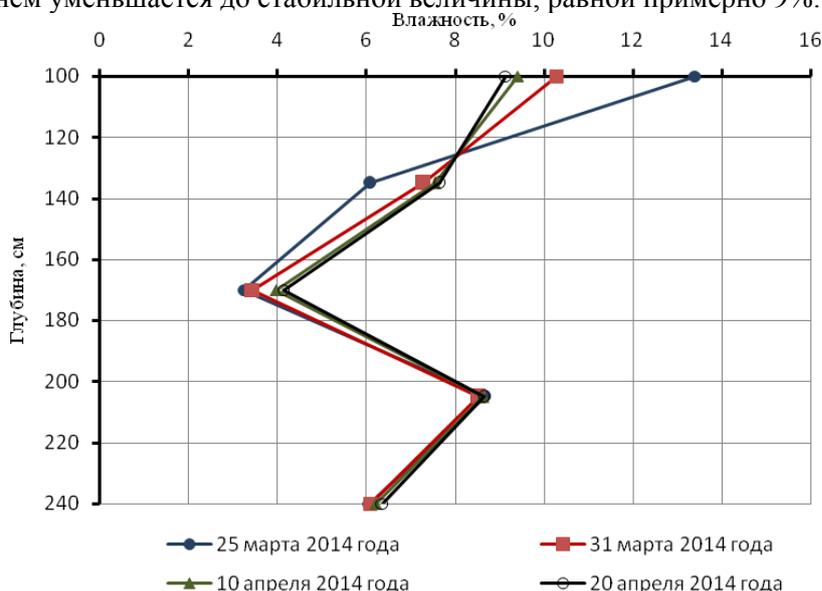


Рисунок 14. Распределение влажности по глубине автомобильной дороги в весенний период

В результате совместного анализа изменения температуры и влажности в точках земляного полотна дороги установлено, что на глубине 100 см промерзание грунта начинается 31 декабря 2013 года, заканчивается 25 марта 2014 года и продолжительность промерзания составляет 85 суток. Начальная (до промерзания) влажность составила 7,2%, а влажность при оттаивании 13,4%, которая в течение 68 суток постепенно уменьшалась до стабилизированной величины, равной 9,0%.

На глубине 135 см промерзание грунта начинается 9 февраля 2014 года, заканчивается 30

марта 2014 года, продолжительность промерзания составляет 50 суток. Начальная влажность была равна 5,3%, а влажность при оттаивании была равна 7,2%, которая в течение 63 суток постепенно увеличивалась до стабилизированной величины 8,2%.

На рисунках 15 и 16 показаны сравнительные графики изменения влажности на глубинах 100 см и 135 см соответственно в 2013-2014 и 2014-2015 гг. Видно, что в 2014-2015 гг. промерзание земляного полотна началось примерно на 20 суток раньше и примерно на 30 суток раньше началось оттаивание по сравнению с зимним периодом 2013-2014 гг. Это также можно видеть на графиках, приведенных на рисунках 17 и 18, которые показывают ход изменения температуры на указанных глубинах в земляном полотне дороги в рассматриваемые зимние периоды. Сравнительный анализ показывает, что характер изменения температуры и влажности в земляном полотне дороги в рассматриваемые зимние периоды одинаков, а некоторые различия в численном отношении объясняются особенностями холодных периодов разных годов.

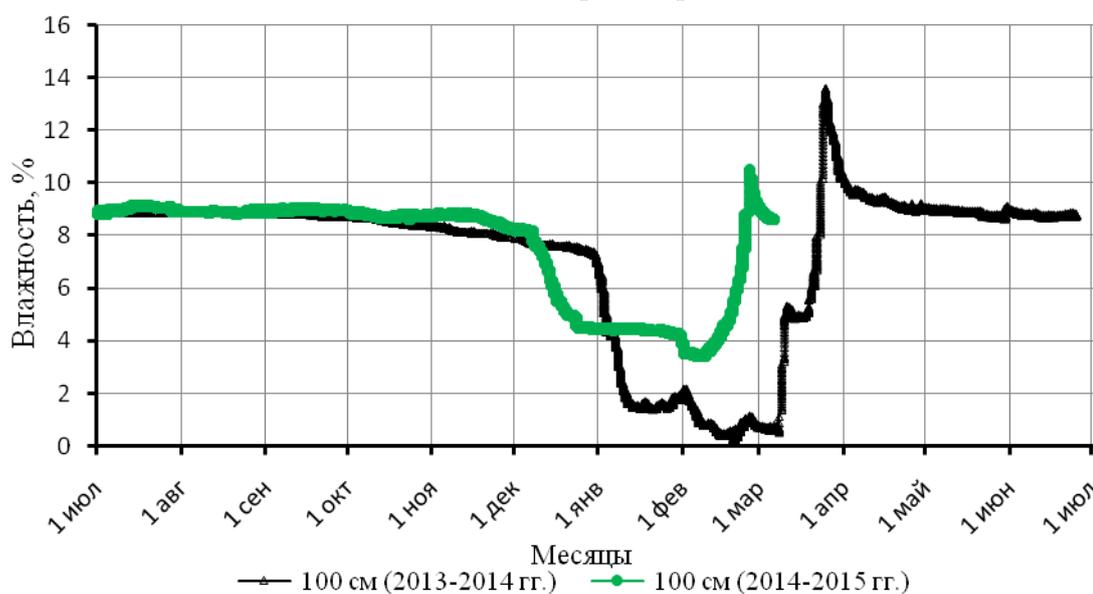


Рисунок 15. Изменение влажности на глубине 100 см земляного полотна автомобильной дороги "Алматы-Бишкек", км 58-895, в 2013-2014 и 2014-2015 гг.

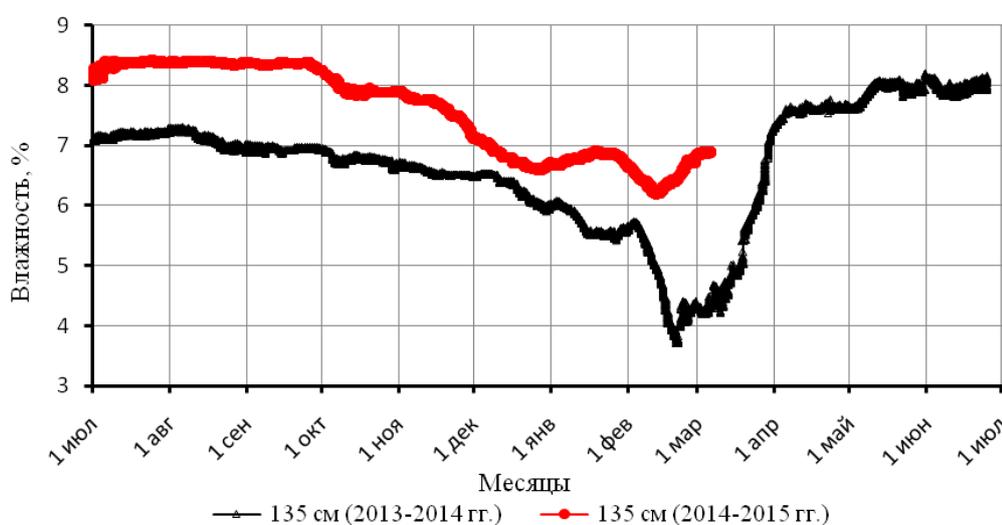


Рисунок 16. Изменение влажности на глубине 135 см земляного полотна автомобильной дороги "Алматы-Бишкек", км 58-895, в 2013-2014 и 2014-2015 гг.

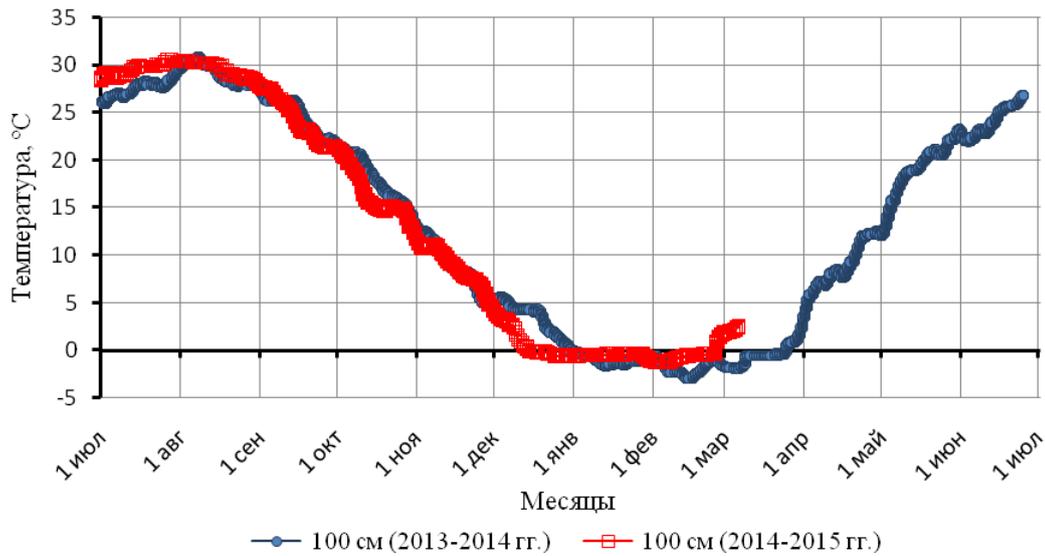


Рисунок 17. Изменение температуры на глубине 100 см земляного полотна автомобильной дороги "Алматы-Бишкек", км 58-895, в 2013-2014 и 2014-2015 гг.

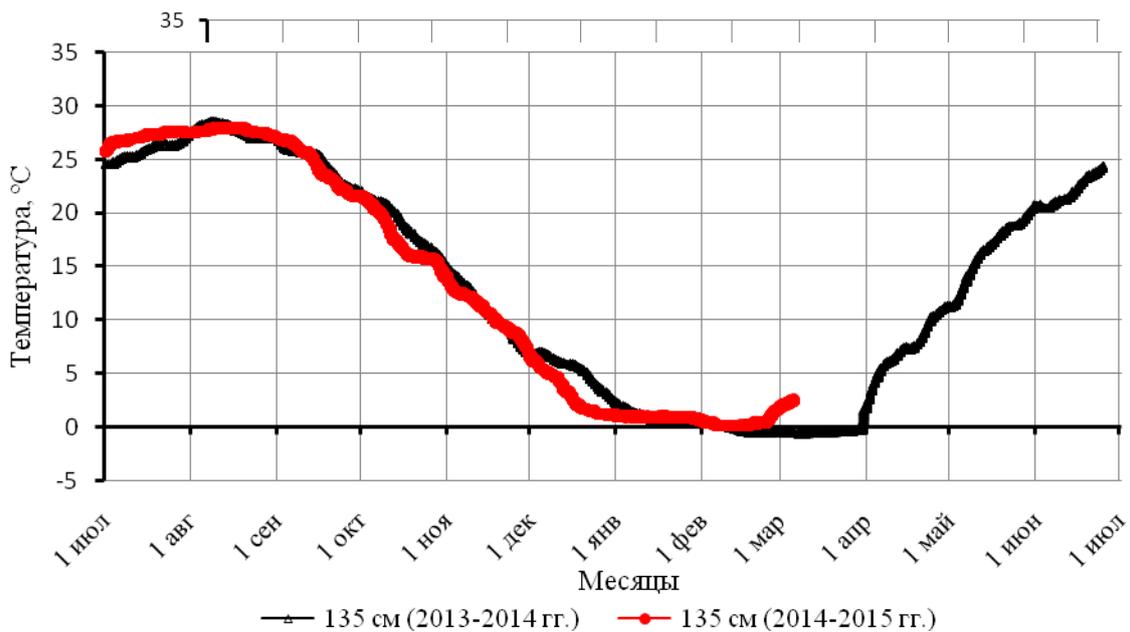


Рисунок 18. Изменение температуры на глубине 135 см земляного полотна автомобильной дороги "Алматы-Бишкек", км 58-895, в 2013-2014 и 2014-2015 гг.

На рисунке 19 представлена корреляционная связь между количеством незамерзшей воды в грунте земляного полотна и отрицательной температурой. Содержание незамерзшей воды уменьшается по экспоненциальной зависимости с уменьшением температуры. Считаем, что установленная корреляционная связь достаточно надежная ($R^2=0,787$).

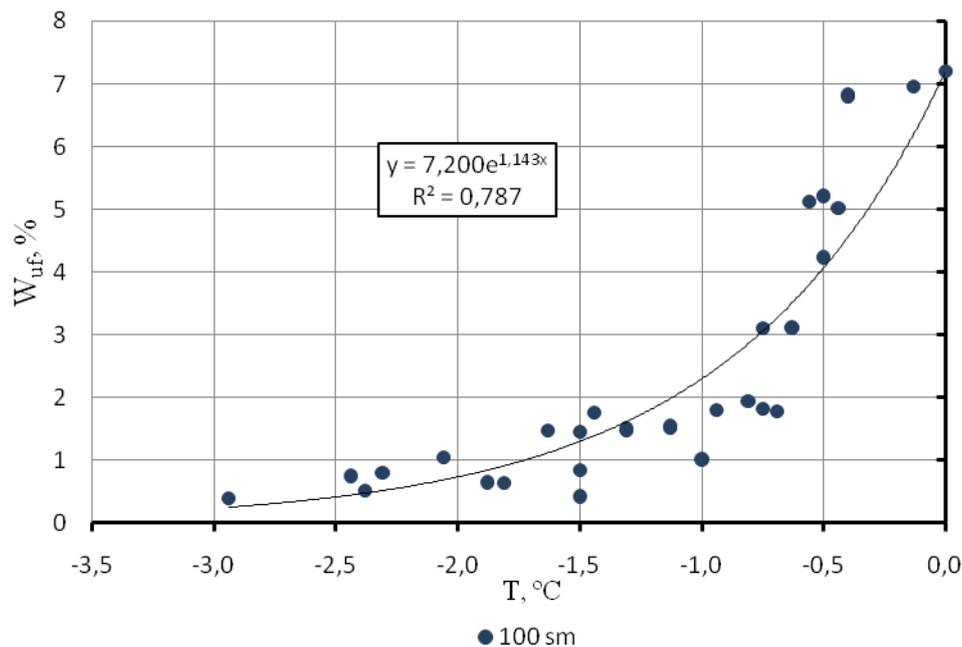


Рисунок 19. Корреляционная связь между содержанием незамерзшей воды и отрицательной температурой ($h=100$ см, $W_0=7,2\%$)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Установлены особенности изменения во времени в годовом цикле и распределения по глубине в разные сезоны года и в разные дни весеннего периода температуры и влажности в характерных точках конструкций дорожной одежды и земляного полотна рассматриваемой автомобильной дороги.

2. В теплый период максимальная температура в асфальтобетонном покрытии выше, чем температура воздуха. Разница между максимальными температурами воздуха и асфальтобетонного покрытия уменьшается с глубиной. В холодный период года, наоборот, асфальтобетонное покрытие является более теплым, чем воздух.

3. В асфальтобетонных слоях дорожной одежды изменение температуры происходит как в годовом, так и в суточном циклах. А в земляном полотне дороги изменение температуры имеет только сезонный характер.

4. В нижней части конструкции дорожной одежды и в земляном полотне дороги в разные сезоны года температура изменяется по линейному закону и может характеризоваться градиентом температуры. Градиент температуры в годовом цикле плавно изменяется по гармонической зависимости. Он в теплый период года положителен, а в холодный период – отрицателен, т.е. в теплый период года тепловой поток направлен сверху вниз, а в холодный период – снизу вверх.

5. Влажностный режим земляного полотна дороги характеризуется стабильностью. За исключением фазового перехода влаги в зимний период в верхней части земляного полотна, влажность находится в пределах 4-9 %.

6. В зимний период в верхней части земляного полотна дороги с наступлением отрицательных температур часть влаги переходит из жидкого состояния в твердое, т.е. в лёд. Установлена надежная корреляционная связь между содержанием незамерзшей воды и отрицательной температурой.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Ивлев Н.П. Обоснование определения норм доувлажнения грунта при возведении земляного полотна в условиях Казахстана //Труды СоюздорНИИ. Выпуск 18. «Сооружения земляного полотна в сложных природных условиях». – М., 1967. – С. 187-195.

- [2] Каменев А.М. Исследование водно-теплового режима дорожных конструкций в предгорных районах Юго-Восточного Казахстана //Труды СоюздорНИИ. Выпуск 43. Проектирование и сооружение земляного полотна дорог в специфических природных условиях. – Москва, 1970. – С.94-132.
- [3] Каменев А.М. Влияние промерзания на водный режим земляного полотна в предгорных районах Юго-Восточного Казахстана //Труды СоюздорНИИ. Выпуск 45. Вопросы строительства автомобильных дорог Казахской ССР. Москва, 1970. - С.14-23.
- [4] Каменев А.М. Особенности водно-теплового режима земляного полотна при неблагоприятных условиях увлажнения в предгорных районах Казахстана //Труды СоюздорНИИ. «Повышение устойчивости земляного полотна автомобильных дорог на пучиноопасных участках». – М., 1978. – С. 128-143.
- [5] Телтаев Б.Б. Деформации и напряжения в нежестких конструкциях дорожных одежд. Под ред. акад. Ш.М.Айтиалиева. – Алматы: КазАТК, 1999. – 217 с.
- [6] Телтаев Б.Б., Бурковский С.И., Кулманов К.С. Изучение температурного режима асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог Алматинской предгорной зоны //Сборник материалов «Депонированные научные работы». Выпуск 4. № 6488 - Ка95. – Алматы: КазгосИНТИ, 1995.
- [7] Айтиалиев Ш.М., Телтаев Б.Б., Айтбаев К.А., Турсумбекова Х.С. О комплексном исследовании температурного режима городских дорожных конструкций над подземным теплопроводом //Известия вузов. Строительство. 2003. № 12. - С. 66-70.
- [8] Телтаев Б.Б. Биттеев Ш.Б., Айтбаев К.А., Саканов Д.К. Способ определения температурного режима дорожной конструкции и ее грунтового основания. Предварительный патент РК. № 18146.
- [9] Телтаев Б.Б. Прогноз температурного режима дорожной конструкции методом конечных элементов //Наука и техника в дорожной отрасли. 2007. № 2. - С.18-21.
- [10] Teltayev B., Aitbaev K. Assessment of the non-stationary temperature field in a road construction with an underground heat pipeline by the finite element method. International Journal of Pure and Applied Mathematics. Vol. 93, № 5, 2014, pp. 647-659.
- [11] Teltayev B., Aitbaev K. Modeling of temperature field in flexible pavement. Indian Geotechnical Journal. 08 July 2014, pp. 1-9.
- [12] Teltayev B., Aitbaev K. Modeling of transient temperature distribution in multilayer asphalt pavement. Geomechanics and Engineering, Vol. 8, No. 2, 2015, pp. 133-152.
- [13] Телтаев Б.Б. Учет механических показателей грунтового основания при расчете дорожных конструкций. Proceedings of IVth Central Asian Geotechnical Symposium "Geo-Engineering for Construction and Conservation of Cultural Heritage and Historical Sites.Challenges and Solutions". Samarkand, 2012, pp. 218-223.
- [14] Teltayev B. Road Soil Basement Temperature and Moisture Variations. Proceedings of the 5th International Geotechnical Symposium "Geotechnical Engineering for Disaster Preventions and Redaction, Enviromentally Sustainable Development". Incheon, Korea, 2013, pp. 493-500.
- [15] Teltayev B. Influence of Mechanical Indices for Soil Basement on Strength of Road Structure. Proceedings of the 18th International Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering "Challenges and Innovations in Geotechnics".Vol. 2.Paris, 2013
- 09-2006*. Автомобильные дороги. – Астана, 2007. – 51 с.
- [17] Телтаев Б.Б. Закономерности водно-теплового режима автомобильной дороги «Астана-Бурабай» //Вестник Казахстанского дорожного научно-исследовательского института. 2011. № 3-4. - С. 36-54.
- [18] Телтаев Б.Б., Айтбаев К.А. Нестационарное температурное поле в автомобильной дороге //Доклады НАН РК. № 3. 2015. – С. 55-66.
- [19] Лыков А.В. Теория теплопроводности. – Москва: Высшая школа, 1967.
- [20] Золотарь И.А., Пузаков Н.А., Сиденко В.М. и др. Водно-тепловой режим земляного полотна и дорожных одежд. – Москва: Транспорт, 1971.

REFERENCES

- [1] Ivlev N. P. Justification of determination of norms of soil moistening in construction of subgrade in Kazakhstan //Proceedings SoyuzdorNII. Issue 18. "Construction of subgrade in complex natural environments". – М., 1967. – P. 187-195. (in Russ.).
- [2] Kamenev, A. M., Study of water-thermal regime of road structures in foothills of South-Eastern Kazakhstan //Proceedings SoyuzdorNII. Issue 43. Design and construction of subgrade of roads in specific natural conditions. – Moscow, 1970. – P. 94-132. (in Russ.).
- [3] Kamenev, A. M. Effect of freezing on water regime of subgrade in foothills of South-Eastern Kazakhstan //Proceedings SoyuzdorNII. Issue 45. Construction of roads of Kazakh SSR. Moscow, 1970.- P. 14-23. (in Russ.).
- [4] Kamenev A. M. Peculiarities of water-thermal regime of subgrade under adverse moisture conditions in foothill districts of Kazakhstan //Proceedings SoyuzdorNII. "Improving stability of subgrade of highways on pucioasa sites". – М., 1978. – P. 128-143. (in Russ.).
- [5] Teltayev B. B. Deformations and stresses in flexible pavement structures. Ed. by S. M. Aitaliyev. – Almaty: KazATK, 1999. – 217 p. (in Russ.).
- [6] Teltayev B. B., Burkovsky S. I., Kulmanov K. S. Study of temperature regime of highway asphalt pavement of Almaty foothill zone //Collection of materials "Deposited scientific works". Issue 4. No. 6488 - Ka. – Almaty: KazgosINTI, 1995. (in Russ.).
- [7] Aitaliyev S. M., Teltayev B. B., K. A. Aitbayev, Tursumbekova H. S. About comprehensive study of temperature

- regime of urban road structures over underground conductor // *Izvestiya vuzov. Construction*. 2003. No. 12. - P. 66-70. (in Russ.).
- [8] Teltayev B. B., Bitteev S. B., K. A. Aitbayev, Sakanov D. K. Method of determination of temperature regime on road structure and subgrade. Preliminary patent of the Republic of Kazakhstan. No. 18146. (in Russ.).
- [9] Teltayev B. B. Prediction of temperature regime of road structure by finite element method // *Science and technique in the road sector*. 2007. No. 2. - P. 18-21. (in Russ.).
- [10] Teltayev B., Aitbaev K. Assessment of the non-stationary temperature field in a road construction with an underground heat pipeline by the finite element method. *International Journal of Pure and Applied Mathematics*. Vol. 93, № 5, 2014, pp. 647-659. (in Eng.).
- [11] Teltayev B., Aitbaev K. Modeling of temperature field in flexible pavement. *Indian Geotechnical Journal*. 08 July 2014, pp. 1-9. (in Eng.).
- [12] Teltayev B., Aitbaev K. Modeling of transient temperature distribution in multilayer asphalt pavement. *Geomechanics and Engineering*, Vol. 8, No. 2, 2015, pp. 133-152. (in Eng.).
- [13] Телтаев Б.Б. Учет механических показателей грунтового основания при расчете дорожных конструкций. Proceedings of IVth Central Asian Geotechnical Symposium "Geo-Engineering for Construction and Conservation of Cultural Heritage and Historical Sites. Challenges and Solutions". Samarkand, 2012, pp. 218-223. (in Russ.).
- [14] Teltayev B. Road Soil Basement Temperature and Moisture Variations. Proceedings of the 5th International Geotechnical Symposium "Geotechnical Engineering for Disaster Preventions and Redaction, Enviromentally Sustainable Development". Incheon, Korea, 2013, pp. 493-500. (in Eng.).
- [15] Teltayev B. Influence of Mechanical Indices for Soil Basement on Strength of Road Structure. Proceedings of the 18th International Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering "Challenges and Innovations in Geotechnics". Vol. 2. Paris, 2013, pp. 1365-1368. (in Eng.).
- [16] SNIP RK 3.03-09-2006*. Roads. – Astana, 2007. – 51 p. (in Russ.).
- [17] Teltayev B. B. Regularities of water-thermal regime of "Astana-Burabai" highway // *Bulletin of the Kazakhstan Highway Research Institute*. 2011. No. 3-4. - P. 36-54. (in Russ.).
- [18] Teltayev B. B., K. A. Aitbayev. Non-stationary temperature field in highway // *Reports of NAS RK*. No. 3. 2015. – P. 55-66. (in Russ.).
- [19] Lykov A.V. Theory of thermal conductivity. – Moscow: High school, 1967. (in Russ.).
- [20] Zolotar I.A., Puzakov N. A., Sidenko V. M., etc. Water-thermal regime of subgrade and pavements. – Moscow: Transport, 1971. (in Russ.).

«АЛМАТЫ-БІШКЕК» АВТОМОБИЛЬ ЖОЛЫНДА ТЕМПЕРАТУРА МЕН ЫЛҒАЛДЫЛЫҚТЫ ТӘЖРИБЕЛІК ЗЕРТТЕУ

Б.Б.Телтаев

Қазақстан жол ғылыми-зерттеу институты, Алматы, Қазақстан
bagdatbt@yahoo.com

Тірек сөздер: Автомобиль жолы, жол төсемесі, жер төсемесі, асфальтбетон жамылғасы, температура, ылғалдылық, температура мен ылғалдылық датчигі, температура градиенті, тоңбаған су.

Аннотация: Мақалада «Алматы-Бішкек» автомобиль жолының жол төсемесі құрылымы мен жер төсемесіндегі температура мен ылғалдылықты зерттеудің кейбір нәтижелері берілген. Зерттеулер жолдың Алматы қаласынан 59-шы шақырымында орналасқан бөлігінде жүргізілді. Тәжірибелік зерттеулер үшін құрамында температура және ылғалдылық датчиктері бар арнайы автоматтандырылған өлшеу кешені пайдаланылды. Зерттеулер 2013 жылдың 1-шілдесінен 2015 жылдың 6-наурызына дейін жүргізілді. Асфальтбетон жамылғыда температура жылдық және тәуліктік циклдарда, ал жол төсемесінің төменгі бөлігі мен жер төсемесінде температура тек жылдық циклда ғана өзгеретіндігі көрсетілген. Жол төсемесі құрылымының төменгі бөлігі мен жер төсемесіндегі температура градиентінің жылдық циклдағы өзгеру графигі берілген. Жер төсемесі нүктелеріндегі ылғалдылықтың өзгеру ерекшеліктері анықталған. Жылдың күз, көктем және жаз маусымдарында ылғалдылық 4-9 % аралығында болады. Теріс температуралардың келуімен жер төсемесінің жоғарғы бөлігінде ылғалдың бір бөлігі мұзға айналады. Тоңбаған судың мөлшері мен теріс температура арасындағы корреляциялық байланыс анықталған.

Сведения об авторе:

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

Адрес: Республика Казахстан, 050061,
г. Алматы, ул. Нурпеисова, 2а, АО «КаздорНИИ»
e-mail: bagdatbt@yahoo.com

Поступила 19.07.2015 г.

SELF-ORGANIZATION LAWS OF ROAD ASPHALT PAVEMENT LOW TEMPERATURE CRACKING

B.B. Teltayev

Kazakhstan Highway Research Institute, Almaty, Kazakhstan

bagdatbt@yahoo.com

Key words: Road asphalt pavement, low temperature cracking, self-organization, critical temperature, initial cooling temperature, cooling rate.

Abstract: In the present work, road asphalt pavement during the cooling in negative temperatures field is considered as an open nonlinear thermodynamic system. Pavement separation into smaller size blocks during the cracking is explained as a result of collective behavior (self-organization) of structural elements of pavement material in critical conditions (when reaching the critical temperature). The blocks formed after pavement cracking are offered to consider as a specific dissipative structures, which are adaptation forms to external conditions. For quantitative estimates of collective behavior of asphalt concrete as a viscoelastic material proposed to use its relaxation function. It is hypothesized that under low temperature cracking temperature crack in the initial block of road asphalt pavement appears in a cross section, that in the formed blocks total unrealized strain energy at the moment of crack are equal. As a result of experimental and numerical researches it is established that the first critical temperature during cooling of road asphalt pavement depends linearly on temperature and does not depend on cooling rate.

УДК 625.7/.8:691.16

ЗАКОНОМЕРНОСТИ САМООРГАНИЗАЦИИ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОГО РАСТРЕСКИВАНИЯ ДОРОЖНОГО АСФАЛЬТОБЕТОННОГО ПОКРЫТИЯ

Б.Б. Телтаев

Казахстанский дорожный научно-исследовательский институт, Алматы, Казахстан

bagdatbt@yahoo.com

Ключевые слова: Дорожное асфальтобетонное покрытие, низкотемпературное растрескивание, самоорганизация, критическая температура, начальная температура охлаждения, скорость охлаждения.

Аннотация: В настоящей работе дорожное асфальтобетонное покрытие при охлаждении в области отрицательных температур рассматривается как открытая нелинейная термодинамическая система. Разделение покрытия на блоки меньших размеров при растрескивании объясняется положениями синергетики как результат коллективного поведения (самоорганизации) структурных элементов материала покрытия в критических условиях (при достижении критических температур). Образованные после растрескивания покрытия блоки предлагается рассматривать как специфические диссипативные структуры, являющиеся формами адаптации системы к внешним условиям. Для количественных оценок коллективного поведения асфальтобетона как вязкоупругого материала предложено пользоваться его функцией релаксации. Выдвинута гипотеза о том, что при низкотемпературном растрескивании температурная трещина в начальном блоке дорожного асфальтобетонного покрытия появляется в таком поперечном сечении, что в образуемых блоках суммарные нереализованные энергии деформации в момент растрескивания равны. В результате экспериментально-численного исследования установлено, что первая критическая температура при охлаждении дорожного асфальтобетонного покрытия линейно зависит от начальной температуры охлаждения и не зависит от скорости охлаждения.

1. ВВЕДЕНИЕ

Низкотемпературное растрескивание является одним из основных видов разрушения асфальтобетонного покрытия автомобильных дорог в регионах с холодным климатом. Появление низкотемпературной трещины:

- во-первых, нарушает сплошность покрытия, из-за чего существенно уменьшается распределяющая нагрузка от автомобилей способность на нижележащие слои конструкции дорожной одежды и грунт земляного полотна;

- во-вторых, является местом прохода влаги в конструкцию дорожной одежды и грунтовое земляное полотно, что уменьшает прочность и долговечность дорожной конструкции.

Чтобы устранить отрицательное влияние низкотемпературных трещин, на практике дорожного дела обычно используется способ их заделки, включающий расшитие и заполнение полости трещины вязким битумом или специальной мастикой [7]. Заделка трещин представляет собой трудоемкий и маломеханизированный вид работы, требующий значительные затраты материала и времени. Стоимость заделки трещин растет, естественно, с увеличением количества трещин.

Как показывает многолетняя практика эксплуатация автомобильных дорог, срок службы герметической заделки трещин является низким. Обычно после очередного зимнего периода большая часть заделанных трещин полностью или частично разгерметизируется и требуется ежегодная их перезаделка.

Заделка хорошего качества герметизирует полость трещины и предотвратит поступление влаги сверху дорожного покрытия вниз. Но она не восстанавливает сплошность (механическую целостность) дорожного покрытия. Дорожная конструкция с температурными трещинами (особенно при меньших расстояниях между ними) обладают меньшей прочностью и, следовательно, меньшей долговечностью.

Сказанное выше давно привлекало внимание ученых и специалистов-дорожников и низкотемпературное трещинообразование стало предметом их многолетних исследований. Так, начиная еще с 50-60-х годов прошлого века продолжают как теоретические, так и экспериментальные работы, направленные на изучение проблемы низкотемпературного растрескивания асфальтобетонного покрытия автомобильной дороги [27-30].

Но само физическое явление, при появлении которого имеет место растрескивание дорожного асфальтобетонного покрытия до сих пор не установлено. Чисто механические взгляды на процесс возникновения низкотемпературных трещин не дали убедительного объяснения многим практически важным вопросам. Например, следующим:

1. Почему количество низкотемпературных трещин увеличивается из года в год?
2. Чем можно объяснить примерно равные расстояния между ними?
3. Как можно спрогнозировать их количество, т.е. расстояние между ними?
4. Существует ли предельно наибольшее их количество, т.е. предельно наименьшее расстояние между ними?

5. Как связаны их количественные характеристики с показателями погодно-климатических условий местности?

6. Можно ли найти такой материал для дорожного покрытия, при использовании которого не появляются низкотемпературные трещины или их количество будет существенно меньше по сравнению с традиционными видами асфальтобетона?

7. Какие конструктивные и технологические меры можно предпринять, чтобы полностью или частично предотвратить появление низкотемпературных трещин? и др.

В настоящей работе предлагаются теоретические положения для объяснения низкотемпературного растрескивания дорожного асфальтобетонного покрытия, которые основаны на современных представлениях термодинамики открытых систем и используют элементы теории бифуркации [8-10]. В объяснении растрескивания ключевое положение занимает понятие самоорганизации (коллективное поведение) структурных элементов (атомов, молекул, ионов, макромолекул, надмолекулярных образований) асфальтобетонного покрытия. Предлагается для количественной характеристики явления самоорганизации пользоваться функцией релаксации

напряжения в асфальтобетоне и используется наследственная теория вязкоупругости, основанная на известном принципе суперпозиции Больцмана [1-3].

2. РЕЛАКСАЦИЯ И КОЛЛЕКТИВНОЕ ПОВЕДЕНИЕ

Если образец вязкоупругого материала мгновенно (практически очень быстро) растянуть до определенной величины деформации ε и затем поддержать неизменной эту деформацию, т.е. $\varepsilon = const$, то проявляется явление релаксации, заключающееся в самопроизвольном уменьшении напряжения в образце [1-3]. В курсах механики о явлении релаксации говорится только о том, что она происходит из-за теплового рассеяния энергии. Физика полимеров объясняет, что явление релаксации в вязкоупругом материале, каким являются полимеры, обусловлено процессами рекомбинации структурных элементов [4-6].

Явление релаксации напряжения в вязкоупругих материалах проявляется и при других видах нагружения. Если образец такого материала деформировать в моменты времени $\tau_1, \tau_2, \dots, \tau_n$, предшествующие к моменту наблюдения t , то напряжение $\sigma(t)$, наблюдаемое в момент времени t , зависит не только от деформации в момент наблюдения t , но и от всех деформаций $\varepsilon(\tau_1), \varepsilon(\tau_2), \dots, \varepsilon(\tau_n)$, полученных образцом в предшествующие моменты времени $\tau_1, \tau_2, \dots, \tau_n$. В соответствии с принципом суперпозиции Больцмана для нестирающего материала имеем [2]:

$$\sigma(t) = R(t - \tau_1) \cdot \varepsilon(\tau_1) + R(t - \tau_2) \cdot \varepsilon(\tau_2) + \dots + R(t - \tau_n) \cdot \varepsilon(\tau_n). \quad (1)$$

Для случая непрерывного деформирования вместо выражения (1) имеем интегральное уравнение:

$$\sigma(t) = \int_0^t R(t - \tau) d\varepsilon(\tau), \quad (2)$$

где $R(t - \tau)$ - функция релаксации вязкоупругого материала.

Зависимость реакции вязкоупругих материалов от истории деформирования (нагружения) заставляет специалистов говорить об их «механической памяти», т.е. о способности «помнить» (или «забывать») что произошло в предшествующие моменты. В явлении релаксации напряжения «запоминающая» способность вязкоупругого материала характеризуется функцией релаксации $R(t)$. Так, один из классиков механики академик Работнов Ю.Н. в известном курсе «Механика деформируемого твердого тела» [1, стр. 576] пишет, что «ядро наследственности (функция релаксации - Телтаев Б.) характеризует степень «забывания» к моменту времени t о тех воздействиях, которые были совершены в момент времени τ . Поэтому, если свойства материала со временем не меняются, то естественно предположить, что мера «памяти» и «забывания» зависит от разности $t - \tau$ ». А в монографии [2, стр. 17] функция ползучести вязкоупругого материала $P(t - \tau)$, характеризующая величину деформации $\varepsilon(t)$ в момент времени t от напряжения $\sigma(\tau)$, приложенного в предшествующий момент времени τ , названа «функцией памяти».

В теории упругости [11, 12] упругое тело (материал) характеризуется следующими показателями: E - модуль (продольной) упругости; G - модуль сдвига; ν - коэффициент поперечной деформации (Пуассона) и B - объемный модуль.

Эти показатели между собой связаны следующим выражением:

$$B = \frac{E}{3(1 - 2\nu)}. \quad (3)$$

Из выражения (3) становится понятным, что если приложить нагрузку к упругому телу в продольном направлении, то его продольный размер увеличится, а поперечный - уменьшится и изменится объем тела. Другими словами, при оказании воздействия на упругое тело, реагирует весь объем этого тела.

Аналогичное выражение справедливо и для вязкоупругого тела, но с тем изменением, что все

показатели зависят от времени:

$$B(t) = \frac{E(t)}{3[1 - 2\nu(t)]}, \quad (4)$$

где $E(t)$ и $B(t)$ - продольный и объемный модули релаксации вязкоупругого тела (материала);

$\nu(t)$ - функция времени, показывающая по аналогии с коэффициентом Пуассона относительную величину поперечной деформации.

Из выражения (4) видно, что аналогично с упругим телом, любое воздействие на вязкоупругое тело, оказанное в любой момент времени, вызывает реакцию всего объема этого тела.

С учетом того, что вязкоупругое тело обладает «механической памятью», можно сказать о том, что историю нагружения (деформирования) любой точки (части) вязкоупругого тела «помнит» весь объем этого тела. Иначе говоря, процесс деформирования вязкоупругого тела – это результат коллективного поведения всех его структурных элементов.

В дальнейших исследованиях будем считать, что реакция дорожного асфальтобетонного покрытия к температурному воздействию при низких и близких к низким температурах является результатом коллективного поведения всех его структурных элементов. Еще одним важным аргументом сказанному выше является то, что во время охлаждения асфальтобетонное покрытие на большой длине автомобильной дороги, включающей десятки, даже сотни километров, находится практически в одинаковых (однородных) условиях теплового воздействия.

3. САМООРГАНИЗАЦИЯ

Дорожное асфальтобетонное покрытие при понижении температуры (охлаждении воздуха) в области отрицательных температур является открытой термодинамической системой. В науке известно много примеров того, что в критических условиях в открытых термодинамических системах возникают диссипативные структуры (конвективные ячейки Бенара, эффект локализации тепла, реакция Белоусова-Жаботинского, лазер, солитоны, структуры в турбулентности и др.) как формы адаптации системы к внешним условиям [10]. Возникновение диссипативных структур объясняется явлением самоорганизации, в основе которой лежит явление коллективного поведения структурных элементов системы.

В настоящей работе образование блоков при низкотемпературном растрескивании дорожного асфальтобетонного покрытия из-за охлаждения воздуха предлагается рассматривать как специфические диссипативные структуры.

Для определенности в дальнейшем введем новый термин «начальный блок дорожного асфальтобетонного покрытия» (сокращенно «начальный блок»). Начальным блоком считается участок дорожного асфальтобетонного покрытия, отделенный от смежных участков какими-либо (обычно технологическими) швами, имеющимися в пределах всей толщины и всей ширины дорожного покрытия.

При понижении температуры (охлаждении) воздуха уменьшается подвижность структурных элементов (атомов, молекул, макромолекул, надмолекулярных образований) битума в асфальтобетоне, что снижает способность релаксировать накапливаемое во времени напряжение в покрытии.

На практике дорожного строительства расстояние между технологическими швами составляет примерно 800-1200 м. Такая большая длина начального блока дает основания принимать его в рассуждениях и расчетах бесконечным.

В бесконечном начальном блоке при охлаждении воздуха возникает нереализованная температурная деформация ε_T , из-за которой появляется напряжение σ_T . Реализации температурной деформации препятствуют смежные участки начального блока. При продолжающемся охлаждении величина температурного напряжения непрерывно растет. Температура все время снижается, т.е. релаксирующая способность асфальтобетона все больше

уменьшается. Как было сказано раньше, из-за коллективного поведения весь объем асфальтобетона в начальном блоке совместно сопротивляется к внешнему воздействию. Иначе говоря, все структурные элементы асфальтобетона начального блока (атомы, молекулы, макромолекулы, надмолекулярные образования) сопротивляются предстоящему возможному разрушению (потерю сплошности, целостности) коллективно (совместно).

При критическом значении управляющего параметра, которым является температура воздуха (считаем, что температуры поверхности покрытия и воздуха в зимний период равны), начальный блок дорожного асфальтобетонного покрытия как термодинамическая система достигает порога устойчивости, который характеризуется следующим условием:

$$\sigma_T = [\sigma_P], \quad (5)$$

где σ_T - температурное напряжение;

$[\sigma_P]$ - предел прочности асфальтобетона при растяжении.

Вблизи критической температуры T_{cr} система находится очень далеко от положения равновесия и дальнейшее малое увеличение температуры приведет систему к разрушению. Если начальный блок однородный, то вероятность разрушения в любой точке блока одинакова. Но система сама (его структурные элементы коллективно) принимает решение допустить растрескивание в одном (только в одном!) сечении. Это самый минимальный ущерб целостности системы – разделение одного целого на самое возможное минимальное количество частей, т.е. на две части.

Таким образом, критическая температура является точкой бифуркации, при достижении которой система разделяется на две части, т.е. начальный блок дорожного покрытия разделяется на два самостоятельных блока. В точке бифуркации у системы появляется выбор: в каком сечении растрескиваться? И структурные элементы системы коллективно «выбирают» «выгодное» для системы сечение.

Для определения положения низкотемпературной трещины в начальном блоке выдвигается следующая гипотеза.

Гипотеза: При низкотемпературном растрескивании температурная трещина в начальном блоке дорожного асфальтобетонного покрытия появляется в таком поперечном сечении, что в образуемых блоках суммарные нереализованные энергии деформации в момент растрескивания равны.

Высказанную гипотезу можно принять за критерий и написать в следующем виде:

$$\int_{V_1} \sigma_T(\varepsilon_T) \cdot \varepsilon_T(T) dv = \int_{V_2} \sigma_T(\varepsilon_T) \cdot \varepsilon_T(T) dv, \quad (6)$$

где σ_T - температурное напряжение;

ε_T - нереализованная температурная деформация;

T - температура;

V_1, V_2 - объемы образованных первого и второго блоков покрытия соответственно.

В качестве параметра бифуркации принимается длина начального блока ℓ . Бифуркационная диаграмма растрескивания начального блока показана на рисунке 1.

Вблизи критической температуры система принимает решение высвободить некоторое количество накопленной внутренней энергии. Нижняя поверхность асфальтобетонного покрытия жестко связана с поверхностью слоя основания дорожной конструкции. Поэтому при растрескивании наибольшее сокращение имеют верхние слои асфальтобетонного покрытия, т.е. происходит высвобождение некоторого количества энергии. Другими словами, при растрескивании дорожного покрытия происходит диссипация энергии. Поэтому образованные после растрескивания блоки дорожного покрытия можно назвать специфическими

диссипативными структурами, возникшими как формы адаптации системы к внешним условиям [10].

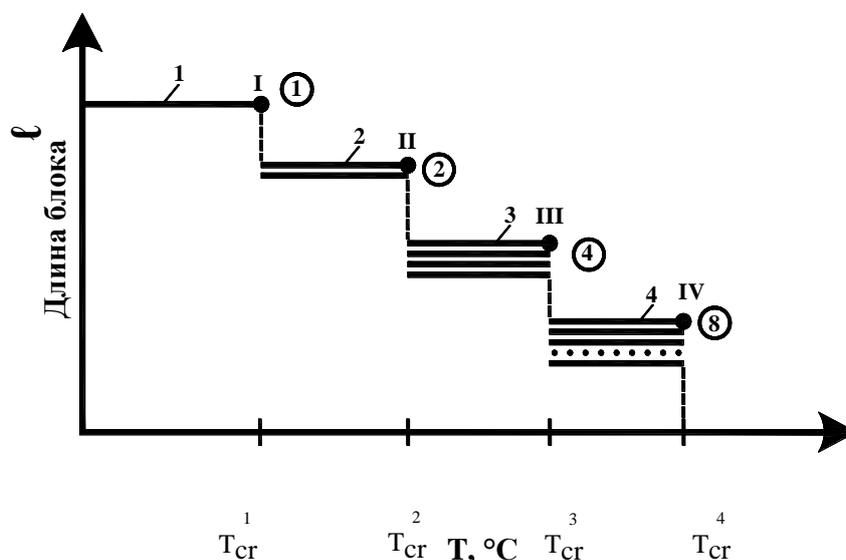


Рисунок 1. Бифуркационная диаграмма:

T - температура покрытия – параметр бифуркации (управляющий параметр); T_{cr}^1 , T_{cr}^2 , T_{cr}^3 и T_{cr}^4 - критические значения параметра бифуркации; - число блоков покрытия; 1, 2, 3 - термодинамические ветви; I, II, III и IV – точки бифуркации

При первичном растрескивании начальный блок разделяется на два самостоятельных блока. При дальнейшем продолжении того же охлаждения или в других случаях охлаждения каждый из блоков, образованных после растрескивания начального блока, необходимо рассматривать как самостоятельную термодинамическую систему с начальным напряжением σ_{TO} . При охлаждении до следующей критической температуры снова происходит растрескивание блоков и т.д. (рисунок 1). Можно предположить, что число температурных трещин на дорожном асфальтобетонном покрытии увеличивается пропорционально количеству последовательных критических температур, имевших место за период службы.

Из изложенного выше становится ясным, что в основе низкотемпературного растрескивания дорожного асфальтобетонного покрытия лежит явление самоорганизации его структурных элементов и образованные блоки являются специфической диссипативной структурой, возникшей как форма адаптации системы к режиму охлаждения воздуха в конкретных погодноклиматических условиях.

4. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРНОГО НАПРЯЖЕНИЯ В АСФАЛЬТОБЕТОННОМ ПОКРЫТИИ

4.1. Материалы

Для дальнейшего рассмотрения принят часто используемый в Казахстане мелкозернистый плотный асфальтобетон типа Б марки I, приготовленный с применением битума марки БНД-90/130, удовлетворяющий требованиям стандарта Казахстана СТ РК 1373-2005 [13]. Основные стандартные показатели битума даны в таблице 1. Битум был произведен Павлодарским нефтехимическим заводом из сырой нефти Западной Сибири (Россия) способом прямого окисления.

Таблица 1. Основные стандартные показатели битума

Показатель	Единица измерения	Требования СТ РК 1773-2005	Значение
Пенетрация, 25 °С,	100 гр, 5	0,1 мм	91-130
			98

с			
Индекс пенетрации	-	-1,0... +1,0	-0,96
Растяжимость: - 25 °С - 0 °С	см	≥ 65 ≥ 4,0	139 5,5
Температура размягчения	°С	≥ 43	45,3
Температура хрупкости	°С	≤ -20	-24,6
Динамическая вязкость, 60 °С	Па·с	≥ 75	174,2
Кинематическая вязкость	мм ² /с	≥ 180	409,0

Горячий плотный асфальтобетон по стандарту Казахстана СТ РК 1225-2003 [14] был приготовлен с использованием щебня фракций 5-10 мм (20 %), 10-15 мм (13 %), 15-20 мм (10 %) из Ново-Алексеевского карьера (Алматинская область), отсева дробления фракции 0-5 мм (50 %) из завода «Асфальтобетон-1» (г. Алматы) и активированного минерального порошка (7 %) из Кордайского карьера (Жамбылская область).

Содержание битума в асфальтобетоне составляет 4,8 % по массе сухого минерального материала. Основные стандартные показатели щебня по стандарту СТ РК 1284-2004 [15] и асфальтобетона по стандарту СТ РК 1225-2003 [14] представлены в таблицах 2 и 3 соответственно. Кривая гранулометрического состава минеральной части асфальтобетона показана на рисунке 2.

Таблица 2. Основные стандартные показатели щебня

Показатель	Единица измерения	Требование СТ РК 1284-2004	Значение	
			фракция 5-10 мм	фракция 10-20 мм
Средняя плотность	г/см ³	-	2,55	2,62
Содержание игловатых и лещадных зерен	%	≤ 25	13	9
Содержание пылеватых и глинистых частиц	%	≤ 1,0	0,3	0,2
Сцепление с битумом	-	-	удовл.	удовл.
Водонасыщение	%	-	1,93	0,90

Таблица 3. Основные стандартные показатели асфальтобетона

Показатель	Единица измерения	Требования СТ РК 1225-2003	Значение
Средняя плотность	г/см ³	-	2,39
Водонасыщение	%	1,5-4,0	2,3
Пористость минеральной части	%	≤ 19	14
Пористость асфальтобетона	%	2,5-5,0	3,8
Прочность при сжатии: - 0 °С - 20 °С - 50 °С	МПа	≤ 13,0 ≥ 2,5 ≥ 1,3	7,3 3,4 7,3
Водостойкость	-	≥ 0,85	0,92
Сдвигоустойчивость	МПа	≥ 0,38	0,40
Трещиностойкость	МПа	4,0-6,5	4,1

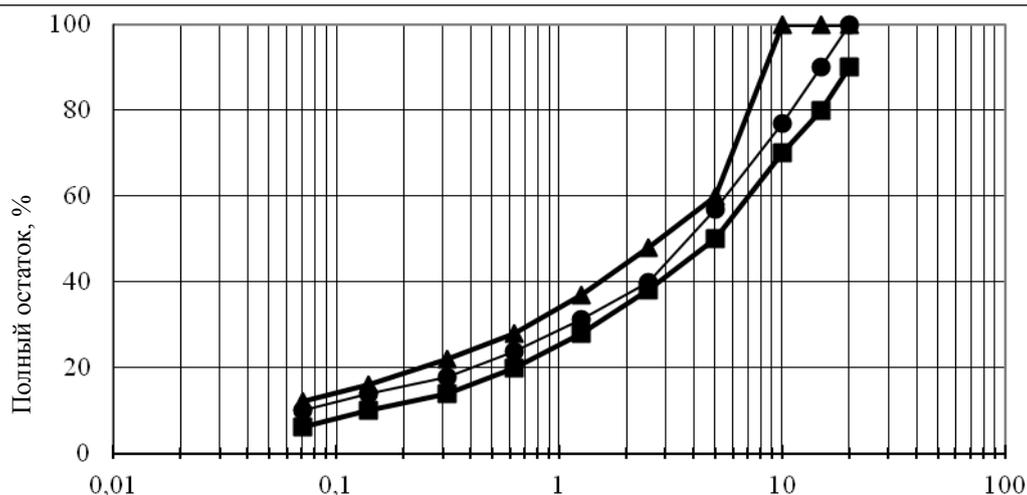


Рисунок 2. Кривая гранулометрического состава минеральной части асфальтобетона

4.2. Температурное напряжение

В процессе образования блоков дорожного асфальтобетонного покрытия при низкотемпературном растрескивании одним из ключевых характеристик является (низко-) температурное напряжение. Дорожные специалисты считают, что температурные трещины на асфальтобетонном покрытии автомобильных дорог возникают из-за невозможности свободного деформирования (сжатия) покрытия в горизонтальном направлении при понижениях температуры. Свободно деформироваться любому участку сплошного асфальтобетонного покрытия препятствуют его соседние участки. Величину нереализованной температурной деформации в асфальтобетонном покрытии в момент времени t можно определить по выражению:

$$\varepsilon_T(t) = \alpha [T(t) - T_0], \quad (7)$$

где, α - коэффициент линейного температурного деформирования асфальтобетона, $1/^\circ\text{C}$;

T_0 - начальная температура охлаждения воздуха, $^\circ\text{C}$;

$T(t)$ - температура в момент времени t .

В настоящей работе асфальтобетонное покрытие рассматривается как стержень бесконечной длины, лежащий на сплошном однородном основании, между которыми отсутствует трение. Температуру асфальтобетонного покрытия будем характеризовать её значением на поверхности покрытия, т.е. температурой воздуха.

Изменение температуры во времени задается выражением

$$T(t) = T_0 - \frac{1}{3600} \cdot k \cdot t, \quad (8)$$

где, k - скорость понижения температуры, $^\circ\text{C}/\text{ч}$;

t - время, с.

Как уже было отмечено, асфальтобетон является типичным вязкоупругим материалом, механические свойства которого зависят от длительности действия нагрузки и температуры [16-18]. Поэтому температурное напряжение в асфальтобетонном покрытии можно определять с помощью следующего интегрального уравнения линейной теории вязкоупругости [19]:

$$\sigma_T(t) = \int_0^t E(t - \tau) d\varepsilon_T(\tau), \quad (9)$$

где, $E(t)$ - функция релаксации асфальтобетона;

t - момент времени, в котором вычисляется напряжение $\sigma_T(t)$;

τ - параметр интегрирования;

$\varepsilon_T(t)$ - нереализованная температурная деформация в асфальтобетонном покрытии.

4.3. Функция релаксации асфальтобетона

Выше было предложено для количественной характеристики явления самоорганизации структурных элементов дорожного асфальтобетонного покрытия пользоваться функцией релаксации асфальтобетона. В настоящее время известны как чисто экспериментальные, так и экспериментально-аналитические методы определения функции релаксации асфальтобетона. Одним из часто используемых исследователями и практиками является модель Витчака (M.W.Witczak), включенная в действующее американское Руководство по механико-эмпирическому проектированию новых и реабилитируемых конструкций дорожных одежд [20]. Она представляет собой следующую корреляционную зависимость:

$$\log|E^*(f)| = -1,249937 + 0,029232 \cdot P_{200} - 0,001767 \cdot (P_{200})^2 - 0,002841 \cdot P_4 - 0,058097 \cdot V_a - 0,802208 \cdot \left(\frac{V_{\text{beff}}}{V_{\text{beff}} + V_a} \right) + \frac{3,871977 - 0,0021 \cdot P_4 + 0,003958 \cdot P_{38} - 0,00017 \cdot (P_{38})^2 + 0,00547 \cdot P_{34}}{1 + \exp[-0,603313 - 0,313351 \cdot \log(f) - 0,393532 \cdot \log(\eta)]}, \quad (10)$$

где, $|E^*(f)|$ - абсолютное значение комплексного модуля асфальтобетона

при частоте f , 10^5 psi (фунт на квадратный дюйм);

η - вязкость битума, 10^6 пз;

f - частота нагружения, Гц;

V_a - содержание воздушных пор, %;

V_{beff} - эффективное содержание битума, %;

P_{34} , P_{38} , P_4 - суммарные остатки на ситах размером 19 мм, 9,5 мм, 4,75 мм соответственно, %;

P_{200} - полный проход через сито размером 0,075 мм, %.

В представленной модели температурная зависимость вязкости битума описывается по формуле:

$$\log \log(\eta) = A + VTS \cdot \log(T_R), \quad (11)$$

где η - вязкость битума, спз;

T_R - температура, градус в температурной шкале Ренкина;

VTS - параметр температурной чувствительности вязкости битума;

A - параметр регрессии.

Путем определения динамической вязкости битума с помощью вакуумного вискозиметра при температурах 40, 50, 60, 70, 80 и 90 °С по стандарту Казахстана СТ РК 1211-2003 [31] было найдено: $A = 10,997$, $VTS = 3,689$.

Из кривой гранулометрического состава асфальтобетона было найдено, что: $P_{34} = 0$ %, $P_{38} = 18$ %, $P_4 = 39$ % и $P_{200} = 11,25$ %.

Объемные показатели асфальтобетона были определены по методике [21]: $V_a = 3,79$ % и $V_{\text{beff}} = 9,87$ %.

Переход от комплексного модуля асфальтобетона при частоте нагружения f (Гц) к релаксационному модулю при длительности действия нагрузки t (с) был осуществлен по способу Ван дер Поля [22], согласно которому связь между f и t имеет вид

$$f = \frac{1}{2\pi t} \quad (12)$$

Переход от температуры в шкале Цельсия ($^{\circ}\text{C}$) к температуре в шкале Ренкина ($^{\circ}\text{R}$) осуществляется по формуле

$$T_{\text{R}} = \frac{9}{5} T_{\text{C}} + 491,67 \quad (13)$$

Графики функции релаксации принятого вида асфальтобетона при нескольких отрицательных температурах показаны на рисунке 3. Как видно, в области низких температур релаксирующая способность асфальтобетона существенно зависит как от температуры, так и от длительности действия нагрузки. Но следует заметить, что с понижением температуры релаксирующая способность асфальтобетона сильно уменьшается и область чисто упругого деформирования увеличивается.

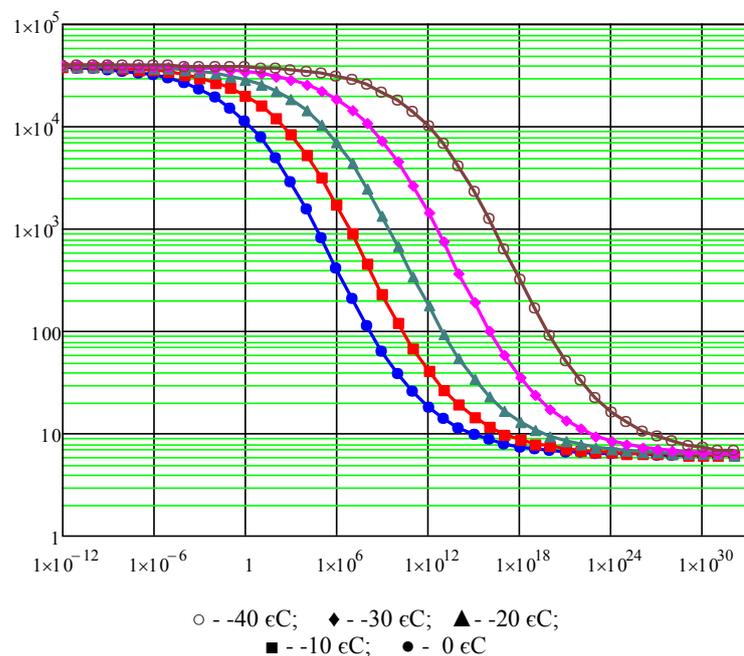


Рисунок 3. Функция релаксации асфальтобетона при разных температурах

4.4. Прочность асфальтобетона при растяжении

В соответствии с критерием (5) низкотемпературное растрескивание асфальтобетонного покрытия имеет место тогда, когда накопленное напряжение достигает прочности асфальтобетона при растяжении.

Прочность асфальтобетона при одноосном растяжении определяли путем испытания образцов в форме балки с размерами 40x40x160 мм в специальной испытательной системе TRAVIS, изготовленной компанией InfraTest (Германия) (рисунок 4). Испытания были выполнены в соответствии с требованиями стандарта EN 12697-46 [23] при температурах 20, 10, 0, -10, -20 и -30 $^{\circ}\text{C}$. Образцы для испытания были изготовлены путем разрезания асфальтобетонных плит, приготовленных секторным уплотнителем по стандарту EN 12697-33 [24]. Во время испытания образец асфальтобетона деформировался с постоянной скоростью 1 мм/мин. Испытательная система фиксирует напряжение (прочность) и деформацию в момент разрушения образца.

Зависимость прочности асфальтобетона при растяжении, определенная изложенным выше экспериментальным путем, представлена на рисунке 5. Зависимость имеет сложный характер. В интервале температуры от +20 $^{\circ}\text{C}$ до -10 $^{\circ}\text{C}$ прочность асфальтобетона повышается с увеличивающейся скоростью. В интервале температуры от -10 $^{\circ}\text{C}$ до -20 $^{\circ}\text{C}$ прочность также

повышается, но с меньшей скоростью, чем в первом интервале. Максимальная прочность имеет место при температуре -20°C и равна $6,2\text{ МПа}$. С дальнейшим понижением температуры до -30°C прочность быстро падает и составляет $4,3\text{ МПа}$. Самое резкое снижение прочности получено в интервале температуры от -10°C до 0°C . Так, в начале этого интервала прочность имела значение, равное $5,6\text{ МПа}$, а в его конце – всего лишь $2,3\text{ МПа}$. Иными словами, в указанном интервале повышение температуры на 10°C вызвало снижение прочности асфальтобетона в $2,43$ раза.



Рисунок 4. Испытательная система TRAVIS

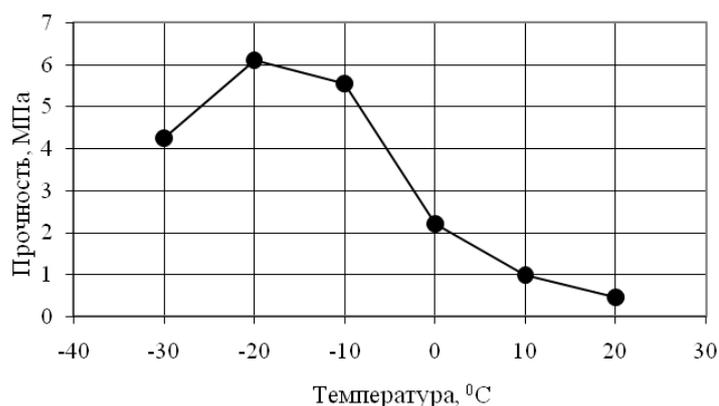


Рисунок 5. Зависимость прочности асфальтобетона при растяжении от температуры

4.5. Характеристики охлаждения воздуха

Результаты анализа многолетних данных об изменениях температуры воздуха в зимний период в холодных регионах Казахстана показали, что часто имеет место резкое понижение температуры. Температура воздуха может опуститься в отдельные годы до -40°C и ниже. Характер изменения температуры и минимальное её значение в разные годы могут быть разными. В качестве примера на рисунке 6 приведены два графика изменения температуры воздуха по данным метеорологической станции в г. Астана: первый из них показывает изменение температуры воздуха в январе 2006 года, а второй - в том же месяце 2009 года. Как видно, январь 2006 года оказался существенно холоднее, чем январь 2009 года. Так, в 2009 году температура воздуха в январе опускалась до -26°C и в пределах $-22^{\circ}\text{C} \dots -26^{\circ}\text{C}$ за весь этот месяц температура была отмечена 8 раз. А в январе 2006 года минимальная температура воздуха опустилась почти до -40°C и почти в течение половины месяца температура имела значение, ниже -26°C .

В результате статистической обработки характерных показателей температуры воздуха, в частности, в г. Астане было установлено, что:

- в 78 случаях из 100 резкое охлаждение воздуха начинается с $0 \dots -16^{\circ}\text{C}$ (рисунок 7);
- скорость охлаждения воздуха изменяется в широких пределах (от $0,1^{\circ}\text{C/ч}$ до $1,9^{\circ}\text{C/ч}$); в 33 случаях из 100 скорость охлаждения составляет $0,5-0,7^{\circ}\text{C/ч}$, а в 88 случаях

находится в пределах от 0,3 °С/ч до 1,1 °С/ч (рисунок 8);

- в большинстве случаев (30 %) минимальная температура при охлаждении воздуха доходит до -20...-24 °С, а в 72 случаях из 100 она находится в пределах от -16 °С до -28 °С; только в 1 случае из 100 минимальная температура достигла -40 °С (рисунок 9);

- продолжительность охлаждения воздуха изменяется в очень широких пределах (от 9 до 66 часов); наиболее часто (26 %) она составляет 18 часов и в 65 случаях из 100 находится в пределах от 12 до 18 часов; охлаждения с продолжительностью от 21 до 27 часов составляют 4-7 % (суммарно 17 %), а с продолжительностью от 30 до 66 часов – 1-3 % (суммарно 14 %) (рисунок 10).

На рисунке 11 показана связь между скоростью и продолжительностью охлаждения воздуха. Как видно, охлаждения с одинаковой продолжительностью могут иметь существенно разные скорости охлаждения и при одинаковых скоростях охлаждения их продолжительности могут быть существенно разными. При этом пределы изменения скорости охлаждения с увеличением продолжительности охлаждения сужаются. Так, при продолжительности охлаждения 9-12 часов она колеблется в пределах 0,5-1,9 °С/ч, а при продолжительности 42 часов составляет 0,3-0,6 °С/ч.

В работе автора [19] для климатических условий г. Астаны было установлено, что между максимальной скоростью понижения температуры (охлаждения) воздуха и максимальной продолжительностью при одиночных (разовых) понижениях температуры существует надежная корреляционная связь следующего вида:

$$k = 2.3263 - 0.0639 \cdot T_{np \max} + 0.00053 \cdot T_{np \max}^2, \quad (14)$$

$$R^2 = 0.998,$$

где, k - скорость охлаждения воздуха, °С/ч;

$T_{np \max}$ - максимальная продолжительность охлаждения, ч.

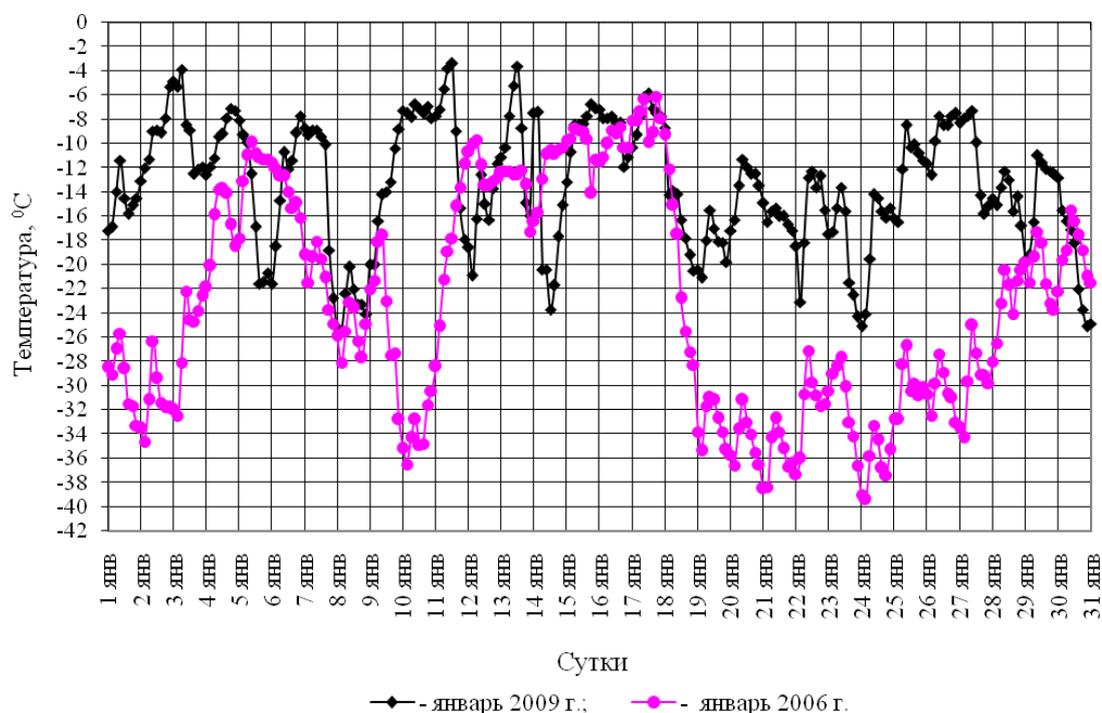


Рисунок 6. Изменение температуры воздуха в г. Астана

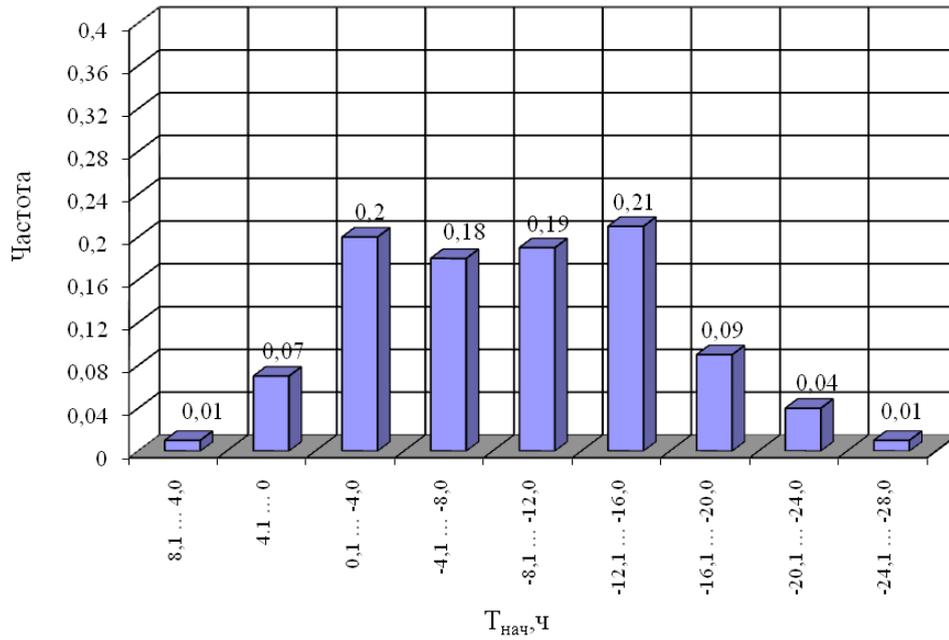


Рисунок 7. Гистограмма распределения начальной температуры охлаждения воздуха (Т_{нач}, °C) по данным метеостанции г. Астаны (2006-2011 гг.)

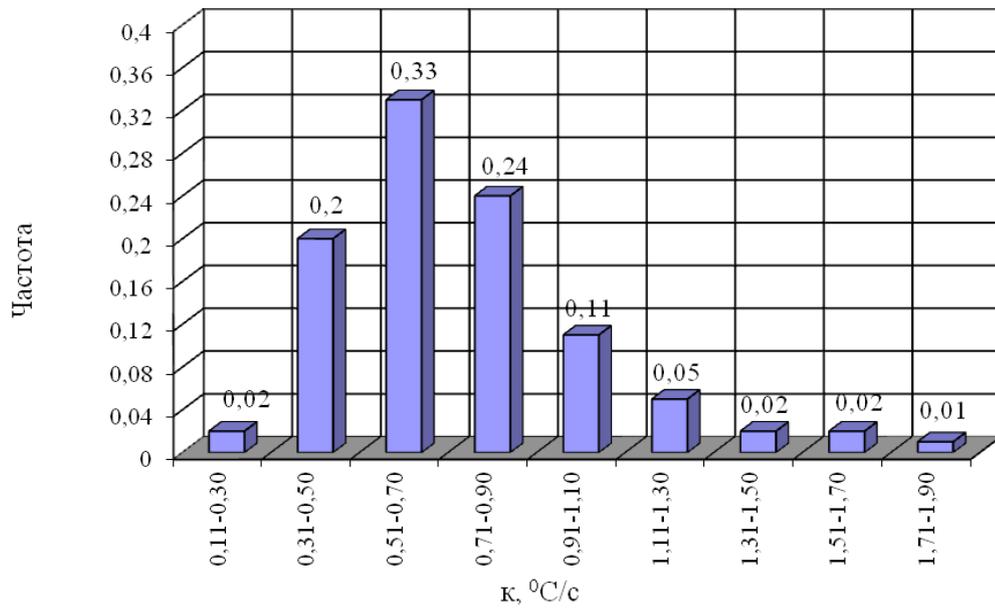


Рисунок 8. Гистограмма распределения скорости охлаждения воздуха по данным метеостанции г. Астаны (2006-2011 гг.)

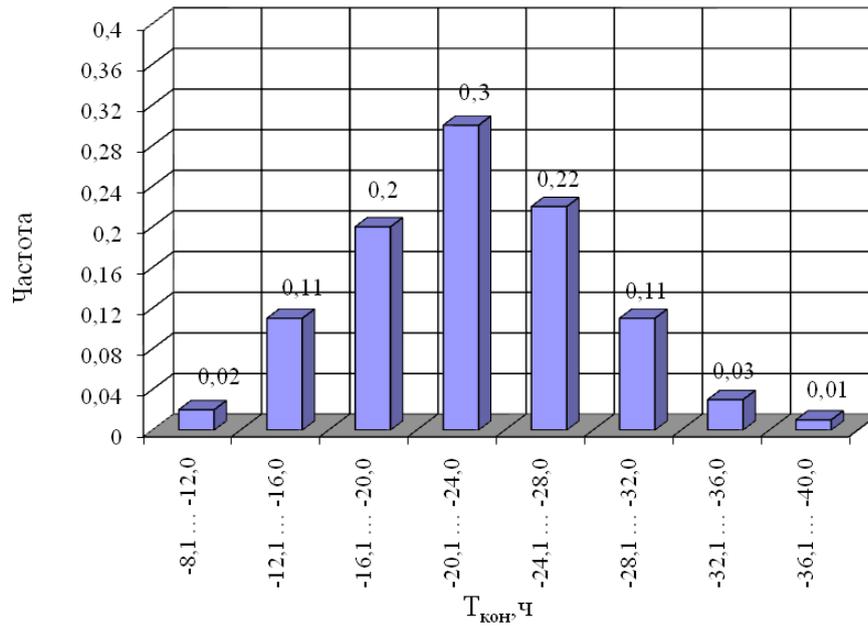


Рисунок 9. Гистограмма распределения конечной температуры охлаждения воздуха (Т_{кон.}, °С) по данным метеостанции г. Астаны (2006-2011 гг.)

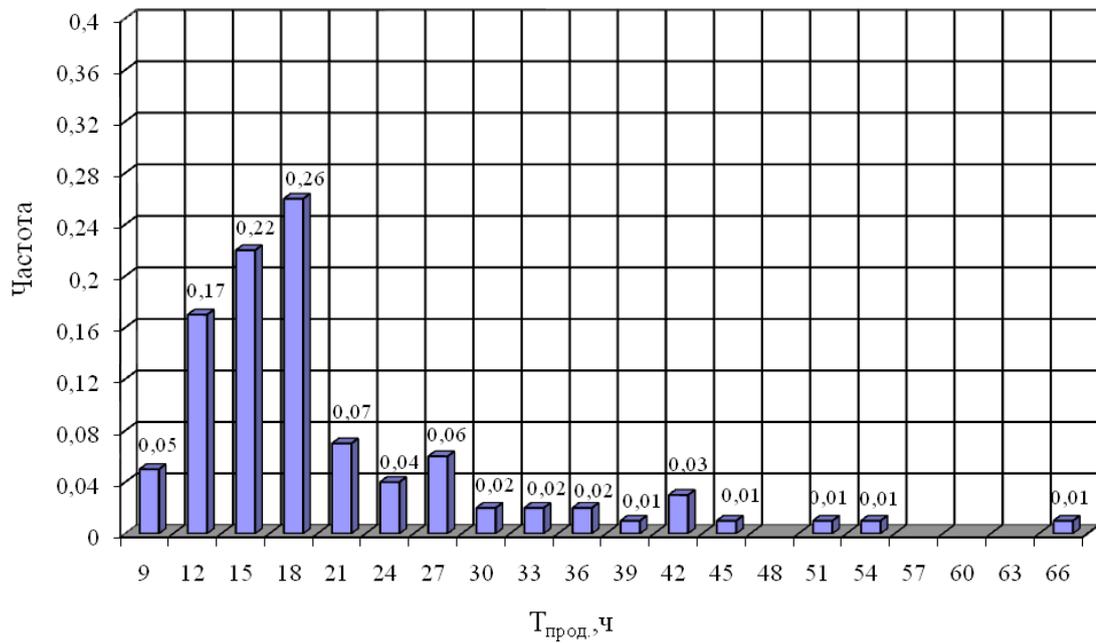


Рисунок 10. Гистограмма распределения продолжительности охлаждения (Т_{прод.}, ч) по данным метеостанции г. Астаны (2006-2011 гг.)

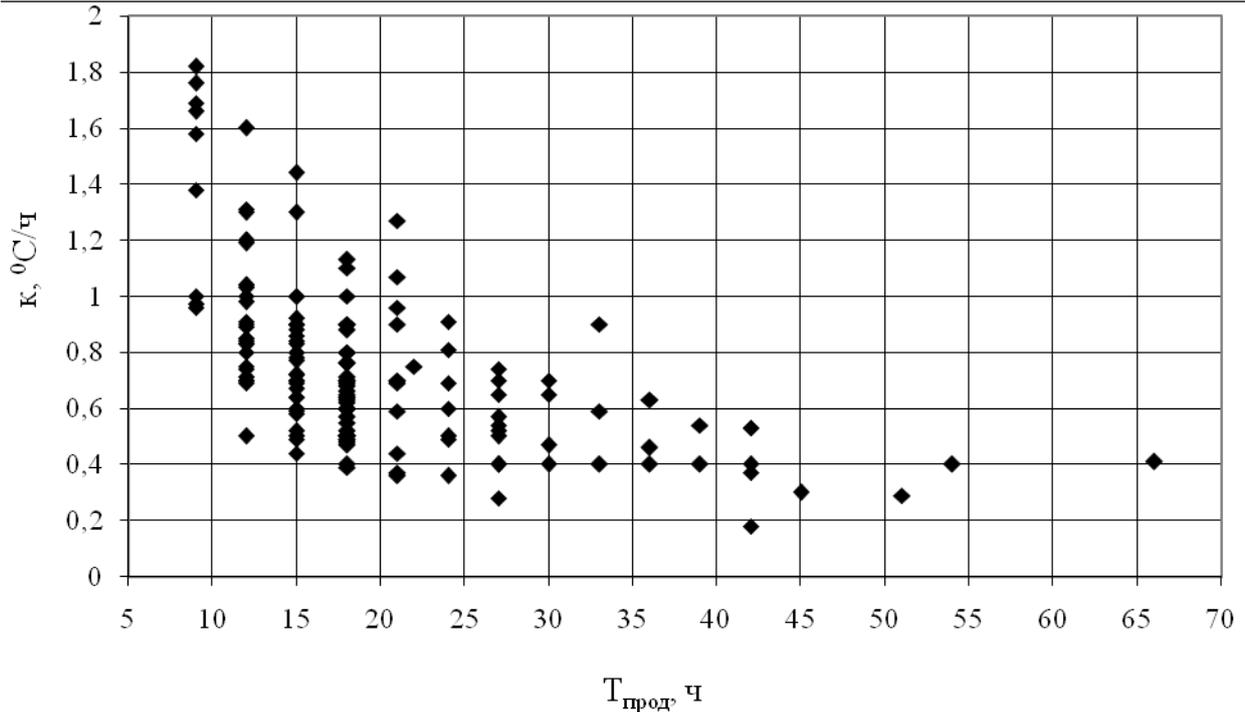


Рисунок 11. Связь между скоростью и продолжительностью охлаждения воздуха по данным метеостанции г. Астаны (2006-2011 гг.)

4.6. Расчет температурного напряжения

Результаты расчета и анализа температурного напряжения в дорожном асфальтобетонном покрытии с применением аппарата линейной теории вязкоупругости в частных случаях охлаждения воздуха были опубликованы в работах [19, 25, 26]. В настоящей работе определение температурного напряжения и условия образования блоков рассмотрены в широких пределах изменения начальной температуры (20, 10, 0, -10, -20 °C), скорости (0,4; 0,8; 1,2; 1,6; 2,0 °C/ч) и продолжительности (до 70 ч) охлаждения, основываясь на результатах анализа характеристик понижения температуры воздуха в центральном и северном регионах Казахстана.

На рисунках 12 и 13 представлены графики изменения во времени нереализованной температурной деформации и температурного напряжения в асфальтобетонном покрытии при разных скоростях охлаждения и начальной температуре охлаждения 10 °C. Видно, что величины нереализованной деформации и напряжения сильно зависят как от продолжительности, так и от скорости охлаждения. Но следует отметить, что при изменении (увеличении) температуры и, как следствие, нереализованной деформации линейно, при всех рассмотренных скоростях охлаждения напряжение изменяется (увеличивается) нелинейно. Нелинейность растет с увеличением как продолжительности, так и скорости охлаждения.

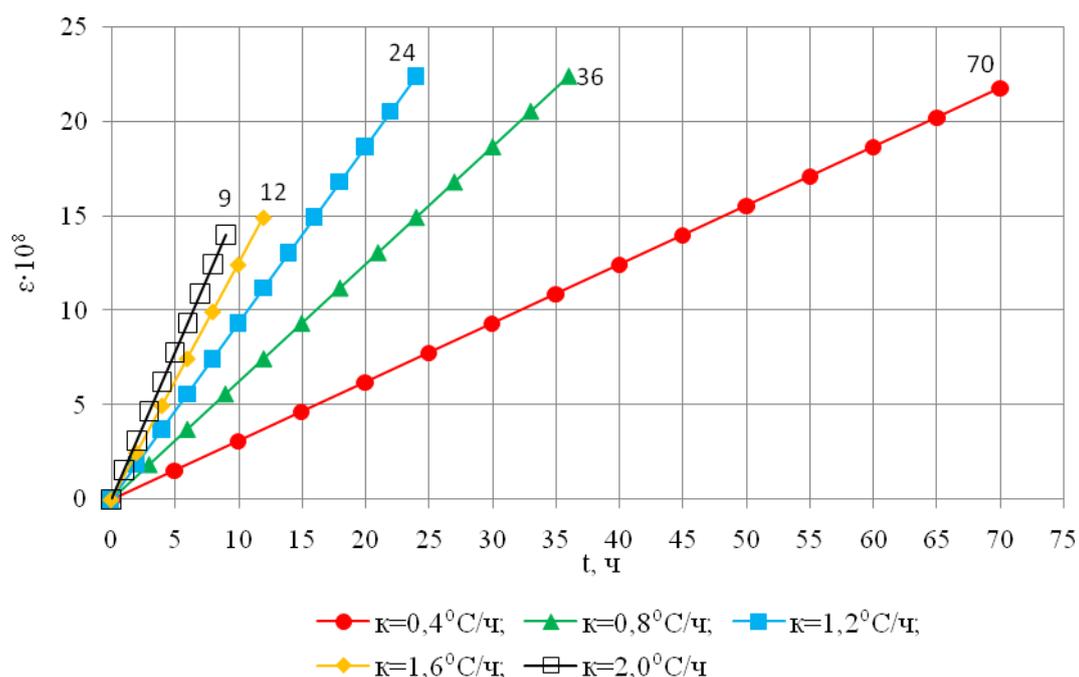


Рисунок 12. Нереализованная температурная деформация асфальтобетонного покрытия при разных скоростях охлаждения и начальной температуре охлаждения $T_0 = 10^\circ\text{C}$

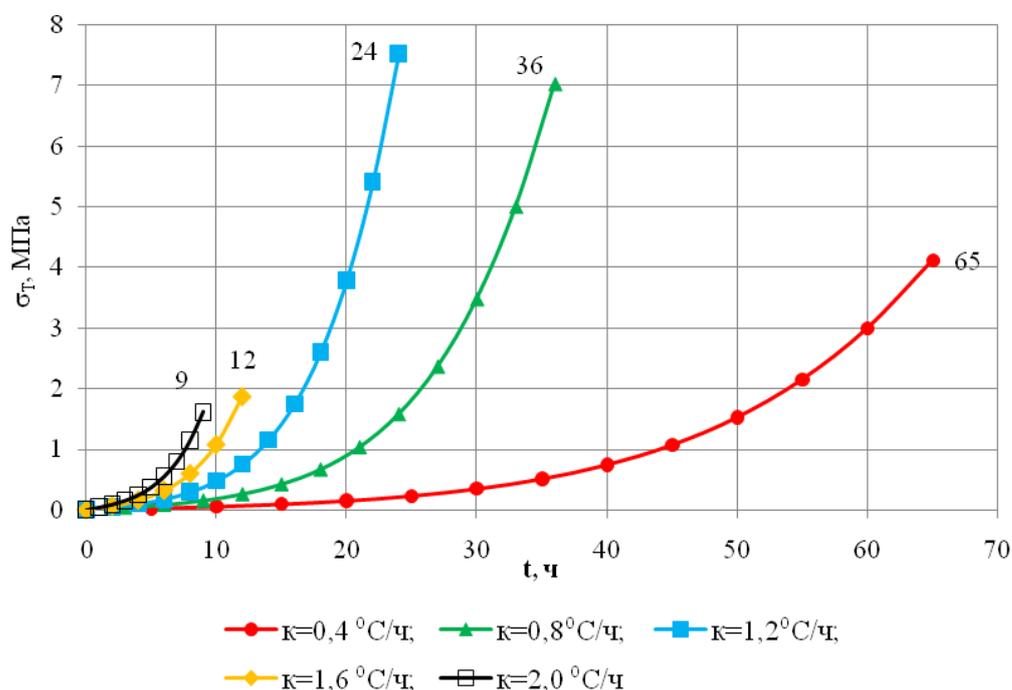


Рисунок 13. Температурное напряжение в асфальтобетонном покрытии при разных скоростях охлаждения и начальной температуре охлаждения $T_0 = 10^\circ\text{C}$

Зависимость температурного напряжения от нереализованной температурной деформации при разных скоростях охлаждения и рассматриваемой температуре охлаждения показана на рисунке 14. Как следовало ожидать, зависимости оказались существенно нелинейными при больших значениях деформации. Можно считать, что до деформации, равной 10^{-7} ($10 \cdot 10^{-8}$), и

соответственно до напряжения, равной 0,5-0,7 МПа, зависимости линейны и практически не зависят от скорости охлаждения. С увеличением деформации и напряжения зависимости между ними приобретают нелинейный характер и начинает влиять скорость охлаждения. Так, при больших деформациях в пределах от $18 \cdot 10^{-8}$ до $22 \cdot 10^{-8}$ повышение скорости охлаждения от 0,4 до 2,0 °С/ч вызывает рост напряжения до 2,0 МПа.

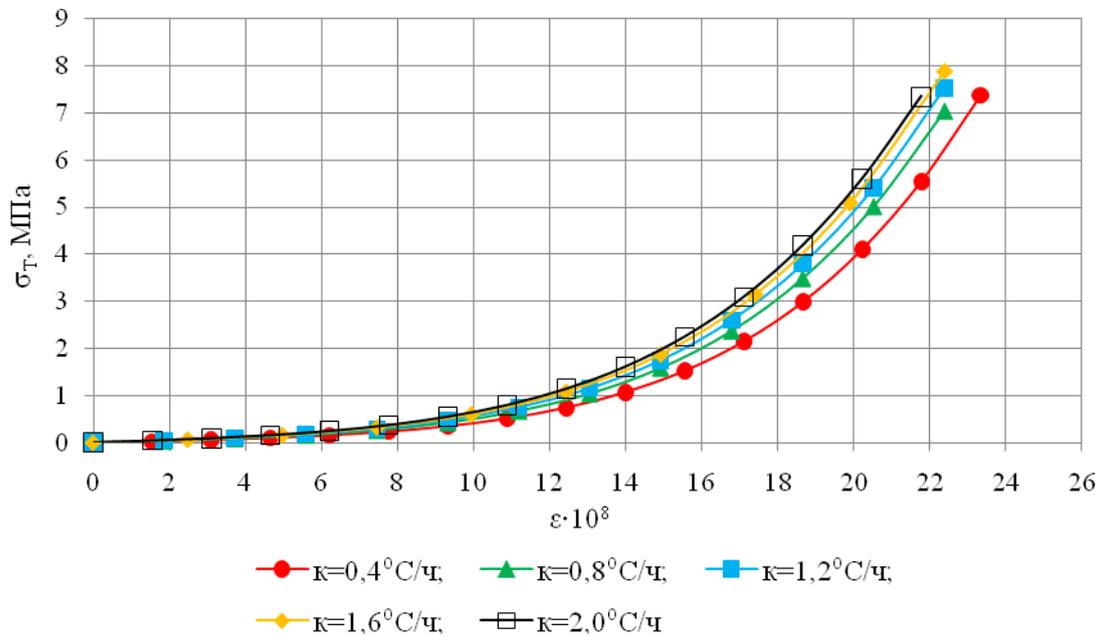


Рисунок 14. Зависимость температурного напряжения в асфальтобетонном покрытии от нереализованной деформации при разных скоростях охлаждения и начальной температуре охлаждения $T_0 = 10$ °С

На рисунках 15-17 показаны графики изменения нереализованной температурной деформации и температурного напряжения, а также зависимости температурного напряжения от нереализованной температурной деформации при разных скоростях охлаждения и начальной температуре охлаждения -20 °С. Как видно, и в этом случае линейному изменению деформации во времени (рисунок 15) соответствует нелинейное изменение напряжения во времени (рисунок 16), но при всех скоростях охлаждения нелинейность изменения напряжения существенно меньше, чем в приведенном выше случае, когда начальная температура охлаждения была равна 10 °С. Существенное уменьшение нелинейности также имеет место в зависимостях между напряжениями и деформациями (рисунок 17).

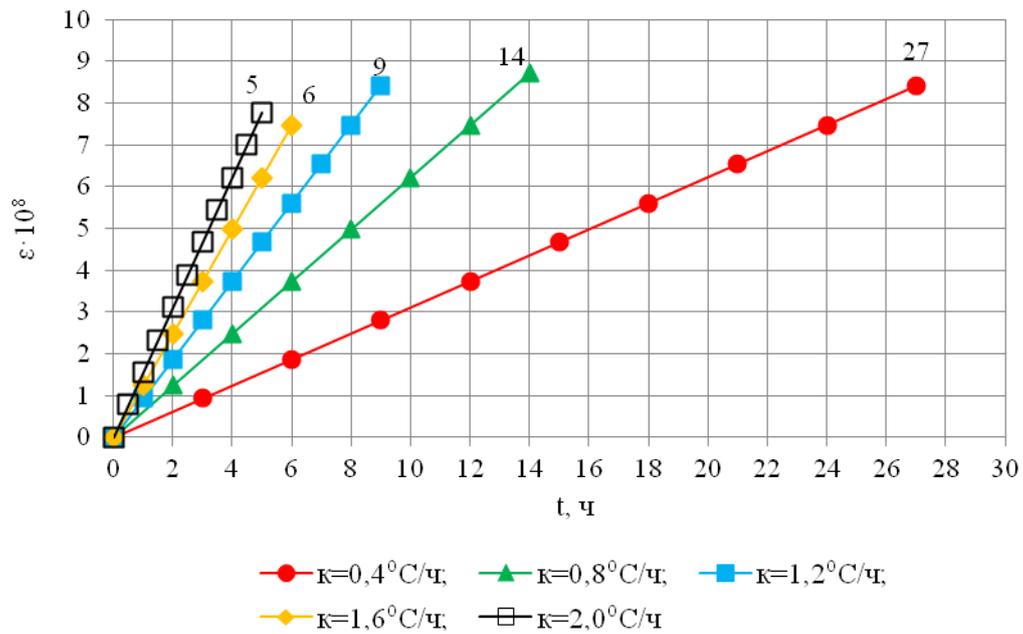


Рисунок 15. Нереализованная температурная деформация асфальтобетонного покрытия при разных скоростях охлаждения и начальной температуре охлаждения $T_0 = -20^{\circ}\text{C}$

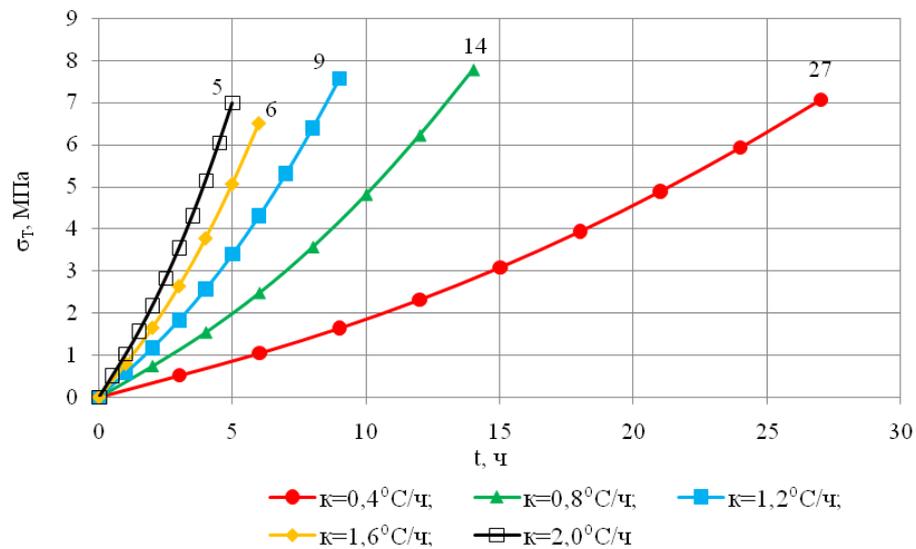


Рисунок 16. Температурное напряжение в асфальтобетонном покрытии при разных скоростях охлаждения и начальной температуре охлаждения $T_0 = -20^{\circ}\text{C}$

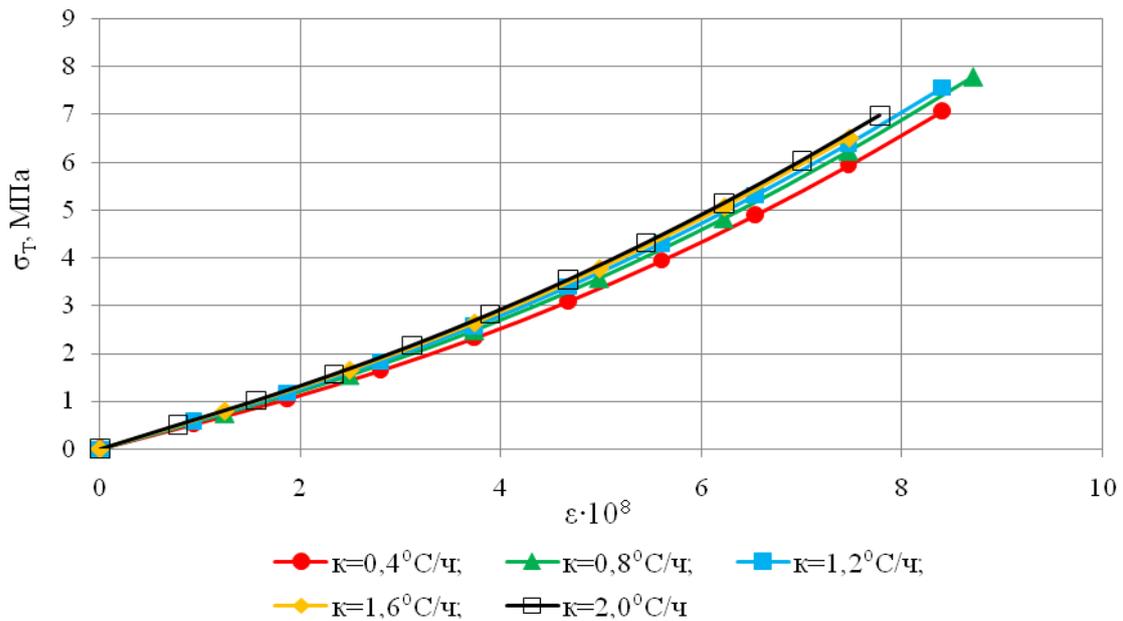


Рисунок 17. Зависимость температурного напряжения в асфальтобетонном покрытии от нереализованной деформации при разных скоростях охлаждения и начальной температуре охлаждения $T_0 = -20$ °C

На рисунке 18 приведены графики, показывающие увеличение температурного напряжения в асфальтобетонном покрытии с понижением температуры при разных скоростях охлаждения и начальной температуре охлаждения 10 °C. На эти графики наложена зависимость прочности асфальтобетона при растяжении от температуры, представленная ранее на рисунке 5. Такая комбинация графиков позволяет найти важные показатели появления трещин на асфальтобетонном покрытии. Так, опустив вертикальную линию с точки пересечения графиков на горизонтальную ось, можно найти критическую температуру T_{cr} , при которой появляется температурная трещина на покрытии. Проводив горизонтальную линию с точки пересечения графиков, на вертикальной оси можно определить критическое напряжение σ_{cr} , при котором возникают температурные трещины. Зная значения критического напряжения, из графиков на рисунках 13 и 16 можно определить значения критического времени t_{cr} при разных скоростях охлаждения. Критическое время показывает, через какое время с начала охлаждения появляется температурная трещина на покрытии.

На рисунке 18 можно видеть, что не все графики напряжения пересекаются с графиком прочности асфальтобетона. Так получается по той причине, что из-за высокой релаксирующей способности асфальтобетона даже при длительной продолжительности охлаждения величина накопленного температурного напряжения не достигает предела прочности.

Аналогичные графики для случаев охлаждения с начальной температуры -20 °C представлены на рисунке 19. На этом рисунке видно, что когда охлаждения начинаются с низкой температуры быстро достигаются критические условия.

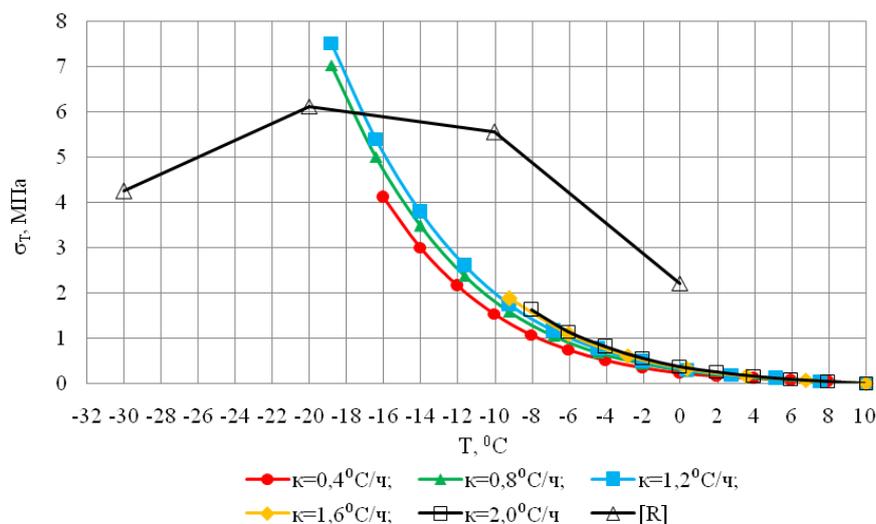


Рисунок 18. Зависимость температурного напряжения в асфальтобетонном покрытии от температуры при разных скоростях охлаждения и начальной температуре охлаждения 10 °С

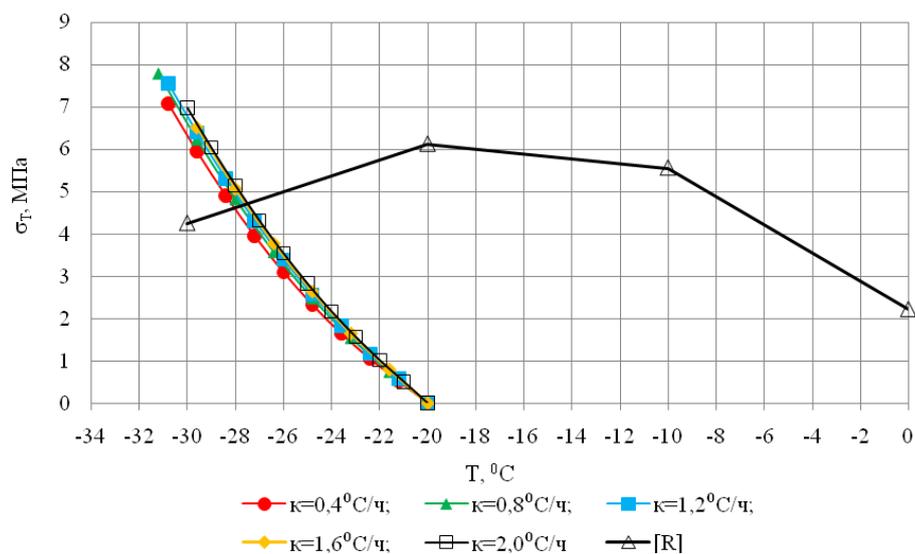


Рисунок 19. Зависимость температурного напряжения в асфальтобетонном покрытии от температуры при разных скоростях охлаждения и начальной температуре охлаждения $T_0 = -20$ °С

Полученные изложенными выше способами значения критических напряжения, времени, температуры и других характеристик растрескивания асфальтобетонного покрытия даны в таблице 4, а в таблице 5 – их средние значения и пределы изменения. Таблицы не содержат данные, относящиеся к случаям понижения температуры с 20 °С, так как в этих условиях накопленные напряжения настолько малы, что состояния асфальтобетонного покрытия очень далеки от критических.

Критическая накопленная энергия представляет собой удельную энергию, накопленную в единице объема покрытия к моменту его растрескивания, и вычислена по выражению:

$$W_{cr} = \int_0^{\varepsilon_{cr}} \sigma_T(\varepsilon_T) \cdot \varepsilon_T(T) d \varepsilon_T. \quad (15)$$

Критическое охлаждение определено по формуле:

$$\Delta T_{cr} = k \cdot t_{cr}. \quad (16)$$

Таблица 4. Характеристики низкотемпературного растрескивания асфальтобетонного покрытия

Начальная температура охлаждения, $T_0, ^\circ\text{C}$	Скорость охлаждения $k, ^\circ\text{C}$	Критическое напряжение $\sigma_{cr}, \text{МПа}$	Критическое время $t_{cr}, \text{ч}$	Критическая температура $T_{cr}, ^\circ\text{C}$	Критическая нереализованная деформация $\varepsilon_{cr} \cdot 10^8$	Критическая накопленная энергия $W_{cr}, \text{МДж/м}^3$	Критическое охлаждение $\Delta T_{cr}, ^\circ\text{C}$
10	0,4	трещина не появляется					
	0,8	6,0	34	-17,5	21,0	24,0	27,2
	1,2	5,9	22	-17,1	19,5	21,6	26,4
	1,6	трещина не появляется					
	2,0	трещина не появляется					
0	0,4	6,0	53	-21,0	16,5	29,6	21,2
	0,8	6,1	26	-20,2	16,0	30,0	20,8
	1,2	6,1	17	-19,9	16,0	30,8	20,4
	1,6	трещина не появляется					
	2,0	трещина не появляется					
-10	0,4	5,4	33	-23,7	10,4	19,1	13,2
	0,8	5,5	17	-23,2	10,6	22,3	13,6
	1,2	5,5	12	-23,0	11,2	27,4	14,4
	1,6	5,6	8	-22,8	10,5	24,0	12,8
	2,0	5,6	7	-22,7	11,0	28,0	14,0
-20	0,4	4,5	19	-28,0	6,0	11,4	7,6
	0,8	4,6	9	-27,8	5,0	8,2	7,2
	1,2	4,6	7	-27,7	6,5	15,1	8,4
	1,6	4,6	4	-27,6	5,0	8,7	6,4
	2,0	4,7	3	-27,5	4,7	7,8	6,0

Таблица 5. Средние значения и пределы изменения характеристик низкотемпературного растрескивания асфальтобетонного покрытия

Начальная температура охлаждения, $T_0, ^\circ\text{C}$	Среднее критическое напряжение $\bar{\sigma}_{cr}, \text{МПа}$	Критическое время $t_{cr}, \text{ч}$	Средняя критическая температура $\bar{T}_{cr}, ^\circ\text{C}$	Средняя критическая нереализованная деформация $\bar{\varepsilon}_{cr} \cdot 10^8, \text{МПа}$	Средняя критическая накопленная энергия $\bar{W}_{cr}, \text{МДж/м}^3$	Среднее критическое охлаждение $\bar{\Delta T}_{cr}, ^\circ\text{C}$
10	6,0	34 ... 22	-17,3	20,3	22,8	26,8
0	6,1	53 ... 17	-20,4	16,2	30,1	20,8
-10	5,5	33 ... 7	-23,1	10,7	24,2	13,6
-20	4,6	19 ... 3	-27,7	5,4	10,2	7,1

Из таблицы 4 видно, что при рассмотренных начальных температурах охлаждения значения всех характеристик, кроме критического времени, практически не зависят от скорости охлаждения. А критическое время сокращается с повышением скорости охлаждения и понижением начальной температуры охлаждения.

Построенные по данным таблицы 5 для наглядного представления зависимости средних характеристик низкотемпературного растрескивания асфальтобетонного покрытия от начальной температуры охлаждения показаны на рисунках 20-24. Из этих рисунков можно установить, что:

- при охлаждениях с температур в пределах от 10 °С до 0 °С критическое напряжение имеет постоянное значение 6,0-6,1 МПа и с понижением начальной температуры охлаждения уменьшается линейно;

- зависимость критической энергии от начальной температуры охлаждения имеет сложный характер: при охлаждениях с температур от 10 °С до 0 °С величина критической энергии растет и с понижением начальной температуры охлаждения уменьшается по нелинейному закону; уменьшение критической энергии с понижением начальной температуры можно объяснить тем, что в области низких отрицательных температур критическое состояние покрытия достигается тем быстрее, чем ниже температура и накапливается все меньше энергии; уменьшение критической энергии с повышением начальной температуры охлаждения (левее $T_0 = 0$ °С) обусловлено повышением релаксирующей способности асфальтобетона с увеличением температуры;

- критические температура, деформация и величина охлаждения линейно зависят от начальной температуры охлаждения.

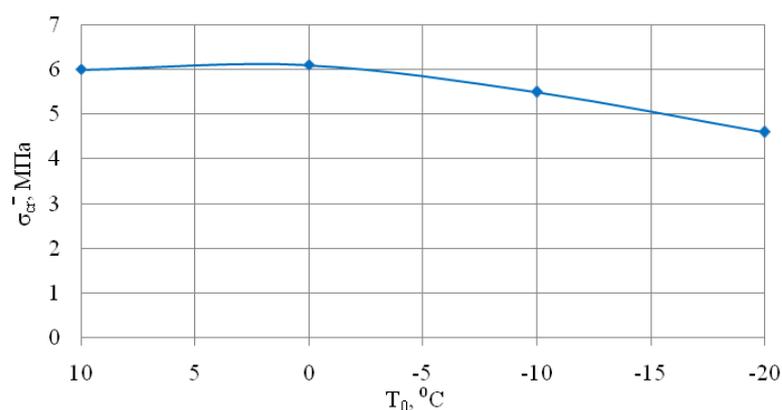


Рисунок 20. Зависимость среднего критического напряжения от начальной температуры охлаждения

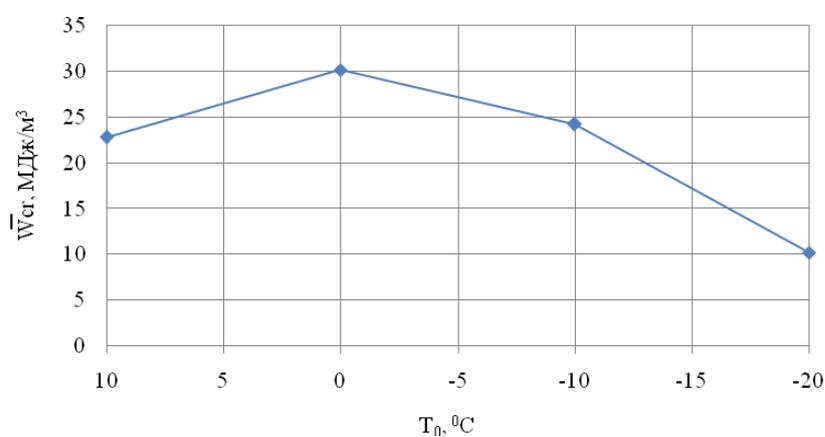


Рисунок 21. Зависимость средней критической накопленной энергии от начальной температуры охлаждения

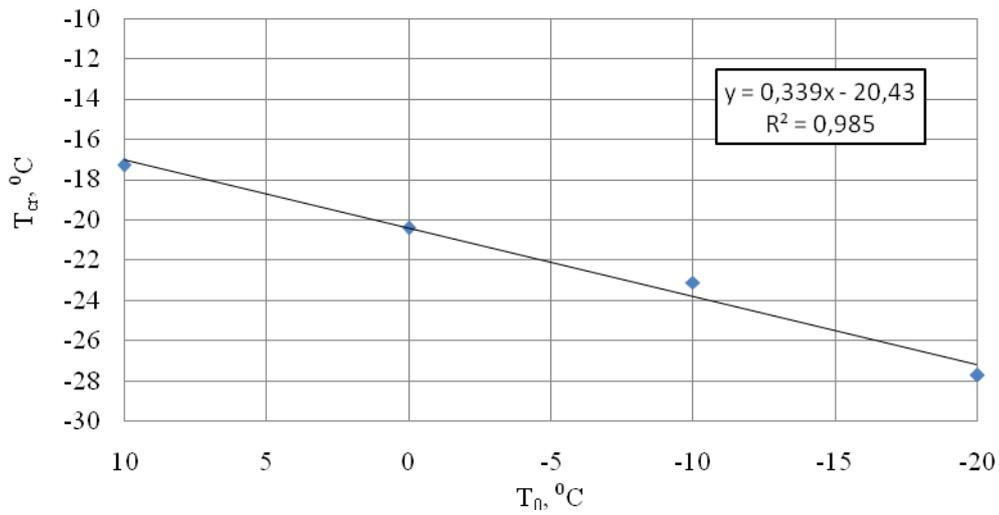


Рисунок 22. Зависимость средней критической температуры от начальной температуры охлаждения

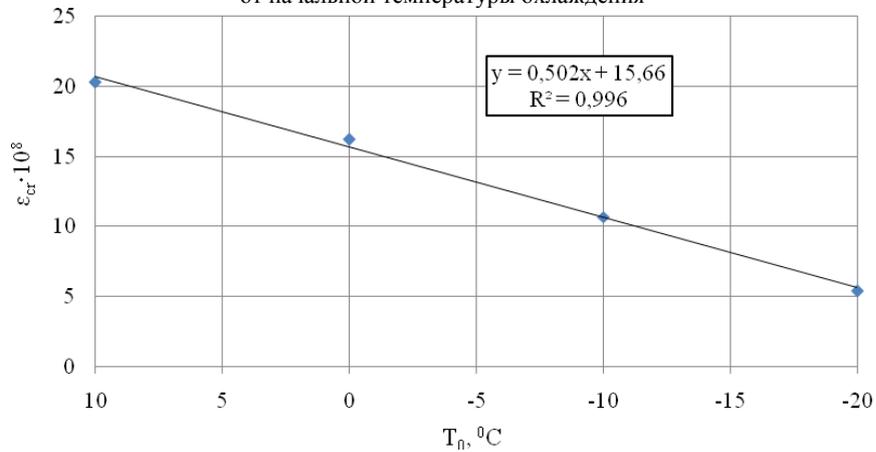


Рисунок 23. Зависимость средней критической нереализованной деформации от начальной температуры охлаждения

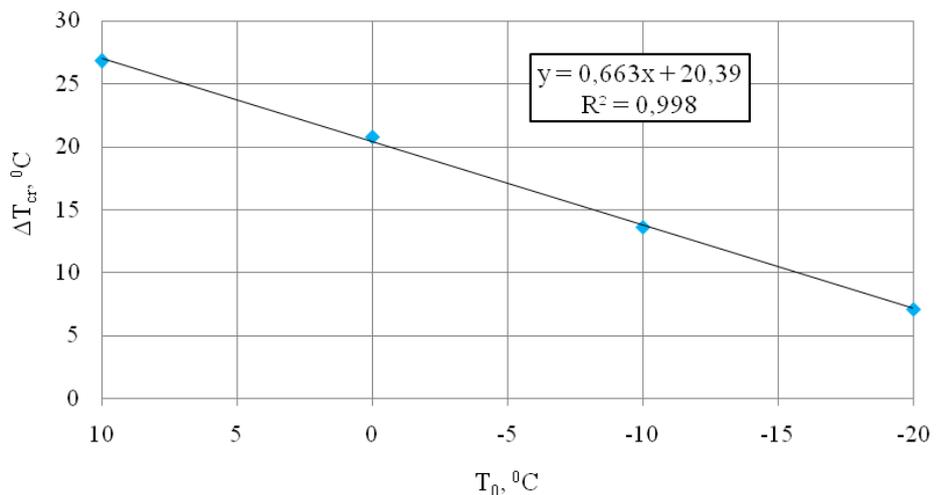


Рисунок 24. Зависимость средней величины критического охлаждения от начальной температуры охлаждения

В реальных дорожных условиях во время охлаждения воздуха невозможно осуществить непосредственное измерение температурного напряжения, нереализованной деформации и

накопленной энергии. Поэтому из числа указанных характеристик наиболее приемлемым для определения (прогноза) времени растрескивания дорожного покрытия является критическая температура.

Следует отметить, что температура при охлаждении воздуха (покрытия) является, как было указано выше, управляющим параметром и ее критические значения есть точки бифуркации, при которых происходит растрескивание асфальтобетонного покрытия. Поэтому установленная закономерность, заключающаяся в том, что критическая температура при охлаждении дорожного асфальтобетонного покрытия линейно зависит от начальной температуры охлаждения и не зависит от скорости охлаждения, имеет важное научное и практическое значение.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Рассмотренный процесс образования блоков в асфальтобетонном покрытии при охлаждении воздуха как результат коллективного поведения (самоорганизации) структурных элементов (атомов, молекул, макромолекул, надмолекулярных образований) материала покрытия в критических условиях (при достижении критических температур), а блоков в асфальтобетонном покрытии – как специфические диссипативные структуры, являющиеся формами адаптации системы к внешним условиям, основаны на современных представлениях синергетики.

2. При понижении температуры, следовательно, увеличении нереализованной температурной деформации по линейному закону накопленное температурное напряжение в асфальтобетонном покрытии растет по нелинейному (степенному) закону. Зависимость температурного напряжения от нереализованной температурной деформации также является нелинейной. Эти факты являются основанием, чтобы дорожное асфальтобетонное покрытие при охлаждении считать нелинейной термодинамической системой.

3. Установлена неизвестная ранее закономерность – первая критическая температура при охлаждении дорожного асфальтобетонного покрытия линейно зависит от начальной температуры охлаждения и не зависит от скорости охлаждения.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Работнов Ю.Н. Механика деформируемого твердого тела. – М.: Наука, 1988. – 712 с.
- [2] Ильин В.П., Мальцев Л.Е., Соколов В.Г. Расчет строительных конструкций из вязкоупругих материалов. – Л.: Стройиздат, 1991. – 190 с.
- [3] Колтунов М.А. Ползучесть и релаксация. – М.: Высшая школа. – 279 с.
- [4] Бартев Г.М., Зеленов Ю.В. Физика и механика полимеров. – М.: Высшая школа, 1983. – 391 с.
- [5] Бартев Г.М. Прочность и механизм разрушения полимеров. – М.: Химия, 1984. – 280 с.
- [6] Тагер А.А. Физико-химия полимеров. – М.: Химия, 1978. – 544 с.
- [7] ПР РК 218-29-03. Технические правила ремонта и содержания автомобильных дорог. – Астана, 2003. – 336 с.
- [8] Базаров И.П. Термодинамика. – С-Петербург: Издательство «Лань», 2010. – 384 с.
- [9] Пригожин И. От существующего к возникающему. – М.: Наука, 1985.
- [10] Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой. – М.: Прогресс, 1986. – 432 с.
- [11] Безухов Н.И. Основы теории упругости, пластичности и ползучести. – М.: Высшая школа, 1961. – 538 с.
- [12] Хан Х. Теория упругости. – М.: Мир, 1988. – 344 с.
- [13] СТ РК 1373-2005. Битумы и битумные вяжущие. Битумы нефтяные дорожные вяжущие. Технические условия. – Астана, 2005.
- [14] СТ РК 1225-2003. Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон. Технические условия. – Астана, 2003.
- [15] СТ РК 1284-2004. Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия. – Астана, 2004.
- [16] Huang Y.H. Pavement Analysis and Design. Second Edition. Pearson Education, Inc. Upper Saddle River. New Jersey. 2004. – 775 p.
- [17] Papagiannakis A.T., Masad E.A. Pavement Design and Materials. John Wiley & Sons Inc. New Jersey. 2008. – 542 p.
- [18] Yoder E.J., Witczak M.W. Principles of Pavement Design. John Wiley & Sons Inc. New Jersey. 1975. – 736 p.
- [19] Teltayev B. Evaluation of Low Temperature Cracking Indicators of Hot Mix Asphalt Pavement // International Journal of Pavement Research and Technology. Vol. 7, № 5, 2014. – P. 343-351.
- [20] ARA, Inc, ERES Consultants Division. Guide for Mechanistic-Empirical Design of New and Rehabilitated Pavement Structures. Final Report. NCHRP Project 1-37 A. Transportation Research Board of the National Academies, Washington, D.C.,

2004.

- [21]. The Asphalt Handbook. MS-4. 7th Edition. Asphalt Institute. 2007. – 788 p.
- [22]. Van der Poel C.A. General System Describing the Viscoelastic Properties of Bitumens and Its Relation to Routine Test Data. Journal of Applied Chemistry, 1954. Vol. 4. P. 221-237.
- [23]. EN 12697-46. (Darft). Bituminous mixtures. Test methods for hot mix asphalt. Part 46: Low temperature cracking and properties by uniaxial tension tests. – 2004.
- [24]. EN 12697-33. Bituminous Mixtures. Test Methods for Hot Mix Asphalt. Part 33: Specimen prepared by roller compactor. - 2003.
- [25]. Teltayev B., Kaganovich Ye. Evaluating the Low Temperature Resistance of the Asphalt Pavement under the Climatic Conditions of Kazakhstan. 7th RILEM International Conference on Cracking in Pavements. Mechanisms, Modeling, Testing, Detection, Prevention and Case Histories. Volume 1. Springer, 2012. Pp. 211-221.
- [26]. Teltayev B., Kaganovich Ye., Amirbayev Ye. Evaluation of Low Temperature Stability of Bitumen and Hot Mix Asphalt Pavement. 12th International Society of Asphalt Pavement Conference on Asphalt Pavements. June 1-5, 2014. Program and Abstracts. Raleigh, North Carolina, USA, 2014. P. 52.
- [27]. Сюньи Г.К. О причинах образования температурных трещин на городских асфальтобетонных покрытиях и мерах их предупреждения. – Киев: Госстройиздат, 1955. – 23 с.
- [28]. Сюньи Г.К. Дорожный асфальтобетон. – Киев: Госстройиздат, 1962. – 236 с.
- [29]. Monismith C.L., Secor G.A., Secor K.E. Temperature induced stresses and deformations in asphalt concrete. Proceedings of the Asphalt Paving Technologists. Vol. 34. 1965, pp. 248-285.
- [30]. Hilles J.F., Brien D. The fracture of bitumens and asphalt mixes by temperature induced stresses. Proceedings of the Asphalt Paving Technologists. Vol. 35. 1966, pp. 292-309.
- [31]. СТ РК 1211-2003. Битумы и битумные вяжущие. Метод определения динамической вязкости. - Астана, 2003.

REFERENCES

- [1]. Rabotnov Y.N. Mechanics of deformable solid. Moscow, Science, 1988. - 712 p. (in Russ.).
- [2]. Ilyn V.P., Maltsev L.E., Sokolov V.G. Calculation of construction structures from viscoelastic materials. Leningrad, Stroizdat, 1991. – 190 p. (in Russ.).
- [3]. Coltunov M.A. Creep and relaxation. Moscow, High school. – 279 p. (in Russ.).
- [4]. Bartenev G.M., Zelenev Y.V. Physics and mechanics of polymers. Moscow, High school, 1983. – 391 p. (in Russ.).
- [5]. Bartenev G.M. Strength and failure mechanism of polymers. Moscow, Chemistry, 1984. – 280 p. (in Russ.).
- [6]. Tager A.A. Physics and chemistry of polymers. Moscow, Chemistry, 1978. – 544 p. (in Russ.).
- [7]. PR RK 218-29-03. Technical specification on roads maintenance. Astana, 2003. – 336 p. (in Russ.).
- [8]. Bazarov I.P. Thermodynamics. Saint-Petersburg, Publisher “Lan”, 2010. – 384 p. (in Russ.).
- [9]. Prigogine I. From being to becoming. Moscow, Science, 1985. (in Russ.).
- [10]. Prigogine I., Stengers I. Order out of chaos: Man’s new dialogue with nature. Moscow, Progress, 1986. – 432 p. (in Russ.).
- [11]. Bezuchov N.I. Basics of theory of elasticity, plasticity and creep. Moscow, High school, 1961. - 538 p. (in Russ.).
- [12]. Han H. Theory of elasticity. Moscow, Mir, 1988. – 344 p. (in Russ.).
- [13]. ST RK 1373-2013. Bitumens and bitumen binders. Oil road viscous bitumens. Technical specifications. Astana, 2005. (in Russ.).
- [14]. ST RK 1225-2003. Hot mix asphalt for roads and airfields. Technical specifications. Astana, 2003. (in Russ.).
- [15]. ST RK 1284-2004. Crushed stone and gravel of dense rock for construction works. Technical specifications. Astana, 2004. (in Russ.).
- [16]. Huang Y.H. Pavement Analysis and Design. Second Edition. Pearson Education, Inc. Upper Saddle River. New Jersey. 2004. – 775 p. (in Eng.).
- [17]. Papagiannakis A.T., Masad E.A. Pavement Design and Materials. John Wiley & Sons Inc. New Jersey. 2008. – 542 p. (in Eng.).
- [18]. Yoder E.J., Witczak M.W. Principles of Pavement Design. John Wiley & Sons Inc. New Jersey. 1975. – 736 p. (in Eng.).
- [19]. Teltayev B. Evaluation of Low Temperature Cracking Indicators of Hot Mix Asphalt Pavement // International Journal of Pavement Research and Technology. Vol. 7, № 5, 2014. – P. 343-351. (in Eng.).
- [20]. ARA, Inc, ERES Consultants Division. Guide for Mechanistic-Empirical Design of New and Rehabilitated Pavement Structures. Final Report. NCHRP Project 1-37 A. Transportation Research Board of the National Academies, Washington, D.C., 2004. (in Eng.).
- [21]. The Asphalt Handbook. MS-4. 7th Edition. Asphalt Institute. 2007. – 788 p. (in Eng.).
- [22]. Van der Poel C.A. General System Describing the Viscoelastic Properties of Bitumens and Its Relation to Routine Test Data. Journal of Applied Chemistry, 1954. Vol. 4. P. 221-237. (in Eng.).
- [23]. EN 12697-46. (Darft). Bituminous mixtures. Test methods for hot mix asphalt. Part 46: Low temperature cracking and properties by uniaxial tension tests. – 2004. (in Eng.).
- [24]. EN 12697-33. Bituminous Mixtures. Test Methods for Hot Mix Asphalt. Part 33: Specimen prepared by roller compactor. - 2003. (in Eng.).
- [25]. Teltayev B., Kaganovich Ye. Evaluating the Low Temperature Resistance of the Asphalt Pavement under the Climatic Conditions of Kazakhstan. 7th RILEM International Conference on Cracking in Pavements. Mechanisms, Modeling, Testing, Detection, Prevention and Case Histories. Volume 1. Springer, 2012. Pp. 211-221. (in Eng.).

- [26]. Teltayev B., Kaganovich Ye., Amirbayev Ye. Evaluation of Low Temperature Stability of Bitumen and Hot Mix Asphalt Pavement. 12th International Society of Asphalt Pavement Conference on Asphalt Pavements. June 1-5, 2014. Program and Abstracts. Raleigh, North Carolina, USA, 2014. P. 52. (in Eng.).
- [27]. Syuni G.K. About reasons of temperature cracking on urban asphalt pavements and ways of its prevention. Kiev, Gosstroyizdat, 1955. – 23 p. (in Russ.).
- [28]. Syuni G.K. Road asphalt concrete. Kiev, Gosstroyizdat, 1962. – 236 p. (in Russ.).
- [29]. Monismith C.L., Secor G.A., Secor K.E. Temperature induced stresses and deformations in asphalt concrete. Proceedings of the Asphalt Paving Technologists. Vol. 34. 1965, pp. 248-285. (in Eng.).
- [30]. Hilles J.F., Brien D. The fracture of bitumens and asphalt mixes by temperature induced stresses. Proceedings of the Asphalt Paving Technologists. Vol. 35. 1966, pp. 292-309. (in Eng.).
- [31]. ST RK 1211-2003. Bitumens and bitumen binders. Method of dynamic viscosity determination. Astana, 2003. (in Russ.).

ЖОЛ АСФАЛЬТБЕТОН ЖАМЫЛҒАСЫНЫҢ ТӨМЕНГІ ТЕМПЕРАТУРАЛЫҚ ЖАРЫЛУЫНДАҒЫ ӨЗ БЕТІНШЕ ҰЙЫМДАСУ ЗАҢДЫЛЫҚТАРЫ

Б.Б.Телтаев

Қазақстан жол ғылыми-зерттеу институты, Алматы, Қазақстан
bagdatbt@yahoo.com

Тірек сөздер: Жол асфальтбетон жамылғысы, төменгі температуралық жарылу, өз бетінше ұйымдасу, критикалық температура, бастапқы суу температурасы, суу жылдамдығы.

Аннотация: Бұл жұмыста жол асфальтбетон жамылғысы теріс температураларда суығанда сызықтық емес ашық термодинамикалық жүйе түрінде қарастырылады. Жамылғының жарылғанда кіші өлшемді блоктарға бөлінуі синергетиканың заңдылықтары негізінде жамылғы материалының құрылымдық элементтерінің критикалық жағдайларда (критикалық температурадағы) ұжымдық сипатының (өз бетінше ұйымдасуы) нәтижесі ретінде түсіндіріледі. Жамылғының жарылуынан кейін пайда болған блоктарды жүйенің сыртқы жағдайларға бейімделу формалары болып табылатын ерекше диссипативтік құрылымдар деп қарастыру ұсынылады. Асфальтбетонның тұтқыр-серпімді материал ретінде ұжымдық сипатын сандық мөлшермен бағалау үшін оның релаксация функциясын пайдалану ұсынылған. «Төменгі температуралық жарылуда температуралық жарық жол асфальтбетон жамылғысының бастапқы блогында жарылу мезетінде пайда болатын блоктардағы жыйынтық деформациялық энергиялары тең болатын көлденең кимада пайда болады» деген гипотеза жасалған. Тәжірибелік-сандық зерттеу нәтижесінде жол асфальтбетон жамылғысы суығандағы бірінші критикалық температураның бастапқы суу температурасымен сызықтық байланыста екені және суу жылдамдығына байланысты емес екені анықталды.

Сведения об авторе:

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

Адрес: Республика Казахстан, 050061,
г. Алматы, ул. Нурпеисова, 2а, АО «КаздорНИИ»
e-mail: bagdatbt@yahoo.com

Поступила 17.07.2015 г.

PHYSICAL MODELING OF HOT ROLLING AND COOLING THIN STRIPS ON THE LONGITUDINAL WEDGE MILL AND COLLECTING ROLLER TABLE OF NEW CONSTRUCTION

Mashekov S.A.¹, Absadykov B.N.², Sembayev N.S.³, Mashekova A.S.¹, Alimbetov A.B.¹

¹Kazakh national technical university named after K.I. Satpayev, Almaty, Kazakhstan,

²Kazakh-British technical university, Almaty, Kazakhstan,

³Pavlodar state university named after S. Toraigyrov, Pavlodar, Kazakhstan

mashekov.1957@mail.ru, b_absadykov@mail.ru

Key words: resistance to deformation, compression, austenite, ferrite, pearlite microstructure experiment hardening softening recrystallization.

Abstract. In this article, using modern high-precision installation Gleeble 3500, the changes in resistance patterns of deformation and microstructure of the steel A1 in the physical modeling of rolling and cooling at a new longitudinal wedge mill and collecting roller table were investigated. With one voice behavior of steel A1 at multistage crimp at different temperatures and strain rates was described. The analysis of the influence of temperature on the microstructure of cooling modes A1 steel in transit on the new collecting roller table was conducted. The kinetics of growth and decomposition of austenite, marked by conditions of formation of fine-grained structure, was regarded.

УДК 669.35.074.669.539.5

ФИЗИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ГОРЯЧЕЙ ПРОКАТКИ И ОХЛАЖДЕНИЯ ТОНКИХ ПОЛОС НА ПРОДОЛЬНО-КЛИНОВОМ СТАНЕ И ОТВОДЯЩЕМ РОЛЬГАНГЕ НОВОЙ КОНСТРУКЦИИ

¹Машеков С.А., ²Абсадыков Б.Н., ³Сембаев Н.С., ¹Машекова А.С., ¹Алиббетов А.Б.

¹Казахский национальный технический университет имени К.И. Сатпаева,

г. Алматы, Республика Казахстан

²Казахстанско-Британский технический университет, г. Алматы, Республика Казахстан

³Павлодарский государственный университет имени С. Торайгырова, г. Павлодар, Республика

Казахстан

mashekov.1957@mail.ru, b_absadykov@mail.ru

Ключевые слова: сопротивление деформации, сжатие, аустенит, феррит, перлит, микроструктура, эксперимент, упрочнение, разупрочнение, рекристаллизация.

Аннотация. В статье с использованием современной высокоточной установки Gleeble 3500 исследованы закономерности изменения сопротивления деформации и микроструктуры стали А1 при физическом моделировании прокатки и охлаждения на новом продольно-клиновом стане и отводящем рольганге. С единой позиции описано поведение стали А1 при многоступенчатом обжате при различных температурах и скоростях деформирования. Выполнен анализ влияния температурных режимов охлаждения на микроструктуру стали А1 при транспортировке на новом отводящем рольганге. Рассмотрена кинетика роста и распада аустенита, отмечены условия образования мелкозернистой структуры.

Введение

В настоящее время обеспечение высокого качества тонкого проката (0,6–2,0 мм) является

наиболее перспективным направлением развития производства горячекатаных полос [1-6]. Горячекатаные полосы можно использовать взамен более дорогих холоднокатаных полос. Применение тонких горячекатаных полос в качестве подката, используемого при производстве сверхтонких холоднокатаных полос, позволяет значительно снизить себестоимость последних (минимум на 20%) [1,7]. Однако замена холоднокатаных полос горячекатаным возможна лишь в том случае, когда горячекатаный прокат будет полностью удовлетворять ряду технологических требований, т.е. иметь удовлетворительную микроструктуру, требуемый уровень механических свойств и т.д.

Эффективным инструментом воздействия на формирование структуры и свойств стали является целенаправленная горячая прокатка листов на соответствующем стане в сочетании с контролируемым охлаждением [8,9]. Поэтому использование резервов повышения качества листов за счет совершенствования конструкции стана и температурно-деформационных режимов прокатки становится одной из важнейших задач, стоящих перед производителями проката.

Известно, что горячая деформация аустенита с контролируемым температурно-деформационным режимом и последующее охлаждение проката являются одним из наиболее эффективных способов повышения свойств проката [10]. Разработаны и активно используются многочисленные схемы термомеханической обработки (ТМО) проката. При производстве углеродистых листов большой интерес представляет схема ТМО с получением структуры перлита, основанная на пластической деформации стали в аустенитном состоянии и последующем изотермическом превращении аустенита в перлитной области.

При прочих равных условиях увеличение скорости охлаждения приводит к повышению прочностных свойств прокатанного металла [8]. При этом снижаются пластические свойства. При очень высокой скорости охлаждения на поверхности полосы образовывается подкаленный слой металла. К несоответствию механических свойств горячекатаного проката требованиям стандартов, т.е. получению брака, может привести неоднородность микроструктуры по толщине полосы, повышенная твердость и «хрупкость» подкаленной поверхности.

Таким образом, микроструктура горячекатаных тонких полос, произведенных на известных станах, часто характеризуется значительной разнотернистостью (крупное зерно на поверхности), что приводит при использовании такого металла для холодной штамповки к образованию различных дефектов [11]. Основной причиной разнотернистости тонких полос является неправильное назначение температурно-деформационных режимов прокатки и охлаждения.

Поскольку станы горячей прокатки существенно различаются между собой по конструкции (по количеству и расположению клетей, моталок, длине промежуточных и отводящих рольгангов, мощности главных приводов и др.), технология производства на них листовой продукции также отличается. Технологические решения, эффективные для одного стана, часто оказываются неприемлемыми для другого [12]. Поэтому исследование влияния температурных режимов прокатки и смотки, а также режимов охлаждения полос на качество горячекатаного проката, полученного и охлажденного на новом стане и отводящем рольганге, имеет большое значение.

При деформировании металлических листов в условиях высоких температур активно протекают конкурирующие неравновесные процессы, связанные с их упрочнением и разупрочнением [13]. Основной вклад в упрочнение вносит увеличение в металле плотности дислокаций. Разупрочнение в сплаве происходит за счет динамического возврата, полигонизации и рекристаллизации [14]. В некоторых сплавах при определенных температурно-скоростных условиях деформации обеспечивается динамическое блокирование свободных дислокаций примесными атомами и включениями [15,16], что приводит к росту напряжения деформирования.

Протекание упрочняющих и разупрочняющих процессов в сплаве приводит к изменению конечной микроструктуры сплава, что, в свою очередь, отражается на свойствах листовой продукции [13]. Поэтому для понимания и моделирования процессов, происходящих в ходе деформации материала, необходимо знать термомеханические условия возникновения упрочнения и разупрочнения.

Необходимо отметить, что положительный эффект применения ТМО основан на измельчении колоний и субколоний перлита, что приводит к повышению важнейших механических свойств проката (ударной вязкости, трещиностойкости и температуры хладноломкости) [17]. Однако

определение рациональных режимов технологического процесса прокатки и его промышленное освоение по-прежнему вызывают значительные трудности. Решение этой проблемы возможно только при комплексном анализе процессов формоизменения и структурообразования в ходе прокатки и охлаждения стали.

Целью работы является определение рациональных режимов технологического процесса прокатки и охлаждения, способствующих получению полос высокого качества путем физического моделирования различных режимов прокатки и охлаждения на новом продольно-клиновом стане и отводящем рольганге.

Оборудование, материалы и методика исследования

С целью прокатки качественных листов из металлов и сплавов предлагается новый агрегат для прокатки тонких полос [18]. Данный агрегат содержит: сталеразливочный ковш 1, промежуточный ковш 2, валковый кристаллизатор 3, погружной стакан, отверстие для подачи инертного газа, тянущие ролики 4, индукционный подогреватель 6, продольно-клиновый стан 7, отводящий рольганг 8, правильно-тянущее устройство 9, тянущие ролики 10, летучие ножницы 11, моталки 12 (рисунок 1).

Продольно-клиновый стан данного агрегата содержит: рабочие клетки, электродвигатели 1, редукторы 2, муфты 3, шестеренные клетки 4, универсальные шпиндели 5, рабочие 6 и опорные 7 валки, станину 9, опорную плиту 10, нажимные механизмы 11 (рисунок 2) [19].

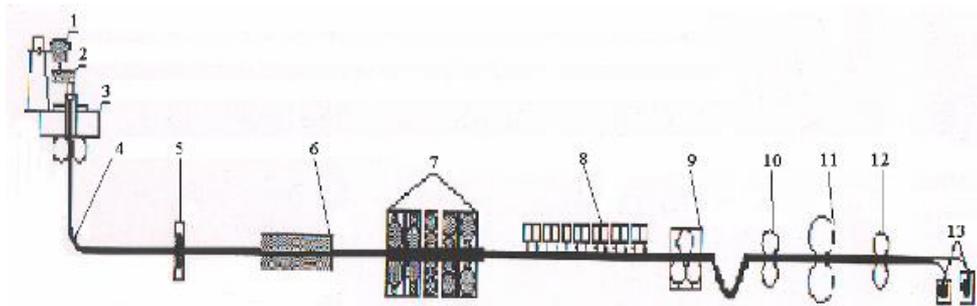


Рисунок 1 – Схема расположения оборудования двухвалкового литейно-прокатного агрегата для производства тонкой жести

В предлагаемом стане в последовательно расположенных рабочих клетях диаметры рабочих валков уменьшаются в направлении прокатки, при этом горизонтальные оси верхних и нижних валков первых трех клеток без нажимного механизма смещаются от оси прокатки в вертикальном направлении.

В приводе, реализуемом от трех двигателей 1, редукторов 2, муфт 3, шестеренных клеток 4 и шпинделей 5, вращение валков рабочих клеток осуществляется через две шестивалковые и одну двухвалковую шестеренные клетки, при этом первые три клетки стана изготовлены с двумя опорными валками 7, а последние две клетки – с четырьмя опорными валками 8 диаметрами

$$D_4 = \frac{h_3 \cdot R_3 \cdot n_3 (1 + s_3)}{h_4 \cdot n_4 (1 + s_4)}; \quad D_5 = \frac{h_4 \cdot D_4 \cdot n_4 (1 + s_4)}{h_5 \cdot n_5 (1 + s_5)},$$

где h_3 , h_4 и h_5 – толщина прокатываемой полосы в 3, 4 и 5 клетях; n_3 , n_4 и n_5 – частота вращения валков 3, 4 и 5 клеток; s_3 , s_4 и s_5 – опережение на выходе из валков в 3, 4 и 5 клетях.

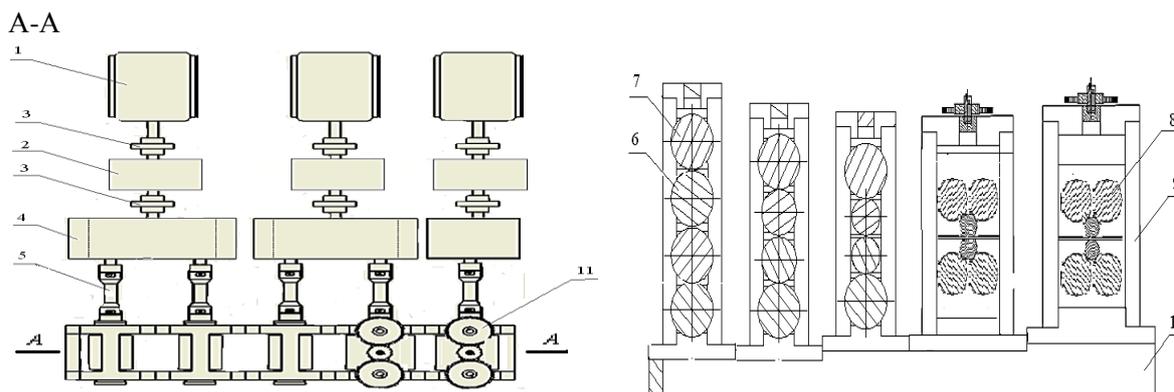


Рисунок 2 - Продольно-клиновой стан

Необходимо отметить, что при разработке конструкции клеток стана с рабочими валками малого диаметра нами созданы две клетки, имеющие высокую жесткость при более простой валковой системе. В данных клетях для предотвращения прогиба рабочих валков малого диаметра в горизонтальной плоскости использовались расположенные с 2-х сторон опорные ролики. Приводными являются опорные валки.

Отводящий рольганг предлагаемого агрегата содержит непрерывные ряды секций с пустотелыми роликами и индивидуальные приводы [20]. Каждая секция отводящего рольганга снабжена электродвигателем, шестеренной клетью, вентилятором, пустотелым роликом, шпинделем, подшипниковой опорой, индивидуальным вентилятором. При этом корпус вентилятора выполнен в виде лопастей с углом атаки $35 - 40^\circ$, а лопатки – с изменяющимся поперечным сечением и углом атаки $10 - 12^\circ$ (рисунок 3, где 1 - электродвигатель; 2 – шестеренная клетка; 3 – вентилятор высокого давления; 4 – пустотелый ролик; 5 – шпиндель; 6 – подшипниковая опора).

Транспортирование горячекатаных полос осуществляется следующим образом. Из трансформатора в электродвигатели 1 поступает постоянный либо переменный ток. Электродвигатели вращают валы шестеренной клетки 2, выходные валы шестеренной клетки в свою очередь вращают пустотелые ролики 5, а также лопатки вентилятора 3. Лопатки вентилятора, вращаясь, подсасывают воздух, и направляют его под большим давлением на транспортируемую полосу. Все это приводит к приподнятию листового проката в вертикальном направлении и снижению трения между полосой и роликами, а также передвижению полосы от последней клетки стана до моталки. Снижение трения способствует повышению качества листового проката и уменьшению износа роликов отводящего рольганга.

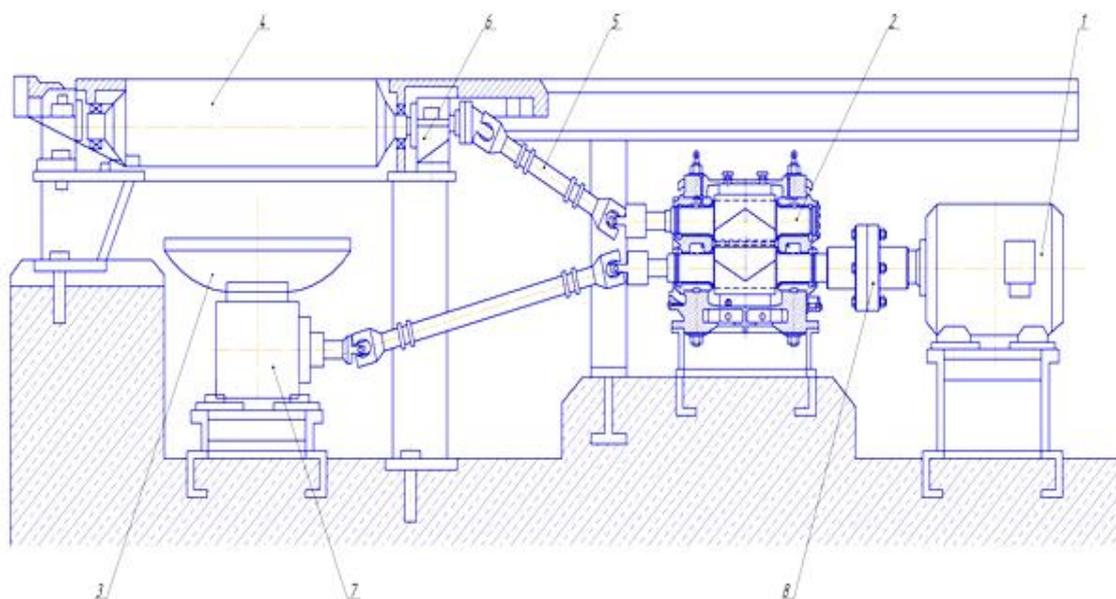


Рисунок 3 – Отводящий рольганг новой конструкции

При углах атаки лопастей корпуса вентилятора в $35 - 40^\circ$ и лопаток в $10 - 12^\circ$ обеспечиваются наибольшие подъемные силы, действующие на прокатываемую полосу, при этом силы сопротивления воздуха – наименьшие. При углах атаки корпуса вентилятора $< 35^\circ$ и лопаток $< 10^\circ$ подъемные силы, действующие на прокатываемую полосу, будут наименьшими, а при углах атаки корпуса вентилятора $> 40^\circ$ и лопаток $> 12^\circ$ увеличиваются силы сопротивления воздуха и, тем самым, уменьшается подъемная сила, действующая на полосу.

Охлаждение горячекатаных полос в отводящем рольганге осуществляется с прокатного нагрева путем отведения тепла охлаждающей средой (водно-воздушная смесь), подаваемой на поверхность горячего раската.

В работе исследовалось влияние охлаждения водно-воздушной смесью на структуру и свойства прокатанных листов из стали А1, имеющей следующий химический состав, %: $C - 0,15$; $Mn - 0,95$; $Si - 0,29$; $P - 0,011$; $S - 0,012$; $V - 0,11$; $Ti - 0,012$; $Cu - 0,20$; $As - 0,020$. Аналогом экспериментальной стали А1 является сталь Ст3Гсп стран СНГ ($C - 0,14...0,2$; $Mn - 0,8...1,1$; $Si - 0,15...0,3$; $P - \text{до } 0,04$; $S - \text{до } 0,05$; $Ni - \text{до } 0,3$; $Cr - \text{до } 0,3$; $N - \text{до } 0,008$; $Cu - \text{до } 0,3$; $As - \text{до } 0,08$).

Для установления влияния степени деформации и последующего водно-воздушного охлаждения на структуру стали А1 образцы размером $\varnothing 10,0 \times 15,0$ мм испытывали сжатием на испытательном комплексе Gleeble-3800. Характеристика комплекса Gleeble представлена на сайтах www.gleeble.com и <http://tmslab.spbstu.ru>.

Пластическую деформацию образцов из стали А1 выполняли на модуле «растяжение – сжатие». Нагрев образцов проводили со скоростью $100 \text{ }^\circ\text{C}/\text{с}$ до температуры в $1100 \text{ }^\circ\text{C}$ и выдерживали при этой температуре 60 мин. Далее, каждый нагретый образец охлаждали до температуры в 800 , 850 и $900 \text{ }^\circ\text{C}$, деформировали циклическим сжатием при скоростях прокатки продольно-клинового стана (таблица 1). В промежутках циклического деформирования, после выключения электропривода установки, образец оставался зажатым бойками, и активное нагружение сменялось стадией релаксации. В последующем образцы охлаждали воздухом, водно-воздушной смесью и естественным способом до комнатной температуры.

Таблица 1 – План эксперимента физического моделирования

№ вар.	ε_1 , %	t_1 , с	ε_2 , %	t_2 , с	ε_3 , %	t_3 , с	ε_4 , %	t_4 , с	ε_5 , %	τ_B , с	$\tau_{B,0}$, с
Температура испытания – 800 °С											
1.	25	4	20	3	17	2,4	15	1,8	12	2	9
2.	25	4	20	3	17	2,4	15	1,8	12	5	6
3.	25	4	20	3	17	2,4	15	1,8	12	8	3
Температура испытания – 900 °С											
4.	25	4	20	3	17	2,4	15	1,8	12	2	9
5.	25	4	20	3	17	2,4	15	1,8	12	5	6
6.	25	4	20	3	17	2,4	15	1,8	12	8	3
Температура испытания – 1000 °С											
7.	25	4	20	3	17	2,4	15	1,8	12	2	9
8.	25	4	20	3	17	2,4	15	1,8	12	5	6
9.	25	4	20	3	17	2,4	15	1,8	12	8	3
Примечание: ε_1 - единичное обжатие в первой клетке; t_1 - междеформационная пауза после первой клетки; ε_2 - единичное обжатие во второй клетке; t_2 - междеформационная пауза после второй клетки; ε_3 - единичное обжатие в третьей клетке; t_3 - междеформационная пауза после третьей клетки; ε_4 - единичное обжатие в четвертой клетке; t_4 - междеформационная пауза после четвертой клетки; ε_5 - единичное обжатие в пятой клетке; τ_B - время охлаждения на воздухе; $\tau_{B,0}$ - время охлаждения водно-воздушной смесью.											

Шлифы для металлографического исследования готовились по традиционной методике на шлифовальных и полировочных кругах. Для травления образцов использован раствор азотной кислоты в этиловом спирте.

Металлографический анализ провели с помощью универсального микроскопа НЕОРНОТ 32 (Karl Zeiss, Jena) (Германия). Микроскоп Neophot 32 предназначается для металлографической микроскопии и создания фотоснимков. Наблюдение может производиться методом светлого и темного поля, в поляризованном свете, с изменением кратностей увеличения. Увеличение микроскопа, крат: от 10 до 2000. Микроскоп оснащен цифровым зеркальным фотоаппаратом Olympus с выводом полученного изображения и сохранением снимков на компьютере.

Результаты и их обсуждение

С использованием вышеизложенной методики проведено исследование влияния температуры, обжатия, скорости деформирования и междеформационной паузы на сопротивление деформации стали А1. Известно [13], что скоростной эффект при высокой температуре определяется скоростью протекания таких процессов, как упрочнение и разупрочнение. Возрастают скорости деформирования соответствует более упрочненное состояние, так как уменьшается вероятность частичного разупрочнения металла при пластической деформации.

Данные о скоростной зависимости сопротивления деформации сталей, имеющиеся в различных источниках, во многих случаях противоречивы [13], и не всегда позволяют определенно судить о влиянии этого фактора на сопротивление деформации. В большинстве исследований отмечается возрастание величин сопротивления деформации с увеличением скорости деформирования.

Необходимо отметить, что в проведенных нами экспериментах с увеличением скорости деформирования в циклических обжатиях величина сопротивления деформации по величине уменьшается.

На рисунке 4 представлены законы изменения сопротивления деформации σ в зависимости от циклического деформирования с различными обжатиями ε и скоростями деформирования.

Из анализа и сопоставления кривых упрочнения стали А1 следует, что сопротивление деформации данной стали при температурах 800, 900 и 1000 °С с увеличением скорости деформации вначале увеличивается, а затем уменьшается от нагружения к нагружению. По нашему мнению, здесь существенное влияние на кривые сопротивления деформации оказывают динамическое и статическое разупрочнение и тепловой эффект деформации.

Таким образом, с увеличением обжатия и, тем самым, скорости деформирования, характер

кривых упрочнения меняется. При малых скоростях деформирования идет монотонное упрочнение металла, т.е. увеличивается сопротивление деформации в конце процесса обжатия образца. При переходе от одного цикла осадки к другому циклу осадки максимальные значения сопротивления деформации уменьшаются. Наличие такой особенности реологического поведения исследуемой стали можно объяснить протеканием динамической и статической рекристаллизации во время осадки и в междеформационных паузах.

Если сопоставить максимальные значения сопротивления деформации образцов, осаженных при различных температурах, то можно увидеть, что на величину сопротивления деформации существенно влияет температура. При повышении температуры уменьшается величина сопротивления деформации. При этом увеличивается разность сопротивлений деформации в первом и пятом циклах деформирования, т.е. увеличивается величина $\Delta\sigma = \sigma_1 - \sigma_5$, уменьшается остаточное упрочнение, так как процессы возврата и рекристаллизации успевают пройти более полно. Все это свидетельствует о прохождении динамической и статической рекристаллизации при повышенных температурах.

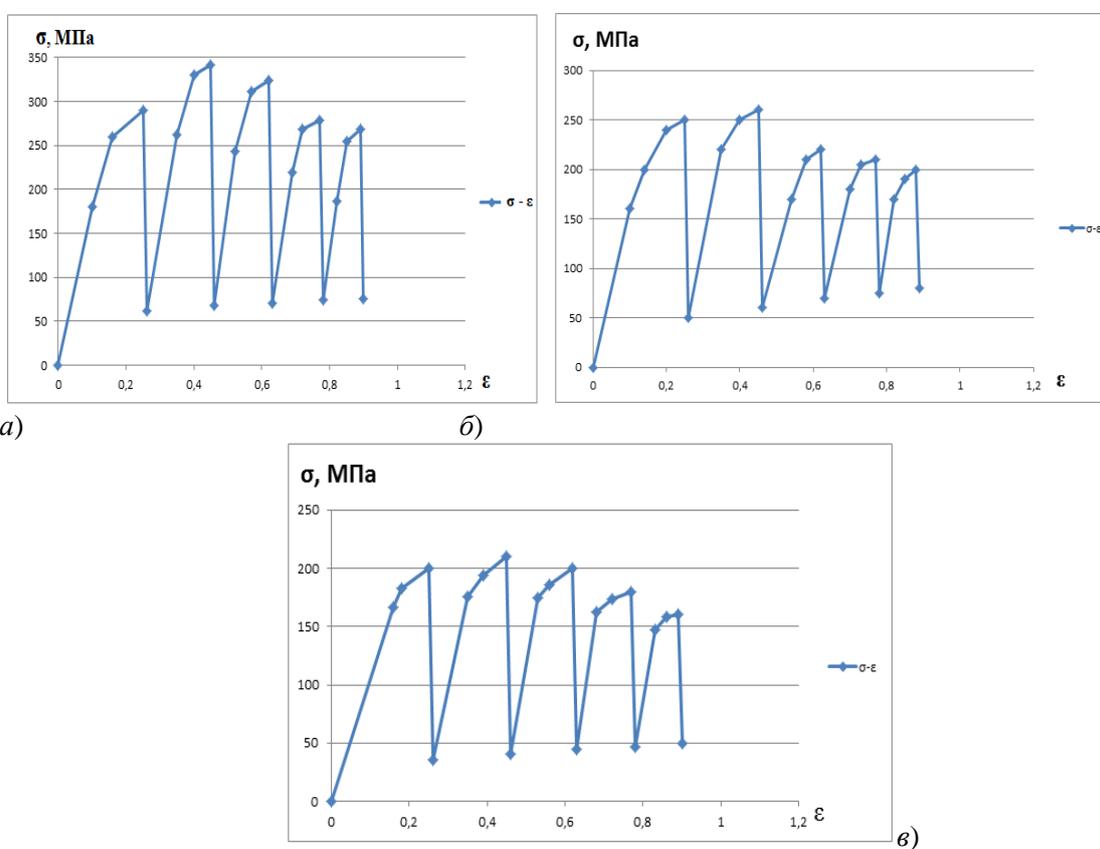


Рисунок 4 – Изменение сопротивления деформации при физическом моделировании прокатки на продольно-клиновом стане по режимам 1, 2 и 3
а – 800 °С; б – 900 °С; в – 1000 °С

На рисунках 5, 6 и 7 показана микроструктура образцов из стали А1, полученных при температурно-деформационных режимах прокатки тонких листов на продольно-клиновом стане.

Исследование исходной структуры стали А1 показало, что в структуре образца находятся сравнительно крупные зерна со средним размером 185 мкм. Зерна распределены достаточно равномерно, при этом они вытянуты вдоль оси симметрии образца.

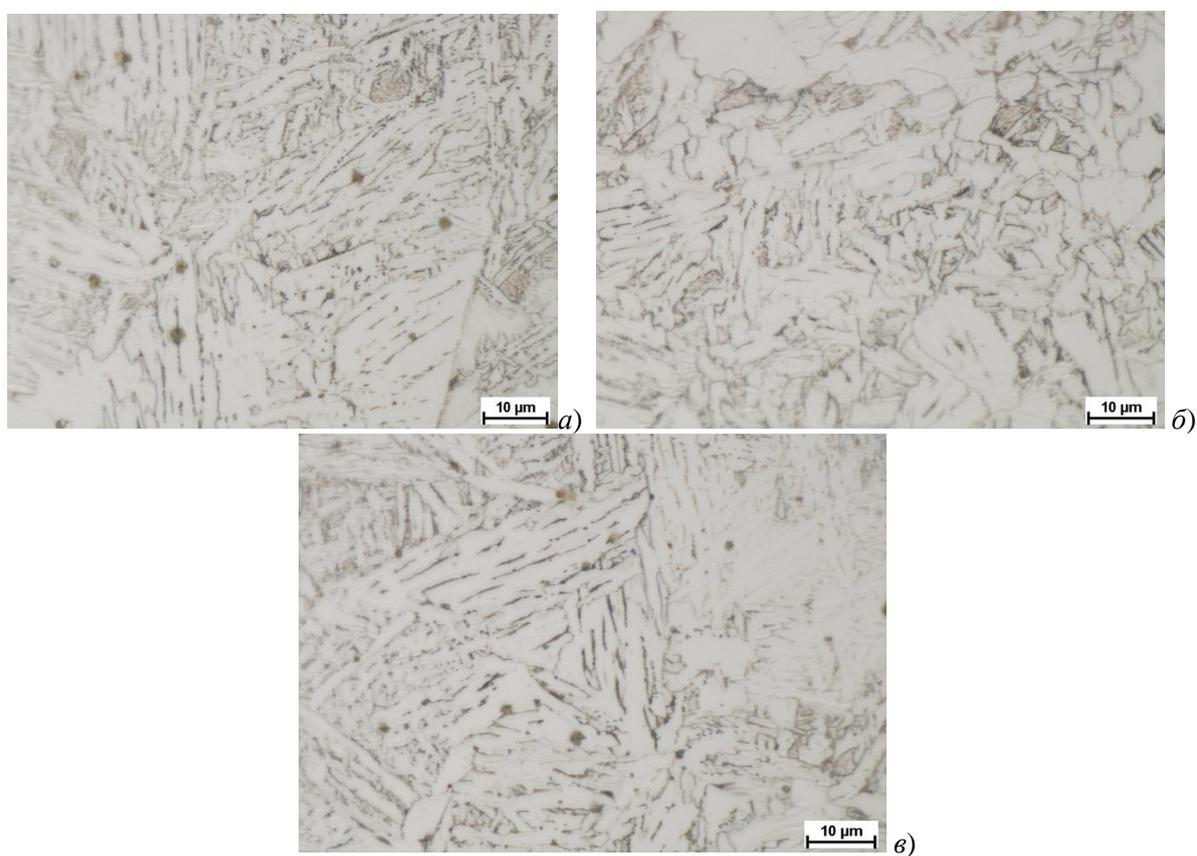
Исследования структуры образцов, обработанных по вышеприведенным режимам, показали, что наиболее равномерная и мелкозернистая структура перлита формируется при температуре осадки 900 °С и режиме деформирования и охлаждения по варианту 1 (деформация заканчивается в однофазной области) (рисунок 5,а). Формирование равномерных и мелкозернистых зерен

перлита связано с деформацией стали в однофазной аустенитной области и снижением температуры образца до 600–650 °С при раннем режиме охлаждения полосы. Такой режим деформирования и охлаждения способствует интенсивному выделению цементита.

Анализ микроструктуры стали А1, деформированной при температуре 900°С, позволил сделать вывод, что образцы, прокатанные и охлажденные по варианту 1, имеют структуру феррит + перлит с размером феррита 16 – 21 мкм. Ускоренное охлаждение образца в температурном интервале интенсивного выделения цементита способствует образованию очень мелких выделений цементита (1 – 2 балла) (рисунок 5,а).

Деформирование при температуре 900°С и охлаждение образцов по вариантам 2 и 3 приводит к формированию структуры пластинчатого перлита с межпластинчатым расстоянием $n = 0,62 - 0,71$ мкм и размерами колонии 42 – 57 мкм. Структура состоит из среднего феррита, размерами 32 – 66 мкм, и избыточного цементита (2 – 3 балла) (рисунки 5,б и 5,в).

Формирование такой сравнительно среднезернистой структуры при осадке и охлаждении образцов по вариантам 2 и 3 можно пояснить прохождением первичной рекристаллизации в аустенитной матрице и наследованием среднезернистой структуры феррит + перлит металлом при медленном охлаждении. Однако величина цементитных выделений соответствует баллам 2 – 3, что является нерациональным.



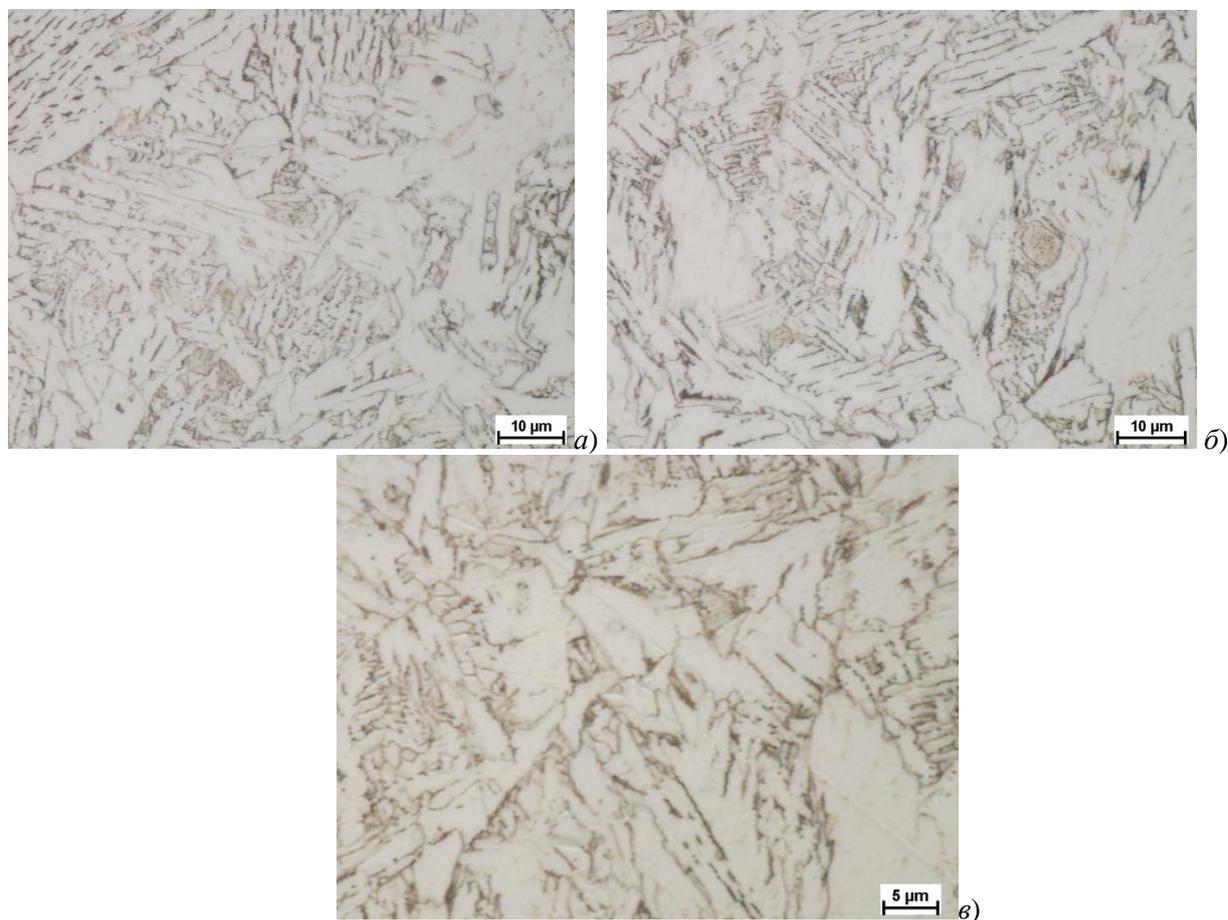
а – вариант 1; б – вариант 2; в – вариант 3

Рисунок 5 – Микроструктура стали А1, осажденной при температуре 900 °С

Повышение температуры осадки до 1000 °С приводит к общему укрупнению зерна (рисунок 6). Так, образцы, осажденные и охлажденные по вариантам 1, 2 и 3, имеют структуру крупного феррита с размерами 84 – 97 мкм, толстопластинчатого перлита, состоящего из чередующихся пластин феррита и цементита, со средним межпластинчатым расстоянием $n = 0,82 - 0,91$ мкм. Размер колоний грубопластинчатого перлита достигает 66 – 83 мкм, при этом размеры избыточного цементита соответствуют 3 – 4 баллу.

Образование такой крупнозернистой структуры при осадке и охлаждении по вариантам 1, 2 и

3 можно объяснить созданием условий для прохождения полной первичной рекристаллизации в деформированной аустенитной матрице при высокотемпературной осадке, а также увеличением размеров аустенитных зерен при высокой температуре. Известно, что, чем больше размер исходного аустенитного зерна, тем крупнее наследуемая структура феррит + перлит.

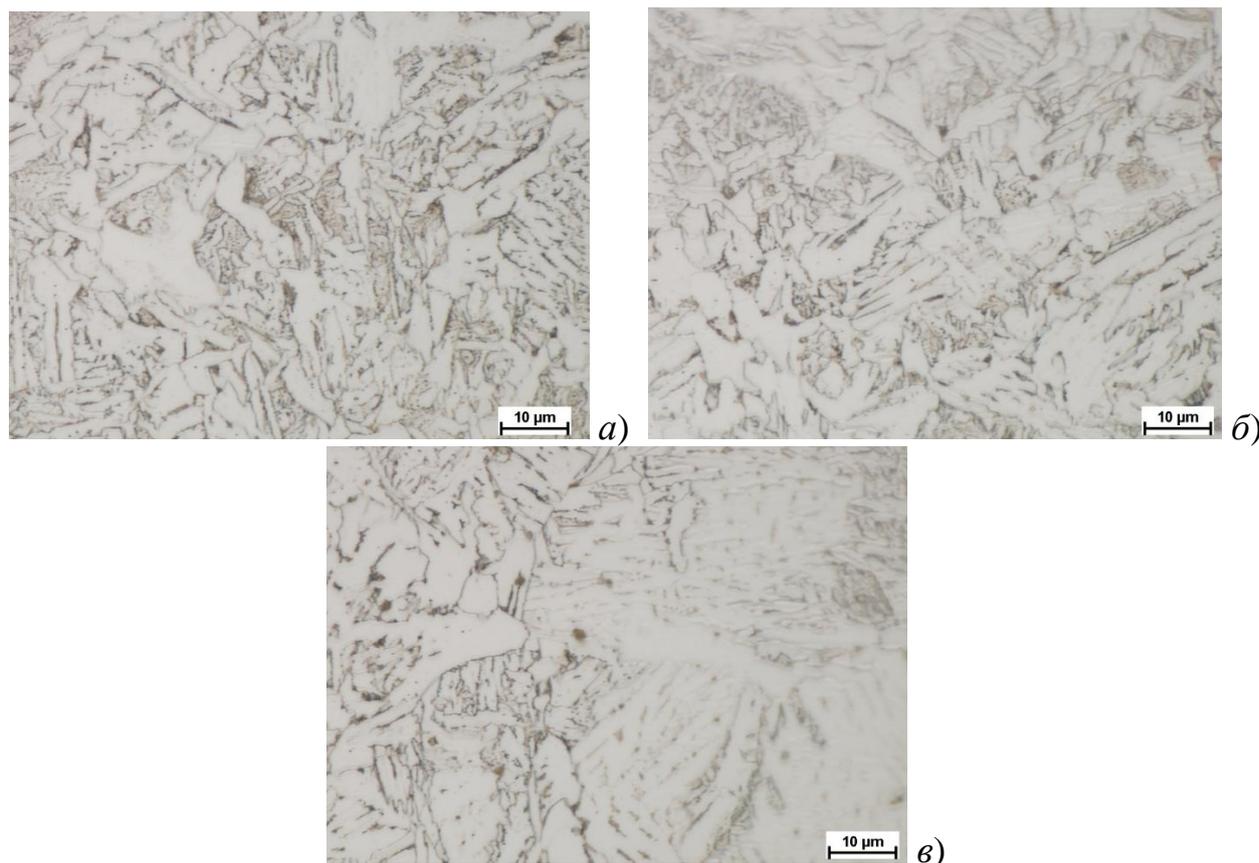


a — вариант 1; *б* — вариант 2; *в* — вариант 3

Рисунок 6 – Микроструктура стали А1, осажденной при температуре 1000 °С

Размеры зерен, деформированных по варианту 1 при температуре 800 °С, увеличились (рисунок 7) по сравнению с размерами зерен, деформированных при температуре 900 °С. По нашему мнению, все это связано с тем, что снижение температуры осадки в последних этапах дробного деформирования до температуры 800 °С, а также последующее медленное охлаждение водно-воздушной смесью приводит к формированию грубопластинчатого перлита с межпластинчатым расстоянием $n = 0,72 - 0,89$ мкм и размерами колоний 53 – 112 мкм, а также полосчатого феррита размером 48 – 97 мкм и избыточным цементитом баллом 2 – 3 (рисунки 5,б и 5,в).

В микроструктуре образцов, деформированных при температуре 800 °С и охлажденных по варианту 1 (таблица 1), произошли значительные изменения (рисунок 5,а). Так, осадка по варианту 1 и последующее быстрое охлаждение водно-воздушной смесью приводит к образованию пластинчатого сорбида с межпластинчатым расстоянием $n = 0,12 - 0,32$ мкм и различными размерами колоний 32 – 83 мкм. Кроме того, происходит уменьшение размеров цементита (балл 1 – 2) и формируется феррит неправильной формы с плохо очерченными границами, а также с различными размерами (28 – 94 мкм).



a – вариант 1; *b* – вариант 2; *c* – вариант 3

Рисунок 7 – Микроструктура стали А1, осажденной при температуре 800 °С

Наличие таких крупных зерен при осадке и охлаждении по варианту 1 можно объяснить градиентом наклепа аустенитных и ферритных зерен по всему сечению полосы при пониженной температуре деформации. При медленном охлаждении рекристаллизация в условиях такой градации наклепа вызывает усиленный рост зерен по сечению образца.

Необходимо отметить, что причиной образования разнотерной структуры по сечению образца при температуре 800 °С может явиться также неравномерность деформации. Так как при пониженных температурах прокатки поверхностные слои полосы охлаждаются сильнее, они в меньшей степени подвергаются деформации, в то время как в центральных слоях деформация локализуется.

Выводы

Таким образом, из анализа микроструктуры стали А1 можно сделать вывод, что равномерная мелкозернистая по толщине образцов структура получается при деформировании и охлаждении водно-воздушной смесью по варианту 1 (рисунок 5,а).

По результатам исследования структуры установлено, что при позднем режиме охлаждения внутренняя структура стали А1 формируется по одинаковым закономерностям.

По полученным данным установлено, что для обеспечения рациональной структуры подката из стали А1 необходимо производить прокатку полос с температурой конца прокатки 900 °С, температурой охлаждения 600–650°С, при этом горячекатаные полосы на отводящем рольганге необходимо охлаждать водно-воздушной смесью по раннему режиму охлаждения.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Barret R. Thin hot rolled strip chips away at cold rolled markets // Metal Bull.Mon. – 1999. – Apr., Suppl. – P.25,27–29.

- [2] Innovative technologies for strip production / W. Bald, Q. Knepe, D. Rosenthal, P. Sudau // Steel Times Int. – 2000. 24. №5. – P.16–19.
- [3] Дегнер М., Хеллер Т., Тезе П. Разработки в области производства сверхтонкой горячекатаной полосы // Черные металлы. 2001. №3. – С. 24–26.
- [4] Matsuoka S., Fumkiini O., Obara T. Процесс непрерывной горячей прокатки тонких стальных полос // Netsu shori - J. Jap. Soc. Heat Treat. 1996. 36. P. 299–304. (РЖ Металлургия. 6Д70. 1997).
- [5] Новые разработки фирмы Danieli United для горячей прокатки полос толщиной менее 1,0 мм // НЧМ. 1999. № 4. – С. 85–88.
- [6] Flick F., Djumlija G. Conroll. Технология производства тонкой горячекатаной полосы // Steel Times International. 1997. №3. P. 15 - 23 (НЧМ. 1998, № 2. – С. 50 – 61).
- [7] Повышение качества листового проката / В.Л. Мазур, А.П. Качайлов, В.Г. Иванченко и др. – К.: Техника, 1979. – 143 с.
- [8] Рудской А.И., Лунев В.А. Теория и технология прокатного производства: Учебное пособие. – СПб.: Наука, 2005. – 540 с., 377 ил.
- [9] Зотов, В.Ф. Производство проката. – М.: Интермет Инжиниринг, 2000. – 352 с.
- [10] Брунзель Ю.М., Виравовский Ю.Г., Фомин И.М. Особенности превращения деформированного аустенита в изотермических условиях при термомеханической обработке сталей на перлитную структуру // МИТОМ. -1994.-№11. - С.4-8.
- [11] Алдунин А.В. Основные принципы оптимизации процессов горячей прокатки полос по структуре и пластичности металла // Известия высших учебных заведений. Черная металлургия, 2008. – № 5. – С.23–26.
- [12] Выбор технологических режимов горячей прокатки тонких полос / В.Л. Мазур, Л.А. Чмелев, В.А. Мазур и др. // Сталь, 1984. – № 3. – С. 37–40.
- [13] Горелик С.С., Добаткин С.В., Капуткина Л.М. Рекристаллизация металлов и сплавов. М.: МИСИС, 2005. 432 с.
- [14] Пастухова Ж.П., Рахштадт А.Г., Каплун Ю.А. Динамическое старение сплавов. М.: Металлургия, 1985. 223 с.
- [15] Бабич В.К., Гуль Ю.П., Долженков И.Е. Деформационное старение стали. М: Металлургия, 1972. 320 с.
- [16] Полухин П.И., Гун Г.Я., Галкин А.М. Сопротивление пластической деформации металлов и сплавов. Справочник. М.: Металлургия, 1983. 352 с.
- [17] Влияние прокатки в двухфазной области на дисперсность перлитной составляющей в стали 1кп. / А.А. Морозов, В.Н. Уриев, В.И., Дегтярев и др. // Сб. науч. тр. Моделирование и развитие процессов обработки металлов давлением / Под ред. В.М. Салганика. - Магнитогорск: МГТУ, 2000. - С. 121 - 124.
- [18] Инновационный патент №26446/С.А. Машеков, Г.Ж. Нуржанова, А.Б. Абильмажинова//Литейно-прокатный агрегат продольно-клиновой прокатки. Оpubл. в Б.И. №12, 14.02.2012. 5 с. с ил.
- [19] Машеков С.А., Нуртазаев А.Е., Нугман Е.З. и др. Непрерывный стан для прокатки тонких полос из стали и сплавов. Патент РК № 24533 . Оpubл. 15.09.2011, бюл. №9. 3 с.: ил.
- [20] Машеков С.А., Курмангалиева Л.А., Алимбетов А., Машекова А.С. / Отводящий рольганг широкополосных прокатных станом // Патент РК № 27722. Оpubл. 18.12.2013, бюл. №12. 3 с.: ил.
- [21] Матюнин В.М. Механические и технологические испытания и свойства конструкционных материалов. – М.: Изд-во МЭИ, 1996, 124 с.

REFERENCES

- [1] Barret R. Thin hot rolled strip chips away at cold rolled markets // Metal Bull.Mon. – 1999. – Apr., Suppl. – P.25,27–29.
- [2] Innovative technologies for strip production / W. Bald, Q. Knepe, D. Rosenthal, P. Sudau // Steel Times Int. – 2000. 24. №5. – P.16–19.
- [3] Degner M., Heller T., Tese P. Developments in the field of production of ultrathin hot strip. Ferrous metals. 2001. №3. - p. 24-26. (in Russ.).
- [4] Matsuoka S., Fumkiini O., Obara T. Процесс непрерывной горячей прокатки тонких стальных полос // Netsu shori - J. Jap. Soc. Heat Treat. 1996. 36. P. 299–304.
- [5] New developments of the Danieli United company for hot strip thickness of less than 1.0 mm // LFM. 1999. № 4. - pp 85-88. (in Russ.).
- [6] Flick F., Djumlija G. Conroll. Технология производства тонкой горячекатаной полосы // Steel Times International. 1997. №3. P. 15 – 23.
- [7] Mazur V.L., Kachaylov A.P., Ivanchenko V.G., et al. Improving the quality of sheet metal / - K. : Engineering, 1979. - 143 p. (in Russ.).
- [8] Rudskoy A.I., Lunev V.A. Theory and technology of rolling production: manual. - SPb. : Nauka, 2005. - 540 p., 377 ill. (in Russ.).
- [9] Zotov V.F. Production of rolled products. - M. : Internet Engineering, 2000. - 352 p. (in Russ.).
- [10] Brunzel Y.M., Virahovsky Yu.G., Fomin I.M. Features deformed austenite transformation under isothermal conditions at thermomechanical treatment of steels pearlite structure. Mitomo. -1994.-№11. - p.4-8. (in Russ.).
- [11] Aldunin A.V. Basic principles of optimization of hot strip of metal structure and plasticity. News of higher educational institutions. Iron and steel, 2008. - № 5. - p.23-26. (in Russ.).
- [12] Mazur V.L., Chmeliev L.A., Mazur V.A., et al. The choice of technological modes of hot rolling thin strips. Steel, 1984. - № 3. - p. 37-40. (in Russ.).

- [13] Gorelik S.S., Dobatkin S.V., Kaputkina L.M. Recrystallization of metals and alloys. M.: MISA, 2005. 432 pp. (in Russ.).
- [14] Pastukhova Zh.P., Rahshtadt A.G., Kaplun Yu.A. Dynamic aging alloys. M.: Metallurgy, 1985. 223 pp. (in Russ.).
- [15] Babich V.K., Gul Y.P., Dolzhenkov I.E. Strain aging steel. M: Metallurgy, 1972. 320 pp. (in Russ.).
- [16] Poluhin P.I., Gun G.Y., Galkin A.M. Resistance to plastic deformation of metals and alloys. Directory. M.: Metallurgy, 1983. 352 pp. (in Russ.).
- [17] Morozov A.A., Urtsev V.N., Degtyarev V.I., et al. The effect of rolling in the two-phase region in the dispersion of the perlite component in steel 1kp. Proc. scientific. w. Modeling and development of metal forming processes. Ed. VM Salganik. - Magnitogorsk: Bauman, 2000. - p. 121-124. (in Russ.).
- [18] Innovative patent №26446. S.A. Mashekov, G.Zh. Nurzhanova, A.B. Abilmazhinova. Casting and Rolling machine longitudinal wedge rolling. Publ. in BI №12, 14.02.2012. 5 p. (in Russ.).
- [19] Mashekov S.A., Nurtazaev A.E., Nugman E.Z., et al. Continuous rolling mill for thin strips of steel and alloys. Patent RK № 24533. Publ. 15.09.2011, Bull. №9. 3 p. (in Russ.).
- [20] Mashekov S.A., Kurmangaliyeva L.A., Alimbetov A., Masheкова A.S. The discharge roller broadband rolling mills. Patent RK № 27722. Publ. 12.18.2013, Bull. №12. 3 p. (in Russ.).
- [21] Matyunin V.M. Mechanical and technological tests and the properties of constructional materials. - M.: Publishing House of the Moscow Power Engineering Institute, 1996, 124 p. (in Russ.).

Жаңа бойлық-сыналы орнақта және тасымалдаушы рольгангте жаймалауды және салқындатуды физикалық модельдеу

¹Машеков С.А., ²Абсадықов Б.Н., ³Сембаев Н.С., ¹Машекова А.С., ¹Алиббетов А.Б.

¹Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық университеті, Алматы қ., Қазақстан,

²Қазақстан-Британ техникалық университеті, Алматы қ., Қазақстан,

³С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті, Павлодар қ., Қазақстан

Аннотация. Мақалада қазіргі заманғы, дәлдігі жоғары Gleeble 3500 қондырғысын қолдана отырып, жаңа бойлық-сыналы орнақта және тасымалдаушы рольгангте жаймалауды және салқындатуды физикалық модельдеу жолымен, А1 болатының деформацияға кедергісі және микроқұрылымының өзгеру заңдылықтары зерттелген. Әр түрлі температуралар мен деформация жылдамдықтарын қолданып, А1 болатынан жасалған жолақты көпсатылы жаншумен деформациялағанда пайда болатын жүріс-тұрыстар бейнеленген. Жаңа тасымалдаушы рольгангте А1 болатынан жасалған жолақты тасымалдаған кезде, оның құрылымына салқындатудың температуралық режімдерінің әсері талданған. Аустениттің өсу және ыдырау заңдылықтары қаралған, ұсақ түйіршікті құрылымның құрылу заңдылықтары анықталған.

Түйін сөздер: деформация кедергісі, қысу, аустенит, феррит, перлит, микроқұрылым, тәжірибе, беріктену, беріксіздену, рекристаллизация.

¹Машеков С.А., д.т.н., профессор, ²Абсадықов Б.Н., д.т.н., профессор, ³Сембаев Н.С. к.т.н., доцент, ¹Машекова А.С., докторант, ¹Алиббетов А.Б., докторант

¹Казахский национальный технический университет имени К.И.Сатпаева,

г. Алматы, Республика Казахстан

²Казахстанско-Британский технический университет, г. Алматы, Республика Казахстан

³Павлодарский государственный университет имени С. Торайгырова, г. Павлодар, Республика Казахстан

Поступила 11.07.2015 г.

Analysis of convergence and limit of the amount of functional series for fractional composition of materials in successive destruction

V.P. Malyshev, Yu.S. Zubrina, D.A. Kaikenov, A.M. Makasheva
Chemical and metallurgical institute named after Zh. Abishev, Karaganda
eia_hmi@mail.ru

Key words: convergence, functional series, analysis, destruction, probabilistic and deterministic model, sum of the series.

Abstract. Probabilistic and deterministic model of sequential destruction of materials is a series of functions, definable not only by the multiplicity of grinding but also the impact of the set (about 15) factors. Probabilistic component summarizes the rate constant for each fraction of the material, and deterministic component accounts not only the destruction, but also the replenishment of the fraction due to the formation of fragments from the previous fractions. Convergence of this functional series is grounded for convergence of its constituent simpler series relating to changes in the geometric size fractions and the rate constant. Limit of the amount of functional series is exactly equal to unity for any variations in the parameters of destruction, due originally equality to unit of initial fractional composition and analytical accounting sequential transmutability fractions. The obtained results was confirmed by the calculations for working conditions of industrial mills and the first time characterizes this probabilistic-deterministic model as guaranteed the strict observance of the balance of the fractions to the extent of the process.

УДК 51+622.73

Анализ сходимости и предела суммы функционального ряда для фракционного состава материалов при последовательной деструкции

В.П. Малышев, Ю.С. Зубрина, Д.А. Кайкенов, А.М. Макашева
Химико-металлургический институт имени Ж. Абишева
eia_hmi@mail.ru

Ключевые слова: сходимости, функциональный ряд, анализ, деструкция, вероятностно-детерминированная модель, сумма ряда.

Аннотация. Вероятностно-детерминированная модель последовательной деструкции материалов представляет собой функциональный ряд, определяемый помимо кратности измельчения воздействием множества (порядка 15) факторов. Вероятностная составляющая обобщает константу скорости процесса для каждой фракции материала, а детерминированная учитывает не только деструкцию, но и пополнение фракции за счет образования осколков от предыдущих фракций. Сходимость данного функционального ряда обоснована по сходимости входящих в него более простых рядов, относящихся к изменению геометрического размера фракций и константы скорости процесса. Помимо этого установлено, что предел суммы функционального ряда строго равен единице при любой вариации параметров деструкции ввиду изначально заданного равенства единице исходного фракционного состава и аналитического учета последовательной превращаемости фракций. Полученные результаты подтверждены расчетами для условий работы промышленных мельниц и впервые характеризуют данную вероятностно-детерминированную модель как гарантирующую строгое соблюдение баланса фракций по мере протекания процесса.

В работах [1-3] представлена вероятностно-детерминированная модель измельчения материалов, которая впервые позволила рассчитывать полный фракционный состав (P_n , доли единицы) в любой момент времени в зависимости от достаточно полного числа действующих факторов:

$$P_n = f(d_{1...n}, \gamma_3, G_3, d_{ш}, \gamma_{ш}, G_{ш}, \gamma_6, G_6, D, \omega, E_a, M, T, P_{01...0n}, \tau), \quad (1)$$

где $d_{1...n}$ – средние размеры измельчаемых фракций, м; γ_3 – плотность зернового материала фракций, кг/м³; G_3 – масса зернового материала в мельнице, кг; $d_{ш}$ – диаметр мелющих тел (шаров), м; $\gamma_{ш}$ – плотность материала шаров, кг/м³; $G_{ш}$ – масса шаровой загрузки, кг; γ_6 – плотность воды, кг/м³; G_6 – масса воды в мельнице, кг; D – внутренний диаметр мельницы, м; ω – частота вращения мельницы, с⁻¹; E_a – энергия активации разрушения зерен, Дж/моль; T – абсолютная температура, К; $P_{01...0n}$ – исходный фракционный состав измельчаемого материала, доли единицы (д.е.); τ – продолжительность процесса, с.

Вероятностная составляющая рассматриваемой модели основана на обобщенном вероятностном представлении процесса и скорости соударений при превращениях взаимодействующих тел в химических, механических и любых подобных системах [4-6]:

$$v = Z P_{\text{конц}} P_{\text{ст}} P_a, \quad (2)$$

где Z – частота соударения; $P_{\text{конц}}$ – вероятность совместного обнаружения взаимодействующих тел в любом элементарном объеме реакционного пространства (концентрационный фактор); $P_{\text{ст}}$ – вероятность наиболее эффективной взаимной ориентации взаимодействующих тел (стерический фактор); P_a – вероятность разрушения материала путем преодоления энергетического барьера активации (активационный фактор).

Раскрытие вероятностных факторов через параметры работы мельницы (1) приводит к выражению константы разрушения для фракции со средним размером зерен d_n

$$k_n = \frac{8 \left[(d_n/d_{ш}) - (d_n/d_{ш})^2 \right] \omega G_{ш} G_3}{(1 - 2\omega\sqrt{2D/g}) (G_{ш}/\gamma_{ш} + G_3/\gamma_3 + G_6/\gamma_6)^2 \gamma_{ш} \gamma_3} \exp \left(- \frac{E_a}{RT + MgD(\gamma_{ш}/\gamma_3)(d_{ш}/d_n)^3} \right), \text{с}^{-1}, \quad (3)$$

где g – ускорение силы тяжести, м/с²; R – универсальная газовая постоянная, Дж/(моль · К).

Детерминированная составляющая модели получается при строгом решении системы из n дифференциальных уравнений, учитывающих не только скорость разрушения, но и накопления n -ой фракции за счет осколков от предыдущих фракций

$$\frac{dP_n}{d\tau} = k_{n-1} P_{n-1} - k_n P_n. \quad (4)$$

При этом удалось найти выражение для общего члена функционального ряда [7-9]:

$$P_n = P_{0n} e^{-k_n \tau} + \sum_{j=1}^{n-1} P_{0j} \prod_j^{n-1} k_j \sum_j^n \frac{e^{-k_j \tau}}{\prod_{\substack{j,i=1 \\ i \neq j}}^n (k_i - k_j)}, \text{д.е.} \quad (5)$$

Здесь первое слагаемое учитывает убыль n -ой фракции в результате собственного разрушения, а второе слагаемое фиксирует накопление осколков размером d_n за счет разрушения предыдущих, более крупных фракций.

Анализ сходимости и суммы ряда $\sum_{n=1}^{\infty} P_n$

Непосредственный анализ сходимости и предела суммы данного ряда представляется затруднительным, как это вообще характерно для функциональных рядов [10], однако возможен предварительный анализ встроенных в этот ряд мажорантных рядов (по признаку Вейерштрасса). Первая мажоранта относится к последовательности изменения размера фракций, которая может быть выражена формулой для ряда $\sum_{n=1}^{\infty} d_n$

$$d_{n+1} = d_n/q, \quad (6)$$

где $q = \text{const} > 1$, т.к. разрушение зерен сопровождается уменьшением их размера. Общий член ряда, представленный через размер самой крупной (первой) фракции,

$$d_n = d_1/q^{n-1} \quad (7)$$

удовлетворяет необходимому признаку сходимости Коши

Достаточный признак сходимости Даламбера также соблюдается (8)

$$\frac{d_{n+1}}{d_n} = \frac{d_1 q^n}{d_1 q^{n+1}} = \frac{1}{q} < 1. \quad (9)$$

Более сложной является вторая мажоранта, выражаемая последовательностью констант скорости измельчения $\sum_{n=1}^{\infty} k_n$. В ней варьируемым параметром при прочих равных условиях является d_n , и если объединить прочие параметры соответствующими постоянными величинами a, c, f , то выражение (3) сведется к виду

$$k_n = a[(d_n/d_{\text{ш}}) - (d_n/d_{\text{ш}})^2] \exp\left[-\frac{E_a}{c+f(d_{\text{ш}}/d_n)^3}\right]. \quad (10)$$

Условием сохранения положительных значений k_n является $d_n < d_{\text{ш}}$, причем по мере измельчения $d_n \rightarrow 0$ согласно (8), поэтому для старших членов ряда вычитаемым $(d_n/d_{\text{ш}})^2$ можно пренебречь. В экспоненте второе слагаемое знаменателя, напротив, приобретает доминирующее значение, стремясь к бесконечности, ввиду $\lim_{n \rightarrow \infty} (d_{\text{ш}}/d_n)^3 = (d_{\text{ш}}/0)^3 = \infty$. При этом предельное выражение для экспоненты примет форму

$$(11) \quad \lim_{n \rightarrow \infty} \exp\left[-\frac{E_a}{c+f(d_n/d_{\text{ш}})^3}\right] = \exp\left[-\frac{E_a}{\infty}\right] = 1$$

С учетом полученных упрощений для старших членов ряда формула (10) редуцируется до вида

$$k_n = a d_n / d_{\text{ш}}. \quad (12)$$

По признаку Коши ряд $\sum_{n=1}^{\infty} k_n$ сходится, т.к. $d_n \rightarrow 0$:

$$(13) \quad \lim_{n \rightarrow \infty} k_n = \lim_{n \rightarrow \infty} (a d_n / d_{\text{ш}}) = 0,$$

что подтверждается и признаком Даламбера (с учетом (9)):

$$(14) \quad \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{k_{n+1}}{k_n} = \frac{a d_{n+1} / d_{\text{ш}}}{d_{\text{ш}} a d_n} = \frac{d_{n+1}}{d_n} < 1.$$

С учетом сходящихся мажорантных рядов $\sum_{n=1}^{\infty} d_n$ и $\sum_{n=1}^{\infty} k_n$ можно проанализировать сходимость основного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} P_n$ (5). Для старших членов ряда по признаку Коши первое слагаемое ряда $\sum_{n=1}^{\infty} P_n$ является сходящимся:

$$(15) \quad \lim_{n \rightarrow \infty} (P_{0n} e^{-k_n \tau}) = 0 e^{-0\tau} = 0 \cdot 1 = 0.$$

Необходимо пояснить, что начальный фракционный состав, каким бы произвольным он не задавался в интервале суммы, равной единице, при пользовании формулой (5) всегда дополняется старшими членами, равными нулю, число которых определяется принятой точностью расчета P_n и в принципе устремлено в бесконечность.

Ввиду заданности условия $\sum_{n=1}^{\infty} P_{0n} = 1$ первое слагаемое ряда $\sum_{n=1}^{\infty} P_n$, а именно $\sum_{n=1}^{\infty} P_{0n} e^{-k_n \tau}$, является сходящимся, т.к. отображает суммарную убыль каждой фракции во времени, и для любой τ $P_{0n} e^{-k_n \tau} \leq P_{0n}$, ввиду чего $\sum_{n=1}^{\infty} P_{0n} e^{-k_n \tau} \leq 1$.

Во втором слагаемом ряда $\sum_{n=1}^{\infty} P_n$ анализ старших членов позволяет сделать следующее. Этот ряд представляет собой сумму произведений констант скоростей в виде основного фрагмента

$$\sum_{j=1}^{n-1} P_{0j} \prod_j^{n-1} k_j,$$

и поскольку при $n \rightarrow \infty$ $k_{n-1} \rightarrow 0$ ввиду условия (13), то за счет этого каждое слагаемое $P_{0j} \prod_j^{n-1} k_j$ обнуляется и сама сумма стремится к нулю.

Таким образом, признак сходимости Коши для этого слагаемого ряда $\sum_{n=1}^{\infty} P_n$, как и для первого слагаемого, соблюдается. Что касается признака Даламбера, то в данном случае обоснование его представляется затруднительным из-за необходимости рассмотрения по крайней мере предела

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sum_{j=1}^{n-1} P_{0j} \prod_j^{n-1} k_j}{\sum_{j=1}^{n-2} P_{0j} \prod_j^{n-2} k_j}.$$

Однако сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} P_n$ может быть обоснована непосредственно через сумму этого ряда, которая однозначно определяется задаваемой суммой начального содержания фракций, строго равной единице, $\sum_{n=1}^{\infty} P_{0n} = 1$. Это строгое равенство единице соблюдается при дальнейших превращениях ввиду аналитического решения системы дифференциальных уравнений (4), обеспечивающего строгое соответствие уменьшения доли предыдущего класса P_{n-1} приращению предыдущего класса P_n с константой интегрирования, содержащей величину P_{0n} для каждой строки системы [7]. Другими словами, строгая детерминация последовательной деструкции вещества путем решения системы дифференциальных уравнений дает результат, адекватный закону сохранения исходной суммы содержания фракций для любой полноты превращений этих фракций.

Более того, исходное содержание может быть задано непосредственно в размерных единицах массы, объема или процентах, и это не изменит строгости решения системы дифференциальных уравнений по этим переменным. Таким образом, сумма рассматриваемого функционального ряда может быть выражена как

$$\sum_{n=1}^{\infty} P_n = \sum_{n=1}^{\infty} P_{0n}. \quad (16)$$

Но доленое представление исходных данных и конечных результатов является более универсальным. Оно становится необходимым, если использовать фракционный состав для расчета энтропии измельчения по динамике изменения долевого содержания фракций [8]. Поскольку любое размерное представление множества можно выразить через доленое с помощью постоянного коэффициента пропорциональности, то сходимость размерного ряда сохраняется, если обеспечена сходимость долевого.

Расчетная часть

С целью проверки и иллюстрации полученных результатов воспользуемся разработанной вероятностно-детерминированной моделью (4), (5) применительно к сухому измельчению монофракции кварцевой руды, т.е. при $P_{01} = 1$, $P_{02... \infty} = 0$, с характеристиками $d_1 = 0,01$ м, $M_{SiO_2} = 0,0601$ кг/моль, $\gamma_s = 2650$ кг/м³, $E_a = \Delta H_m = 9170$ Дж/моль. В качестве промышленного образца взяты характеристики мельницы Жезказганской обогатительной фабрики МШЦ 3,6×4,0: $d_{ш} = 0,06$ м, $m = 0,883$ кг, $\gamma_{ш} = 7874$ кг/м³, $G_{ш} = 60000$ кг, $\gamma_3 = 2650$ кг/м³, $G_3 = 18760$ кг, $w = 0,267$ с⁻¹, $G_B = 0$ кг, $\gamma_B = 1000$ кг/м³, $D = 3,36$ м. Другие постоянные: $T = 298$ К, $R = 8,31441$ Дж/(моль·К), $g = 9,807$ м/с². Типичные условия последовательного разрушения зерен согласно [11] подчиняются образованию каждый раз восьми осколков, что эквивалентно уменьшению диаметра в два раза

$$d_n = d_1 (1/2)^{n-1}. \quad (17)$$

Результаты расчета приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Зависимости константы скорости измельчения k_n и выхода фракции P_n от размера зерна d_n и продолжительности τ

n	$d_n, \text{ м}$	$k_n, \text{ с}^{-1}$	P_n при $\tau, \text{ с}$							
			0	60	120	180	240	600	1200	3600
1	0,01	$2,687 \cdot 10^{-3}$	1	0,851	0,724	0,617	0,525	0,199	0,040	0
2	0,005	$8,346 \cdot 10^{-3}$	0	0,116	0,170	0,187	0,185	0,092	0,019	0
3	$2,5 \cdot 10^{-3}$	$1,192 \cdot 10^{-2}$	0	0,026	0,066	0,097	0,115	0,079	0,017	0
4	$1,25 \cdot 10^{-3}$	$7,334 \cdot 10^{-3}$	0	0,006	0,031	0,069	0,107	0,153	0,043	0
5	$6,25 \cdot 10^{-4}$	$3,799 \cdot 10^{-3}$	0	0,001	0,008	0,026	0,056	0,242	0,150	0
6	$3,125 \cdot 10^{-4}$	$1,915 \cdot 10^{-3}$	0	0	0,001	0,004	0,012	0,177	0,337	0,013
7	$1,562 \cdot 10^{-4}$	$9,605 \cdot 10^{-4}$	0	0	0	0	0,001	0,052	0,291	0,159
8	$7,812 \cdot 10^{-5}$	$4,809 \cdot 10^{-4}$	0	0	0	0	0	0,006	0,092	0,428
9	$3,906 \cdot 10^{-5}$	$2,406 \cdot 10^{-4}$	0	0	0	0	0	0	0,011	0,316
10	$1,953 \cdot 10^{-5}$	$1,203 \cdot 10^{-4}$	0	0	0	0	0	0	0,001	0,077
11	$9,766 \cdot 10^{-6}$	$6,018 \cdot 10^{-4}$	0	0	0	0	0	0	0	0,007
12	$4,883 \cdot 10^{-6}$	$3,009 \cdot 10^{-5}$	0	0	0	0	0	0	0	0
13	$2,441 \cdot 10^{-6}$	$1,505 \cdot 10^{-5}$	0	0	0	0	0	0	0	0
14	$1,221 \cdot 10^{-6}$	$7,524 \cdot 10^{-6}$	0	0	0	0	0	0	0	0
Σ	–	–	1	1,000	1,000	1,000	1,001	1,000	1,001	1,000

Все три ряда, $\sum_{n=1}^{\infty} d_n, \sum_{n=1}^{\infty} k_n, \sum_{n=1}^{\infty} P_n$, являются сходящимися по критерию Коши, т.к. во всех случаях старшие члены ряда устремляются к нулю. По признаку Даламбера первый ряд дает отношение

$$\frac{d_{n+1}}{d_n} = \frac{1}{2} < 1$$

для всех смежных членов ряда и, как известно для суммы ряда $\sum_{n=1}^{\infty} (\frac{1}{2})^{n-1} = 2$, сходится, имея предел с учетом (17) $\sum_{n=1}^{\infty} d_n = 2d_1$. Второй ряд в области младших членов имеет максимум при $n=3$, но затем по мере возрастания n образует зависимость:

n	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
k_{n+1}/k_n	0,615	0,518	0,504	0,502	0,501	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500 < 1,

чем подтверждается его сходимость. Однако сумму ряда в общем случае аналитически выразить затруднительно, поскольку для младших членов приближения, использованные при анализе старших членов, являются недействительными. Вообще каждый раз определение суммы ряда требует творческого решения и не имеет строгого алгоритма, как, впрочем, и взятие интегралов.

Это особенно наглядно отображается характером рядов $\sum_{n=1}^{\infty} P_n$ при различной продолжительности процесса. Во всех случаях члены ряда устремляются к нулю, изменяясь при возрастании n от монотонно убывающей зависимости через переходную к экстремальной и затем к логарифмически нормальному распределению. Что касается предела отношения P_{n+1}/P_n , то оно не может быть выражено определенным числом ввиду сложной зависимости не только от n , но и от τ , что вообще характерно для функциональных рядов, а тем более для ряда с функцией вида (1). Поэтому в данном случае необходимым и достаточным условием сходимости ряда является аналитически обусловленное равенство $\sum_{n=1}^{\infty} P_n = 1$.

Общий вид зависимости $P_n = f(n, \tau)$ при вышеуказанных условиях представлен на рис. 1.

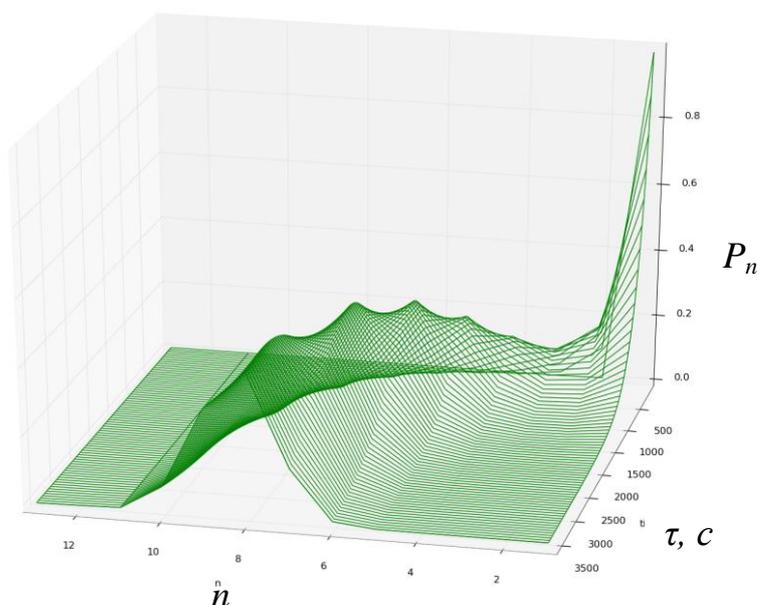


Рисунок 1 – Зависимость фракционного состава (P_n) от кратности n и продолжительности измельчения зерна (τ, c)

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Малышев В.П. Новый аспект в теории измельчения руд и управления этим процессом // Обогащение руд. – 1995. – № 4-5. – С. 4-14.
- [2] Малышев В.П., Турдукожаева А.М., Кайкенов Д.А. Развитие теории измельчения руд на основе молекулярной теории соударений и формальной кинетики последовательных реакций // Обогащение руд. – 2012. – № 4. – С. 29-35.
- [3] Малышев В.П., Макашева А.М., Бектурганов Н.С., Токбулатов Т.Е., Кравченко В.Г., Кайкенов Д.А. Использование вероятностной модели измельчения для анализа и прогнозирования работы промышленной мельницы // Обогащение руд. – 2014. – N4. – С. 3-7.
- [4] V.P. Malyshev, A.M. Turdukozhaeva (Makasheva). What Thunder There and is not Heard When Using Ball Mills? // Journal of Materials Science and Engineering A. – 2013. – № 2. – V. 3. – P. 131-144.
- [5] Малышев В.П. молекулярный шарм и гремящее торнадо барабанных шаровых мельниц // Энциклопедия инженера-химика. – 2013. N9. – с. 54-59; V10. – к. 56-60; N11. – с. 44-52.
- [6] Malyshev V.P., Makasheva A.M. Unated nature and model chemical and mechanical reactions of consecutive destruction of substance/ Theoretical and experimental Chemistry. Abstracts of the V-th International science conference. – Karaganda, 2014. P. 31
- [7] Малышев В.П., Турдукожаева А.М., Кайкенов Д.А. Разработка математической модели последовательной деструкции вещества методом прямого интегрирования // Доклады НАН РК. – 2012. – № 4. – С. 5-13.
- [8] Малышев В.П., Турдукожаева (Макашева) А.М., Бектурганов Н.С., Кайкенов Д.А. Логарифмически нормальное распределение фракций при измельчении материалов как аттрактор в вероятностной модели процесса // ДАН РК. – 2013. – № 6. – С. 46-53.
- [9] Малышев В.П., Макашева А.М., Зубрина Ю.С. Общий вид интегралов при разложении сложной дробной функции на элементарные // ДАН РК. – 2014. – №6. – с. 11-14.
- [10] Яу Ш., Надис С. Теория струн и скрытые измерения Вселенной. – СПб.: Питер, 2014. – с. 147.
- [11] Ходаков Г.С. Физика измельчения. – М.: Наука, 1972. 308 с.

REFERENCES

- [1] Malyshev V.P. Novyj aspekt v teorii izmel'chenija rud i upravlenija jetim processom // Obogashhenie rud. – 1995. – № 4-5. – P. 4-14. (in Russ).
- [2] Malyshev V.P., Turdukozhayeva A.M., Kajkenov D.A. Razvitie teorii izmel'chenija rud na osnove molekuljarnoj teorii soudarenij i formal'noj kinetiki posledovatel'nyh reakcij // Obogashhenie rud. – 2012. – № 4. – P. 29-35. (in Russ).
- [3] Malyshev V.P., Makasheva A.M., Bekturganov N.S., Tokbulatov T.E., Kravchenko V.G., Kajkenov D.A. Ispol'zovanie verojatnostnoj modeli izmel'chenija dlja analiza i prognozirovaniya raboty promyshlennoj mel'nicy // Obogashhenie rud. – 2014. – № 4. – P. 3-7. (in Russ).
- [4] V.P. Malyshev, A.M. Turdukozhayeva (Makasheva). What Thunder There and is not Heard When Using Ball Mills? // Journal of Materials Science and Engineering A. – 2013. – № 2. – V. 3. – P. 131-144. (in Eng.).
- [5] Malyshev V.P. molekuljarnyj sharm i gremjashhee tornado barabannyh sharovyh mel'nic // Jenciklopedija inzhenerahimika. – 2013. N9. – p. 54-59; V10. – k. 56-60; N11. – p. 44-52. (in Russ).
- [6] Malyshev V.P., Makasheva A.M. Unated nature and model chemical and mechanical reactions of consecutive destruction of substance/ Theoretical and experimental Chemistry. Abstracts of the V-th International science conference. – Karaganda, 2014. P. 31. (in Eng.).
- [7] Malyshev V.P., Turdukozhayeva A.M., Kajkenov D.A. Razrabotka matematicheskoy modeli posledovatel'noj destrukcii veshhestva metodom prjamoogo integrirovaniya // Doklady NAN RK. – 2012. – № 4. – P. 5-13. (in Russ).
- [8] Malyshev V.P., Turdukozhayeva (Makasheva) A.M., Bekturganov N.S., Kajkenov D.A. Logarifmicheski normal'noe raspredelenie frakcij pri izmel'chenii materialov kak attraktor v verojatnostnoj modeli processa // DAN RK. – 2013. – № 6. – P. 46-53. (in Russ).
- [9] Malyshev V.P., Makasheva A.M., Zubrina Ju.S. Obshhij vid integralov pri razlozhenii slozhnoj drobnnoj funkicii na jelementarnye // DAN RK. – 2014. – № 6. – p. 11-14. (in Russ).
- [10] Jau Sh., Nadis S. Teorija strun i skrytye izmerenija Vselennoj. – SPb.: Piter, 2014. – p. 147. (in Russ).
- [11] Hodakov G.S. Fizika izmel'chenija. – M.: Nauka, 1972. 308p. (in Russ).

ДӘЙЕКТІ ДЕСТРУКЦИЯ КЕЗІНДЕГІ МАТЕРИАЛДАРДЫҢ ФРАКЦИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫНА АРНАЛҒАН ҚЫЗМЕТТІК ҚАТАР ЖИНАҚТЫЛЫҒЫ МЕН СОММАСЫ ШЕГІНІҢ ТАЛДАУЫ

В.П.Мальшев, Ю.С.Зубрина, Д.А.Кайкенов, А.М.макашева
Ж.Әбішев атындағы химия-металлургия институты
eia_hmi@mail.ru

Тірек сөздер: жинақтылық, функционалдық қатарды, талдау, деструкция, ықтималды-детерминді моделі, қатарды соммасы.

Аннотация. Материалдардың дәйекті деструкциясының ықтималды-детерминді моделі ұсақталу еселігінен басқа көптеген (шамамен 15) фактордың әсерімен анықталатын қызметтік қатар болып табылады. Ықтимал құрамдас бөлік материалдың әрбір фракциясы үшін үрдіс жылдамдығының константасын жалпыласа, детерминді құрамдас бөлік тек қана деструкцияны ғана емес, бұған дейінгі фракциялардан пайда болған сынықтардың есебінен фракциялардың толығын да есепке алады. Аталған қызметтік қатардың жинақтылығы құрамындағы фракциялардың геометриялық өлшемі мен үрдіс жылдамдығы константасының өзгеруіне жататын едәуір жай қатарлардың жинақтылығымен негізделген. Бұдан басқа қызметтік қатар соммасының шегі деструкция өлшемдерінің кез келген өзгеруі кезінде шығыс фракциялық құрам мен фракциялардың дәйекті өзгеруінің аналитикалық есебінің бастапқыдан белгіленген бірлікке теңдігінен дәл бірлікке тең екендігі анықталған. Алынған нәтижелер өнеркәсіптік диірмендердің жұмыс істеу жағдайларының есебімен расталған және алғаш рет жоғарыда айтылған ықтималды-детерминді модельді үрдістің өту шамасына қарай фракциялар тепе-теңдігін қатаң түрде сақталуына кепілдік ретінде сипаттайды.

Поступила 16.07.2015 г.

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

ISSN 2224-5227

Volume 4, Number 302 (2015), 85 – 88

UDC 541.

**DETERMINATION OF TRICLOSAN
ON MODEL SOLUTIONS OF LIQUID SOAP****N. Bekturganova¹, S. Aidarova, A. Sharipova^{1,2}, A. Tleuova^{1,2}, Sh.Sh. Amarhail¹**¹Kazakh National Technical University named K.I.Satpayev²Max Planck *Institute* of Colloids and Interfaces, Potsdam, *Germany*

e-mail: bektur_n@mail.ru

Key words: waste water, purification, surface tension, triclosan

Abstract. The manuscript is devoted to the influence of one of the "problem" of components of personal care products, drugs used in the home triclosan (2,4,4'-trichloro-2'-hydroxy-diphenyl ether). The classification of triclosan to the number of "problematic" due to the fact that now, after widespread use of the reagent in the 20th century revealed negative effects. To clarify the question of the effect of triclosan on the human body and in general the environment, we studied model aqueous solutions of liquid soap containing triclosan. Studied model surface tension liquid soap solution (0.4%, 4.0% and 40%) containing triclosan before and after adsorption. It is found that after the adsorption surface tension increases markedly, due to the adsorption of surfactants and other the organic components having surface activity on the adsorbent GP5. The presence of traces of triclosan in the dry residues in the filtrate and filter after adsorption by IR spectroscopy hasn't been detected. Negative results in the detection of triclosan, even in model samples of aqueous solutions of liquid soap contributes to the need for continued research, in particular, the development of the method of determination of triclosan and more in-depth study of the topic.

УДК 541.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРИКЛОЗАНА
НА МОДЕЛЬНЫХ РАСТВОРАХ ЖИДКОГО МЫЛА****Н.Е. Бектурганова¹, С.Б. Айдарова¹, А.А. Шарипова^{1,2}, А. Тлеуова^{1,2},
Ш.Ш. Амархаил¹**¹Казахский национальный технический университет имени К.И.Сатпаева, Алматы, Казахстан²Макс-Планк институт коллоидов и межфазных поверхностей, Потсдам, Германия**Ключевые слова:** сточные воды, очистка, поверхностное натяжение, триклозан.

Аннотация. Статья посвящена влиянию одного из «проблемных» компонентов средств личной гигиены, средств, применяемых в быту триклозану (2,4,4'-трихлор-2'-гидрокси-дифениловый эфир). Отнесение триклозана к числу «проблемных» связано с тем, что в настоящее время после повсеместного применения данного реагента в 20-м столетии выявляются негативные последствия. Для уточнения вопроса о влиянии триклозана на человеческий организм и в целом на окружающую среду нами были изучены модельные водные растворы жидкого мыла, содержащего триклозан. Изучено поверхностное натяжение модельных растворов жидкого мыла (0.4%, 4.0% и 40%), содержащего триклозан до и после адсорбции. Установлено, что после адсорбции значение поверхностного натяжения заметно повышаются, что связано с адсорбцией поверхностно-активных веществ и других составляющих органических компонентов, обладающих поверхностной активностью на адсорбенте ГП5. Наличие следов триклозана на сухих остатках фильтрата и на фильтре после адсорбции не обнаружено. Отрицательные результаты в обнаружении триклозана даже в модельных образцах водных растворов жидкого мыла способствует о необходимости продолжения исследований, в частности, разработке метода определения триклозана и более глубокого исследования данной темы.

Введение

В настоящее время применение триклозана (хлорзамещенный дифениловый эфир с гидроксильной группой в о-положении относительно эфирной связи) человечеством очень обширно. Столь широкое применение триклозана обусловлено его антибактериальным действием на широкий спектр грамотрицательных и грамположительных бактерий, включая некоторые антибиотикорезистентные штаммы [1-3]. В силу этой особенности триклозан с конца прошлого столетия активно включают в состав антибактериальных мыл, средств для мытья посуды, профессиональных мыл для рук и некоторых средств личной гигиены. Но, как показывает анализ состояния литературы на сегодняшний день наряду с пользой, триклозан несет с собой и опасность. К примеру, в микробиологии установлено, что чрезмерное применение триклозана приводит к выработке у организма устойчивости к антибиотикам; триклозановая пыль раздражает кожу и глаза, усиливает некоторые аллергические реакции. Есть мнения о неблагоприятном влиянии триклозана и на окружающую среду. Из-за высокого потенциала биоаккумуляции в водных организмах триклозан ядовит для растений, произрастающих на песчаной почве, и демонстрирует высокую токсичность по отношению к ряду обитателей пресных водоемов – растениям, рыбам и беспозвоночным, причем токсичность его увеличивается с закислением воды. Это говорит о том, что вопрос о дальнейшем применении триклозана очень актуален. Нельзя недооценивать и оставлять без внимания потенциальные экологические последствия. Необходим постоянный мониторинг триклозана в окружающей среде, как и продолжение токсикологических и экотоксикологических исследований [4-5].

В связи с этим в представленной работе сделана попытка изучения адсорбции триклозана, содержащегося в антибактериальном мыле адсорбентом ГП5.

Экспериментальная часть

В качестве объекта исследования взяты водные растворы (0.4%, 4.0% и 40,0%) жидкого мыла для рук и тела с дезинфицирующим эффектом «Альпимед», содержащим триклозан (производство ООО «ТК «МЕРИДИАН», Россия). Адсорбентом выбран активированный уголь марки ГП5. Для определения механизма адсорбции предварительно был изучен элементный состав адсорбента. На рисунке 1 представлены результаты исследования элементного состава активированного угля ГП5, изученный на рентгенофлуоресцентном микроанализаторе «ФОКУС-М2» методом определения фундаментальных параметров [6].

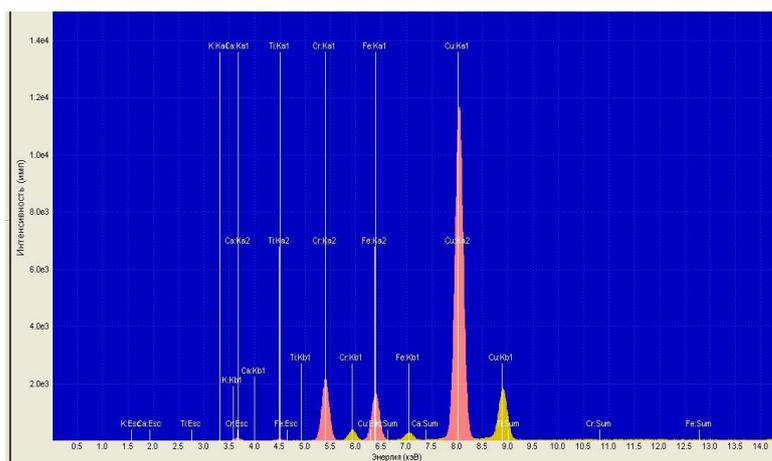


Рисунок 1 – Элементный анализ образцов адсорбента ГП 5.

Наличие в образцах адсорбента катионов Cu^{2+} , Fe^{3+} , Cr^{3+} , Ca^{2+} , K^+ , Ti^{2+} может способствовать формированию металлорганических комплексов с поверхностно-активными веществами, содержащихся в модельных водных растворах, что, в свою очередь, может способствовать понижению поверхностную энергию.

Поверхностное натяжение растворов исследовали методом тензиометрии на приборе TVT-2 Lauda [7].

Результаты и обсуждения

Исследования поверхностного натяжения модельных растворов образцов воды, с содержанием триклозана 0,4%; 4,0%; 40% показали достаточно низкие значения поверхностного натяжения (рис.2). Это объясняется наличием в составе жидкого мыла большого количества органических веществ, обладающих поверхностной активностью (лауретсульфат натрия, диэтаноламид жирных кислот кокосового масла, парфюмерные композиции и т.д.), способных значительно снизить поверхностное натяжение. На рисунках 2,3 представлены результаты определения поверхностного натяжения модельных образцов воды до и после адсорбции на утилизированном активированном угле.

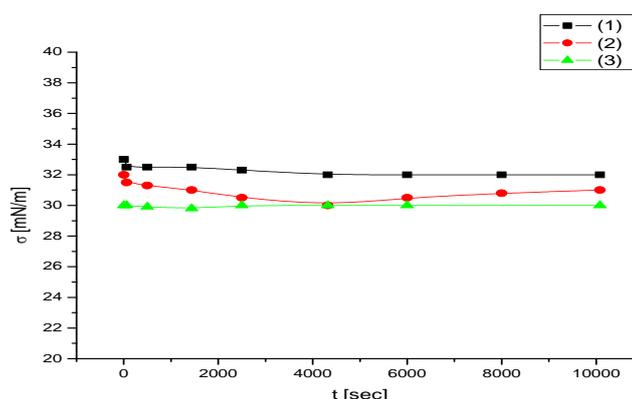


Рисунок 2 – Поверхностное натяжение образцов модельных растворов с концентрацией жидкого мыла 1 – 0.4%; 2 – 4.0% и 3- 40.0%.

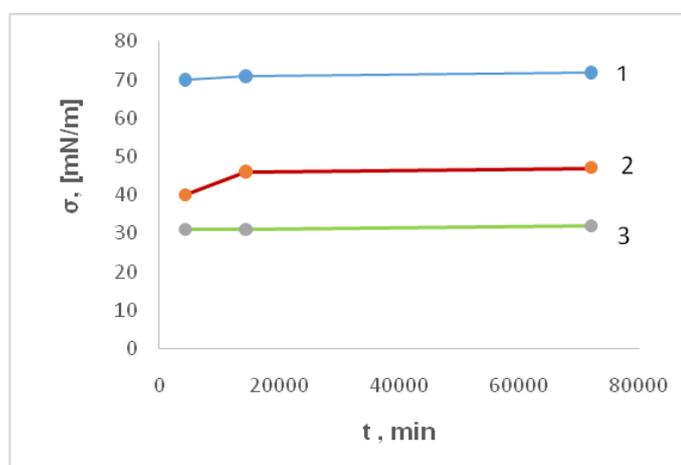


Рисунок 3 – Поверхностное натяжение образцов модельных растворов с концентрацией жидкого мыла 1 – 0.4%; 2 – 4.0% и 3- 40.0% после адсорбции

Как видно из рисунков 2 и 3, если до адсорбции значения поверхностного натяжения до адсорбции составляло ≈ 31 -51 мН/м, после адсорбции оно повысилось в случае образца с концентрацией 0,4% до 70 мН/м; 4,0% - до 49 мН/м; 40,0% - практически не изменилось. Поведение дисперсных систем объяснимо. В первых двух случаях (при низких концентрациях) происходит адсорбция согласно мономолекулярной теории Ленгмюра. В третьем случае, в концентрированном образце жидкого мыла адсорбция практически не наблюдается за счет конкуренции (стерический фактор) между активными функциональными группами поверхностно-

активных веществ жидкого мыла. Предпосылкой такому выводу были результаты исследования ИК-спектроскопии, при помощи которой определялись следы триклозана на сухих остатках на фильтре и фильтрате после адсорбции. Было установлено, что следов триклозана на сухих остатках на фильтре и фильтрате нет.

Таким образом, результаты исследования показали трудность определения триклозана даже в модельных образцах водных растворов жидкого мыла. Это говорит о необходимости разработки метода определения триклозана и более глубокого исследования данной темы.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Singer H, Muller S, Tixier C, Pillonel L. "Triclosan: occurrence and fate of a widely used biocide in the aquatic environment: field measurements in wastewater treatment plants, surface waters, and lake sediments." *Environ Sci Technol.*, 2002, **36** (23), p. 4998–5004.
- [2] C. Queckenberg et al. Absorption, Pharmacokinetics, and Safety of Triclosan after Dermal Administration. // *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 2010, 54 (2).
- [3] Russell AD "Whither triclosan?". *J. Antimicrob. Chemother.*, 2004, **53**(5), p.693–5.
- [4] Lucia Sanchez-Prado, Ruth Barro, Carmen Garcia-Jares, Maria Llompart, Marta Lores, Christos Petrakis, Nicolas Kalogerakis, Dionissios Mantzavinos, Eleftheria Psillakis. Sonochemical degradation of triclosan in water and wastewater. *Ultrasonics Sonochemistry* 15, 2008, p.689–694.
- [5] Rule KL, Ebbett VR, Vikesland PJ. Formation of chloroform and chlorinated organics by free-chlorine-mediated oxidation of triclosan. *Environ. Sci. Technol.*, 2005, 39 (9), p. 3176–85.
- [6] Инструкция работы на рентгенофлуоресцентном микроанализаторе "ФОКУС-М2". *Институт рентгеновской оптики*, 2010, 16 с.
- [7] Инструкция работы на приборе TVT-2 Lauda, 2010, 23с.

REFERENCES

- [1] Singer H, Muller S, Tixier C, Pillonel L. "Triclosan: occurrence and fate of a widely used biocide in the aquatic environment: field measurements in wastewater treatment plants, surface waters, and lake sediments." *Environ Sci Technol.*, 2002, **36** (23), p. 4998–5004.
- [2] Queckenberg C. et al. Absorption, Pharmacokinetics, and Safety of Triclosan after Dermal Administration. // *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 2010, 54 (2).
- [3] Russell AD "Whither triclosan?". *J. Antimicrob. Chemother.*, 2004, **53**(5), p.693–5.
- [4] Lucia Sanchez-Prado, Ruth Barro, Carmen Garcia-Jares, Maria Llompart, Marta Lores, Christos Petrakis, Nicolas Kalogerakis, Dionissios Mantzavinos, Eleftheria Psillakis. Sonochemical degradation of triclosan in water and wastewater. *Ultrasonics Sonochemistry* 15, 2008, p.689–694.
- [5] Rule KL, Ebbett VR, Vikesland PJ. Formation of chloroform and chlorinated organics by free-chlorine-mediated oxidation of triclosan. *Environ. Sci. Technol.*, 2005, 39 (9), p. 3176–85.
- [6] Instructions of work on the X-ray fluorescence microprobe "FOCUS-M2". Institute of X-ray optics, in 2010, 16 p.
- [7] Instruction of Instrument 2 TVT-Lauda, 2010, 23p.

ТРИКЛОЗАНДЫ СҰЙЫҚ САБЫННЫҢ МОДЕЛЬДІ ЕРІТІНДІЛЕРІНДЕ АНЫҚТАУ

Н.Е. Бектурганова¹, С.Б. Айдарова¹, А.А. Шарипова^{1,2}, А. Тлеуова^{1,2},
Ш.Ш. Амархаил¹

¹К.И.Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық Техникалық Университет, Алматы, Қазақстан

²Макс-Планк коллоидтар және фазааралық беттер институты, Потсдам, Германия

Ключевые слова: ағын сулар, тазалау, беттік керілу, триклозан.

Аннотация. Бұл мақала 20-шы ғасырдан бастап адамның жеке гигиенасында, үй шаруасында кеңінен қолданып жүрген тіс пасталарының, кір жуғыш ұнтақтардың құрамындағы триклозан (2,4,4'-үшхлор-2'-гидроксибензил эфири) атты компонентке арналған. Себебі соңғы кездері кеңінен қолданыста жүрген триклозанның пайдасымен бірге жағымсыз жақтары көріне басталған. Мақалада 0.4%, 4.0% и 40%-ті құрамында триклозан бар сұйық сабынның сулы ерітінділерінің беттік керілуі анықталған. Адсорбциядан кейінгі беттік керілудің мәні алғашқы мәнімен салыстырғанда едәуір жоғары. Бұл құбылыс сұйық сабынның құрамындағы беттік-активті заттар мен басқада органикалық қоспаладың (беттік активтілігі бар) адсорциялануымен түсіндіріледі. ИК-спектроскопиямен анықталған адсорбциядан кейінгі құрғақ фильтрге, фильтратта да триклозан анықталмаған.

Поступила 09.07.2015 г.

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

Volume 4, Number 302 (2015), 94 – 94

УДК 541.49:541.132+546.56

THE STUDY OF THE SORPTION CAPACITY AND THE ACTIVITY OF THE MIXTURE FLOTATIONS REAGENTS FLOTATION WITH RESPECT TO PYRITE COPPER-ZINC ORE

Sh.K. Amerkhanova, M. Zhurinov, R.M. Shlyapov, M.K.Kappar,
N.M. Kurbanaliyev

Karaganda State University named after E. A. Buketov
amerkhanova_sh@mail.ru.

Key words: adsorption, thermodynamic parameters, collectors, flotation, adsorption constants, surface ore.

Abstract. Adsorption constants and thermodynamic parameters of adsorption processes occurring at the interaction of a mixture of isobutylisooctyliditiophosphate of sodium and butyl xanthate of potassium on the surface of the Akbastau deposit ore. The features of securing collectors on the ore surface. Were established.

ИЗУЧЕНИЕ СОРБЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ И ФЛОТОЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ СМЕСИ ФЛОТОРЕАГЕНТОВ ПО ОТНОШЕНИЮ К КОЛЧЕДАННОЙ МЕДНО-ЦИНКОВОЙ РУДЕ

Ш.К. Амерханова, М. Ж. Журинов, Р.М. Шляпов, М.К.Каппар,
Н.М. Курбаналиев

Карагандинский государственный университет имени Е.А.Букетова. Караганда

Ключевые слова: адсорбция, термодинамические параметры, собиратели, флотация, константа адсорбций, поверхность руды.

Аннотация. Определены константы адсорбции и термодинамические параметры адсорбционных процессов протекающих при взаимодействии смеси изобутилизооктилдифосфат натрия и бутилового ксантогената калия на поверхности руды месторождения Акбастау. Установлены особенности закрепления собирателей на поверхности руды.

Медно-цинковые руды отечественных месторождений в основном являются колчеданными, и относятся к наиболее трудным объектам обогащения как за счет высокой массовой доли пирита в руде, которая может достигать 85-90 %, так и тонкого неравномерного взаимопрорастания сульфидных минералов между собой и с породными минералами. Флотационный метод обогащения является основным способом переработки колчеданных медно-цинковых руд [1]. Многообразие медных минералов, наличие различных по флотационным свойствам генераций сфалерита и пирита, близкие физико-химические свойства сульфидов меди, цинка и железа определяют значительные технологические трудности их селективного разделения, уровень комплексности их использования. В настоящее время совершенствование реагентного режима флотации является одним из основных способов повышения технологических показателей обогащения, в т.ч. изыскание селективных по отношению к пириту собирателей при флотационном разделении минералов меди и цинка от пирита [2]. Основным направлением в разработке селективных реагентных режимов является применение сочетаний собирателей. Несмотря на разнообразие выпускаемых отечественными и зарубежными производителями собирателей под разными товарными марками, выбор селективно действующей композиции собирателей представляет собой сложную и по времени затратную технологическую задачу. Поэтому проблема направленного выбора сочетаний собирателей для

колчеданных руд цветных металлов является актуальной задачей, решение которой позволит обеспечить эффективную переработку колчеданных медно-цинковых руд и снижение потерь металлов [3].

Целью данной работы было: Разработка схемы и режимной карты флотационного обогащения колчеданной медно-цинковой руды сера- и фосфорсодержащих реагентов

Экспериментальная часть

Методика определения констант сорбции

Все исследования и обработка полученных результатов проводилась по методике [3]. Исходные концентрации изооктилдисульфидофосфатов щелочных металлов и аммония (L) равны $1 \cdot 10^{-4}$ М. Определение адсорбционной способности проводили по следующей методике: готовят растворы собирателей разных концентраций и делят на две части. В одну часть добавляют по 1 г руды, встряхивают в течение мин. и оставляют на 20-30 мин. для установления равновесия. В это время из оставленных 50 мл отбирают соответствующие аликвоты (2мл) + (15 мл) воды и оттитровывают потенциометрически 0,0001 М раствором сульфата меди с ионоселективным электродом на основе халькозина 3 раза. После проведения процесса адсорбции растворы отфильтровывают, отбрасывая первые 5 мл фильтрата и в фильтрате определяют содержание собирателя.

Константы адсорбционного равновесия рассчитывают по формулам

$$C_L = C_M \frac{V_M}{V_L} \quad (1.1)$$

где C_L и C_M – соответственно концентрации лиганда и металла; V_L , V_M - их объемы.

Из полученных значений рассчитывают значение адсорбции по уравнению

$$\frac{x}{m} = \frac{(C_0 - C_p)V}{m} \quad (1.2)$$

где C_0 , C_p - начальная и равновесная концентрация раствора, моль/л, V - объем раствора, в котором происходит процесс адсорбции, мл, m - количество адсорбента, г.

$$\lg \frac{x}{m} = \lg K + 1/n \lg C_p \quad (1.3)$$

Значения $\frac{x}{m}$ и C_p логарифмируют и определяют постоянные в уравнении Фрейндлиха – Бедеккера (1.6) графически или методом наименьших квадратов. Записывают полученное уравнение с числовыми коэффициентами K и n : K – константа соответствующая количеству адсорбированного вещества при $C_p = 1$ моль/л.

Методика проведения флотации

Опыты по флотационному обогащению проводили по двухстадиальной схеме, с выделением коллективного концентрата. Анализ исходной руды и продуктов флотации ($m=0.1$ г) после разложения в царской водке ($HCl:HNO_3$) в соотношении 3:1, проводился атомно-абсорбционным методом на приборе марки АА240. Затем рассчитывают основные показатели процесса флотации (выход продукта, степень извлечения, степень концентрирования).

Выход продукта (концентрата) E (%) — отношение массы полученного концентрата m_k к массе взятой руды m :

$$E = \frac{m_k}{m} \cdot 100\% \quad (1.4)$$

Степень извлечения x (%) показывает, какая часть полезного компонента от его общего исходного количества в руде извлекается в концентрат:

$$x = \frac{C_k m_k}{C_m} \cdot 100\% \quad (1.5)$$

где C_k , C — содержание полезного компонента в концентрате и в руде, массовой долей (%).

Степень концентрирования (степень обогащения) K — отношение содержания извлекаемого элемента в концентрате к его содержанию в руде:

$$K = \frac{C_k}{C} \quad (1.6)$$

Статическая обработка данных

Статистическая обработка результатов проводилась на основании формул, изложенных в работе [4]

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (1.7)$$

\bar{x} среднее значение

$$S_{xi} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n d_i^2}{n-1}} \quad (1.8)$$

Стандартное отклонение единичного определения S_{xi} или S (СКО-среднее квадратическое отклонение; СКП-средняя квадратическая погрешность).

$$\bar{x} \pm \frac{t(p,f) \cdot S}{\sqrt{n}} \quad (1.9)$$

Где $t(p,f)$ -коэффициент Стьюдента

S - выборочное стандартное отклонение;

n -объем выборки.

Материалы и реагенты

При проведении флотации в качестве флотореагента использовали изооктилизобутилдитиофосфат натрия (25 г/т), бутиловый ксантогенат калия (75 г/т) (ТОО «Альфахим», Павлодар), в соотношении по массе (1:3). Рабочие растворы концентрацией 10^{-3} моль/л бутилового ксантогената калия и CuSO_4 были приготовлены растворением точной навески в дистиллированной воде, растворы изооктилизобутилдитиофосфата натрия концентрацией 10^{-3} моль/л готовились разбавлением концентрированных растворов. Для изучения сорбции в качестве титранта использовался раствор CuSO_4 с концентрацией 10^{-4} моль/л. При проведении пенной флотации в качестве пенообразователя использовался диизооктилдитиофосфат аммония (15 г/т), регулятором среды служила известь ($\text{pH}=10$). Флотация руды проводилась на флотомашине марки ФМ245, объем камеры 0,5 л.

Обсуждение результатов

При изучении флотации руд основное внимание уделяется особенностям химической связи реагент - минерал, определяющие характер поверхностных соединений и соответственно наиболее важные показатели технологического процесса – селективность и извлечение минералов [5].

Согласно литературным источникам оптимальная степень измельчения руды перед флотацией должна обеспечивать: полное раскрытие сростков минералов для получения кондиционных концентратов и отвальных хвостов, что устанавливается кристаллооптическим анализом; отсутствие крупных частиц, флотация которых невозможна из-за их больших размеров; минимальное количество тонких шламов, так как они ухудшают флотацию [6]. Далее на основании результатов фракционного анализа образцов руды (рисунок 1) было выявлено, что основную часть руды (7-21%) составляют частицы крупностью 0,015-0,0056 мм.

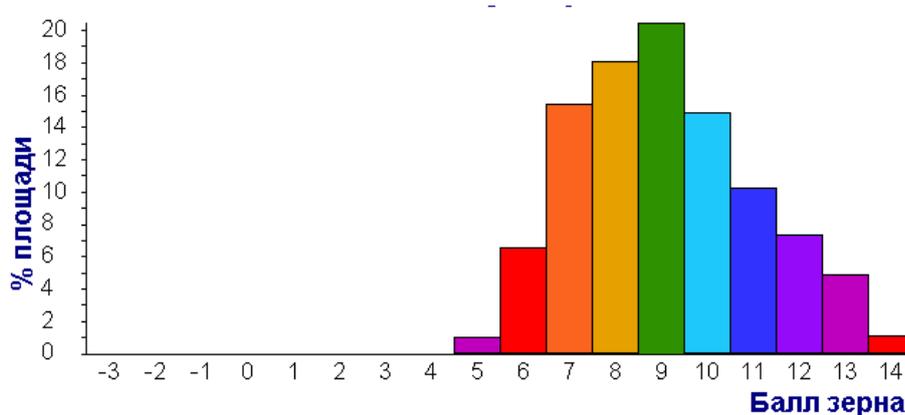


Рисунок 1 - Результаты исследования фракционного состава образцов руды месторождения Акбастау

Это соответствует прочности медно-свинцовых колчеданных руд, которая находится в интервале от 8-12 согласно шкале Протождяконова, максимальный размер частиц 0,062 мм которые могут быть представлены карбонатными породами. В то же время отсутствие крупных частиц позволяет исключить наличие кремнезема и других сверхпрочных минералов.

Далее были изучены адсорбционные процессы протекающее, на разделе фаз «руда флотореагент». Далее приведены результаты расчетов константы адсорбции и термодинамические параметры адсорбционных процессов протекающих при взаимодействии смеси изобутилизооктилдитиофосфат натрия и бутилового ксантогената калия на поверхности образцов руды месторождения Акбастау (таблица 1).

Таблица 1- Константы сорбции и термодинамические параметры сорбции флотореагента на поверхности образцов руды месторождения Акбастау

T, K	K	lgK	-ΔH, кДж/моль	-ΔG, кДж/моль	-ΔS, Дж/(моль·K)
303	0,0001	-4	-9226,24	-23,20	-30373,10
308	13,87	1,14		81,79	-29977,20
313	1,83	0,26		-10,97	-29367,00

Изобутилизооктилдитиофосфат натрия представляет собой соль сильной кислоты, оптимум его абсорбции будет находится в области pH, соответствующей существованию гидрокомплексов металла поверхностных катионов. При взаимодействии флотореагента с минералом образуются координационные связи (донорно-акцепторная), что аналогично процессам комплексообразования, которые протекают на поверхности минералов, представляющих собой твердые кислоты или основания, при их взаимодействии с реагентами, обладающими кислотными или основными свойствами и вследствие этого содержащими неподеленные электронные пары. Из данных видно, что при низких температурах процесс сорбции собирателей на поверхности руды не протекает, а при высоких наблюдается десорбция [6]. Следовательно, сорбцию необходимо проводить при T=308 K

Причем во всех случаях изменение энтропии в ходе процесса отрицательно, следовательно количество частиц в ходе реакции уменьшается, а прочность адсорбционного слоя возрастает согласно схеме



где A⁻ - анион решетки минерала (гетерогенная реакция)

В том случае, если сульфидные минералы содержат на поверхности катионы переменной валентности, то наряду с ионообменным взаимодействием можно ожидать протекания и окислительно-восстановительных реакций.

Это объясняется тем, что часть неселективного собирателя, например ксантогената, заменяется более селективным неионогенным. В этом случае они могут сорбироваться на различных сорбционных центрах, не конкурируя друг с другом и создавая на поверхности минерала более плотный адсорбционный слой.

Сокращение расхода протонсодержащих неионогенных реагентов достигается путем подбора значения pH среды, оптимального или близкого к оптимальному для их сорбции.

Таким образом критериями, определяющими избирательность действия сульфгидрильных реагентов по отношению к минералам, можно отнести константы равновесия и термодинамические параметры сорбции (реакционная способность). Показатель отражающие степень реализации процесса флотации являются индексы селективности (соотношение степеней извлечения).

Далее были проведены исследования флотационной способности смеси изобутилизооктилдитиофосфата натрия с бутиловым ксантогенатом калия на образцах полиметаллической руды месторождения Акбастау для пенной и беспенной флотации по следующей схеме (рисунок 2).

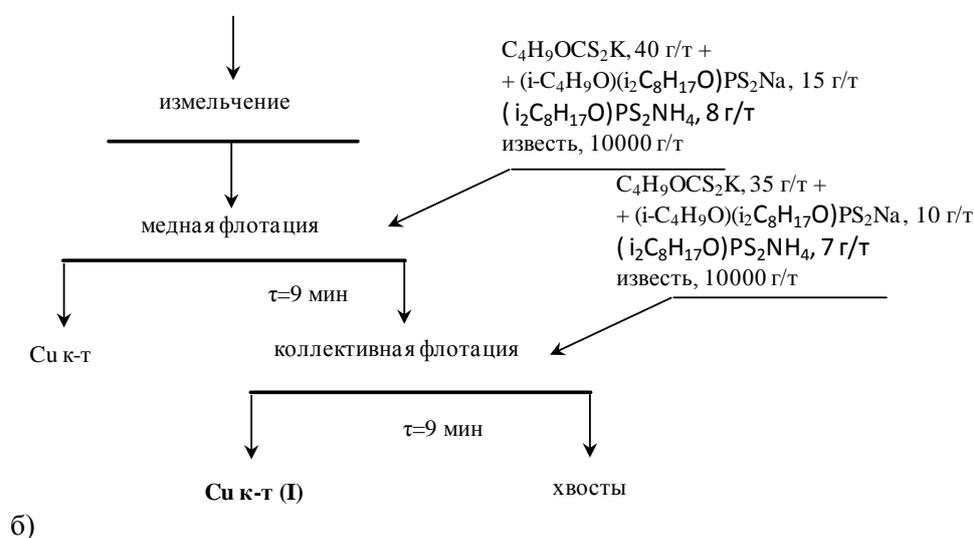
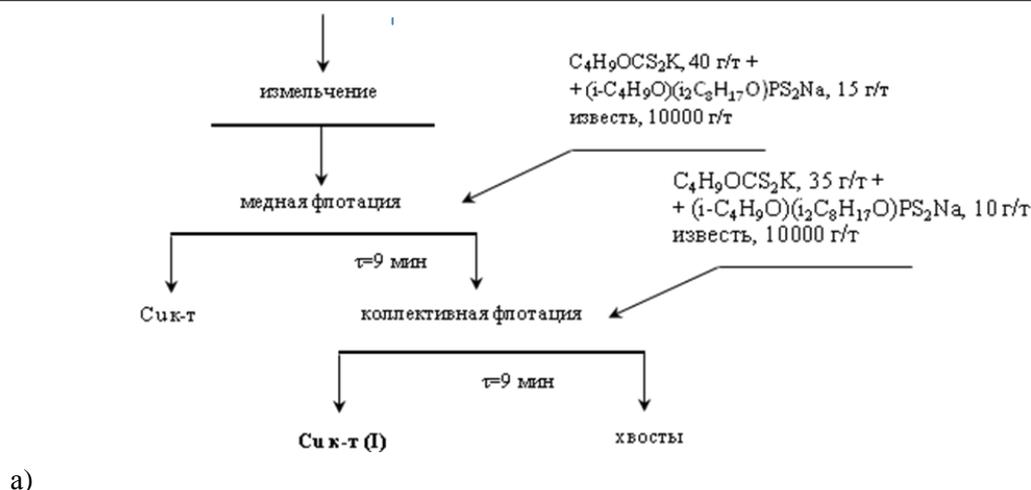


Рисунок 2 - Принципиальная схема беспенной (а) и пенной (б) флотации полиметаллической руды с использованием смеси изобутилизооктилдитиофосфата натрия с бутиловым ксантогенатом натрия

Данные представленные в таблице 2 для беспенной флотации полиметаллической руды показывают низкое качество концентрата, вследствие чего величина степени обогащения практически не отличается от таковой для хвостов.

Таблица 2 - Результаты беспенной и пенной флотации полиметаллической руды месторождения Акбастау с использованием смеси собирателей (n=5)

Продукт	Степень обогащения		Выход, %		Степень извлечения, %		I _{Cu}
	Cu	Fe	Cu	Fe	Cu	Fe	
Беспенная флотация, флотореагент (i-C ₄ H ₉ O)(i-C ₈ H ₁₇ O)PS ₂ Na (25 г/т), C ₄ H ₉ OCS ₂ K (75 г/т)							
Концентрат	2,34±0,11	1,73±0,12	1,8±0,2	1,8±0,2	4,20±0,11	3,11±0,13	1,35±0,11
Хвосты	0,98±0,09	0,99±0,1	98,2±0,17	98,2±0,17	95,80±0,15	96,89±0,11	0,99±0,09
Пенная флотация, флотореагент (i-C ₄ H ₉ O)(i-C ₈ H ₁₇ O)PS ₂ Na (25 г/т), C ₄ H ₉ OCS ₂ K (75 г/т), (i-C ₈ H ₁₇ O) ₂ PSSNH ₄ (15 г/т),							
концентрат	19,82±0,1	1,93±0,13	1,8±0,17	1,8±0,17	35,68±0,14	3,47±0,11	10,3±0,11
Хвосты	0,65±0,13	0,98±0,15	98,2±0,12	98,2±0,12	64,32±0,1	96,53±0,14	0,67±0,09

Использование смеси фосфорсодержащего (25 г/т) и серосодержащего (75 г/т) собирателя при низком расходе фосфорсодержащего собирателя не обеспечивает требуемых показателей обогащения руды, что видно по индексам селективности. Поэтому далее были проведены исследования флотационной способности смеси изобутилизооктилдитиофосфата натрия и бутилового ксантогената калия в присутствии пенообразователя (15 г/т), в качестве регулятора

среды для подавления извлечения железа в коллективный концентрат использовали известь (10000 г/т). Как следует из данных таблицы 2, в данном случае резко увеличивается степень обогащения руды по меди, а по железу остается практически на одинаковом уровне. Причем также резко возрастают и индексы селективности извлечения меди в коллективный концентрат. Это позволяет судить о предпочтительном закреплении сильного и слабого собирателя на поверхности полиметаллической руды с формированием плотного хемосорбционного слоя, а также увеличения стабильности комплекса гидрофобизированной частицы с пузырьком воздуха в составе пены [6].

Выводы

Рассчитаны термодинамические характеристики сорбции смеси изобутилизооктилдифосфата натрия и бутилового ксантогената калия на образцах руды месторождения Акбастау. Установлены особенности закрепления собирателей на поверхности руды. Проведен сравнительный анализ беспенной и пенной флотации образцов руды с использованием смеси сера- и фосфорсодержащих собирателей, на основании индексов селективности установлено преимущество пенной флотации.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Ролдугин В.И. Физикохимия поверхности.-Долгопрудный: Изд.дом «Интеллект», 2008. – 568 с.
- [2] Воробьев Н.И., Новик Д.М. Обогащение полезных ископаемых.-Минск: БГТУ, 2008. –174 с.
- [3] Тропман Э.П., Тусупбаев Н.К., Абдикулова А.О., Муханова А.А., Ержанова Ж.А. Влияние композиционного аэрофлота на показатели обогащения медной руды Жезказгана//Межд.совещ. «Плаксинские чтения 2013».- Томск, 2013. - СС. 219-222.
- [4] Шляпов Р.М. Технология обогащения минерального сырья: Учебное пособие – Караганда: Изд-во полиграфический центр КРУ, 2012.– 138 с.
- [5] Вайсберг, Л. А. Вибрационные дробилки. Основы расчёта, проектирования и технологического применения / Л. А. Вайсберг, Л. П. Зарогатский, В. Я. Туркин ; ред. Л. А. Вайсберг. — СПб. : Изд-во ВСЕГЕИ, 2004
- [6] Кошербаев К.Т.А.с. № 13652. РК. 15.04.2002. Способ выделения свинцового концентрата при селективном разделении коллективного медно-свинцово-цинково-пиритного концентрата

REFERENCES

- [1] Roldugin V.I. Physical chemistry of surface.-Dolgoprudnyi: Publ. house «Intelligence», 2008. - 568 p.
- [2] Vorobyov N.I, Novik D.M. Enrichment of resources.-Minsk: Belarusian State Technological University, 2008. -174 p.
- [3] Tropman E.P, Tusupbaev N.K, Abdikulov A.O., Mukhanova A.A., Yerzhanova J.A. Influence of composite indicators Aeroflot copper ore Zhezkazgan // International meeting. "Plaksin readings 2013" .- Tomsk, 2013. - 219-222 p.
- [4] Shlyapov R.M. Technology of mineral processing: Study guide - Karaganda: Publishing House Publishing Center switchgear, 2012 - 138 p.
- [5] Weisberg, L.A. Vibrating crusher. Fundamentals of calculation, designation and technological application / L.A. Weisberg, LP Zarogatsky, VY Turkin; Ed. LA Weisberg. - SPb. Univ. of all, in 2004-125 p.
- [7] Kosherbaev K.T.A.s. № 13652. RK. 15.04.2002. A method for isolating lead concentrate in the selective separation of collective copper-lead-zinc-pyrite concentrate

Флотореагенттер қоспаларының колчеданды мысты-мырышты кенге қатысты сорбциялық қасиеттері мен флотациялық қабілетін зерттеу

Ш.К. Амерханова, М. Ж. Журинов, Р.М. Шляпов, М.К.Каппар,
Н.М. Курбаналиев.

Кілт сөздер: адсорбция, термодинамикалық параметрлер, жинағыштар, флотация, адсорбция константасы, кеннің беті.

Акбастау кен орындағы кеннің бетіне изобутилизооктилдифосфаты мен калий бутилді ксантогенат қоспасының адсорбциялық үрдісінің адсорбция константалары мен термодинамикалық параметрлері анықталды. Руданың бетіне жинағыштардың бекітілуінің ерекшеліктері айқындалды.

Авторлар туралы мәліметтер

Амерханова Шамшия Кенжегазиновна, х.ғ.д., профессор, Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті, Қарағанды қаласы, Университетская 28, тел.-факс 8-7212-341940, +77772477197, +77003164587, amerkhanova_sh@mail.ru.

Журинов Мурат Журинович, ҚР ҰҒА-ның президенті, ҚР ҰҒА-ның академигі, х.ғ.д., профессор

Шляпов Рустам Маратович, х.ғ.к., доцент, Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті, Қарағанды қаласы, Университетская 28, тел.-факс 8-7212-341940, amerkhanova_sh@mail.ru

Курбаналиев Нурсултан Муканулы, 1 курс магистранты, Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті, Қарағанды қаласы, Университетская 28, тел.-факс 8-7212-341940, amerkhanova_sh@mail.ru

Каппар Мухит Кенжалыулы, инженер-химик, ЖШҚ “Fonet Er-Tai AK Mining”, Қарағанды қаласы, Университетская 28, тел.-факс 8-7212-341940, amerkhanova_sh@mail.ru

Поступила 17.07.2015 г.

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

ISSN 2224-5227

Volume 4, Number 302 (2015), 95 – 100

UDK 541.13

**COMPARISON OF P- AND D-ELEMENTS OF GROUP VII
OF THE PERIODIC SYSTEM AND USING OF THEIR
PARAMAGNETIC PROPERTIES****R. Nasirov**Atyrau State University named after H. Dosmukhamedov
rnasirov.48@mail.ru**Key words.** d-elements, periodic, system, ESR- spectroscopy, method.

Abstract. In this paper, from a comparison of the p- and d-elements of group VII of the periodic system follows that the manganese in the oxidation state+7 is chloro-analogue with similar chemical properties. Manganese in oxidation state +2 has paramagnetic properties and in the geologic features with its anomalous content are found deposits of oil. The presence of fluorine and chlorine free radicals and their elemental composition is detected by ESR- spectroscopy method.

ӘОЖ 541.13

**ПЕРИОДТЫҚ ЖҮЙЕНІҢ VII ТОБЫНЫҢ p – ЖӘНЕ d – ЭЛЕМЕНТТЕРІН БІР –
БІРІМЕН САЛЫСТЫРУ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ПАРАМАГНИТТІК ҚАСИЕТТЕРІНІҢ
ҚОЛДАНЫЛУЫ****Р.Насиров**Х.Досмұхамедов атындағы Атырау мемлекеттік университеті
rnasirov.48@mail.ru

Кілт сөздер: p –, d – элементтер, марганец металы, тотығу дәрежесі +7, парамагниттік қасиеттері, марганец +2, геологиялық мұнай кеніштері.

Анотация. Мақалада периодтық жүйенің VII тобының p– және d- элементтерін бір –бірімен салыстыру кезінде марганец өзінің тотығу дәрежесінде +7, хлордың аналогы болып табылады, олардың химиялық қасиеттері бір – біріне ұқсас. Марганец +2 тотығу дәрежесінде парамагниттік қасиетке ие болып, оның Каспий маңы шөгінді жыныстарындағы аномаль мөлшері кездесетін геологиялық қималарда мұнай қабаты кездеседі. Ал фтор, хлор ядроларын құрайтын еркін радикалдарды ЭПР – спектроскопиямен зерттеу, олардың элементті құрамын анықтауда үлкен рөл атқарады.

s-, p- элементтер және d-металдар химиясын Д.И.Менделеевтің қысқа периодты жүйесі бойынша оқыту кезінде байқалатын d-металдардың сәйкесті негізгі топ элементтерімен электрондық құрылымдарының ұқсастықтары мен қатар физикалық және химиялық қасиеттеріндегі ерекшеліктер қарастырылады [1-5]. Мәселен, VB топтың бастапқы d элементі V, ал оның толық аналогтары Nb және Ta. Бұлардың электрондық құрылымы және валенттіктері бірдей. Ал егер VA негізгі тобы элементтері фосфорды, мышьяқты VB тобының элементі ванадиймен салыстырсақ, онда олардың электрондық құрылымын салыстыру нәтижесінде -3, 0, +3 валенттіктері үшін мышьяк фосфордың аналогы, ал +5 валенттілігі үшін аналог еместігіне көзіміз

жетеді. Оған керісінше, фосфордан өзгеше ванадий, өзінің +5 валенттігінде фосфордың толық аналогы екеніне көзіміз жетеді [6]. Мұндай жайлар III, IV, VI және VII топтары элементтері үшін де орын алады. Міне, осылайша элементтердің Д.И.Менделеев жасаған қысқа түрдегі периодтық жүйесі құрылымы заңдылығына теориялық түсінік беруге болады. Мұндай жай бірінші топ элементтерінің s- және d- топша элементтерінің өзара байланысын [7], VII период тобы ішінде р- және d- элементтерін салыстыру кезінде орын алды. Мұның нәтижесінде Д.И.Менделеевтің қысқа түрдегі периодтық жүйесінен топтар бойынша терең түсінік алуға болады.

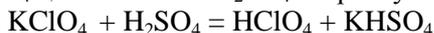
Марганец металы VIII және VIIA тобының байланыстырушы элементі. Марганец VIII қосымша тобының d – элементі, оның аналогтары технеций және рений. Егер де марганецтің валенттік күйін хлор мен не бром мен салыстырсақ, онда бром хлордың аналогы болып -1, 0, +2, +3, +4 тотығу дәрежелерінде табылады, ал +7 тотығу дәрежесінде аналог емес (1 – кесте). Кересінше хлордан өзгеше марганец өзінің тотығу дәрежесінде +7 хлордың толық аналогы болып табылады.

Марганец үшін тотығу дәрежелері +2, +4 және +7 өте орнықты электрондардың конфигурациялары d^5 немесе d^3 және d^0 береді. Сол сияқты марганецтің тотығу дәрежелері -1, 0, +3, +5 және +6 болатын қосылыстары бар. Ал технеций және рений үшін +7 жоғарғы тотығу дәрежесі орнықты.

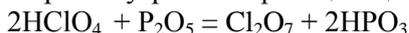
1 – кесте. Марганец, хлор және бромның валенттік күйлерін салыстыру.

Тотығу дәрежесі	Mn (VIII)	Cl (VIIA)	Br (VIIA)
-1	-	2,8,8	2,8,18,8
0	2,8,13,2	2,8,7	2,8,18,7
+2	2,8,13	2,8,5	2,8,18,5
+3	2,8,12	2,8,4	2,8,18,4
+4	2,8,11	2,8,3	2,8,18,3
+7	2,8,8	2,8	2,8,18

Ал, хлордың тотығу дәрежесі +7 хлор тотығында Cl_2O_7 және перхлоратта $KClO_4$ байқалды. $KClO_4$ қойылтылған H_2SO_4 әсерлесуі кезінде өте күшті қышқыл хлорлы қышқыл түзіледі:



Хлор тотығы – түссіз сұйық, оның балқу температурасы $-93,4^\circ C$, қайнау температурасы $+83^\circ C$. Бұны алу үшін хлорлы қышқылды фосфор тотығымен қыздырамыз:

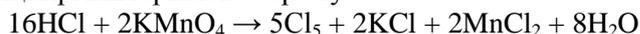


Хлор тотығы Cl_2O_7 орнықты, бірақта қыздырған кезде ($120^\circ C$) қопарылыс бере ыдырайды. Mn_2O_7 тотығы орнықсыз көк майлы сұйық. Оны марганец перманганатына қойылтылған H_2SO_4 әсер етіп алуға болады:



Mn_2O_7 – жарылғыш зат, ал Tc_2O_7 және Re_2O_7 – орнықты, сары түсті кристалл заттар.

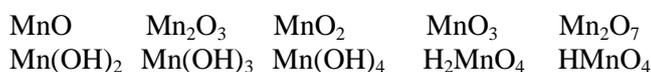
Зертхана жағдайында хлор газын алудың тиімді жолы – тұз қышқылына күшті тотықтырғыштарымен әсер ету:



Бөлінген хлорды хлорлы сутек қалдығынан бөлу үшін оны су арқылы өткізіп, содан кейін оны судан айыру мақсатында әрі қарай концентрленген күкірт қышқылы арқылы өткізеді. Тазаланған хлорды төңкерілген ыдыста жинап алады.

Марганец әртүрлі температурада оттегімен бірнеше тотықтар түзеді. Бұлардың көмегі бойынша марганецтің барлық тотығу дәрежелерінің, олардың қасиеттеріне әсерін жақсы бақылауға болады.

Негіздік қасиеті күшейеді

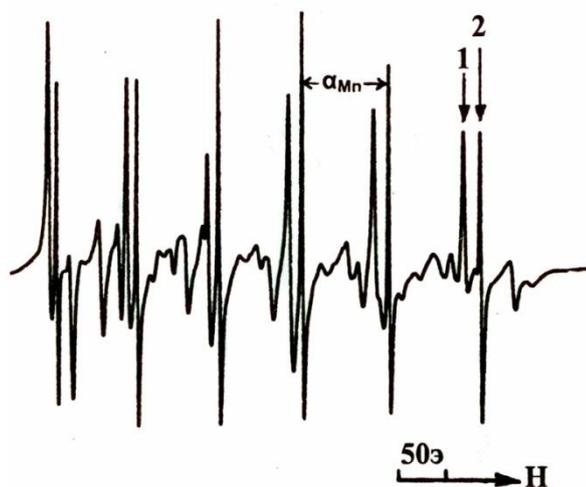


Қышқылдық қасиеті күшейеді

Марганецтің тотығу дәрежесінің өсуіне қарай, оның гидрототықтарының қышқылдық сипаты күшейеді. Марганец тотығы MnO негіздік тотық, $Mn(OH)_4$ - гидрототығы амфотерлі қосылыс болса, ал $HMnO_4$ - өте күшті қышқыл.

Геологтар үшін мұнай кездесетін қабаттардың толық минералдық құрамын анықтау ісі өте күрделі және ол көптеген физикалық және химиялық әдістерді жүйелі қолдану нәтижесінде шешіледі. Бұрғылау ұңғылары алып шығатын кен жыныстарының үлгісінің (кern) толық минералдық құрамын білудің, зерттелетін геологиялық қиманың мұнай бергіштігін анықтаудағы ролі өте зор.

Енді ЭПР спектрометрінің шөгінді тау жынысының минералдық құрамын анықтаудағы қолданылуына мысалдар келтірейік. 1 – суретте Бекболат мұнай кенішінің тау жынысының спектрі берілген (бұл үлгідегі рентгенфазалық қондырғы көмегімен анықталған доломит мөлшері 98%). Мұнда Mn^{2+} ионының g факторы мен (2,0100 және 2,0028) анықталатын екі түрлі спектрі көрсетілген. Ал марганец ионының дара электронының, оның магниттік қасиеті бар ядросы мен ($I=5/2$) нәзік әсерлесу (НӘ) константасы $\alpha_{Mn}=95\text{э}$ (бұл 3 және 4 – сызықтар арақашықтығы). Марганец ядросының спині $I=5/2$ екенін ескеріп, $N=2nI+1$ өрнегі бойынша 8 сызықтан тұратын екі марганец ионының спектрлерінің қоспасын аламыз. Сыртқы магнит өрісі кернеулігінің шамасы өсу бағытында 1 және 2 – сызықтар доломит минералды құрамындағы Mg^{2+} және Ca^{2+} иондарын алмастыратын Mn^{2+} иондарының сәйкес 8 – сызықтары. Осы 1 және 2 – сызықтары интенсивтілігінің бір – біріне қатынасы $\alpha = 15I_1/I_2$ көмегімен әктасты кен жыныстарынан доломиттің пайда болу механизмін айтуға болады.



1 – сурет. Бекболат мұнай кенішіндегі доломиттің $CaMg(CO_3)_2$ (3825 – 3827 м) ЭПР спектрі. Спектрдің маңызды константасы $\alpha = 15I_1/I_2$, мұндағы I_1 және I_2 , Mg^{2+} және Ca^{2+} иондарын алмастыратын тиісті Mn^{2+} иондары сызықтарының интенсивтілігі (Р. Насиров, 1998).

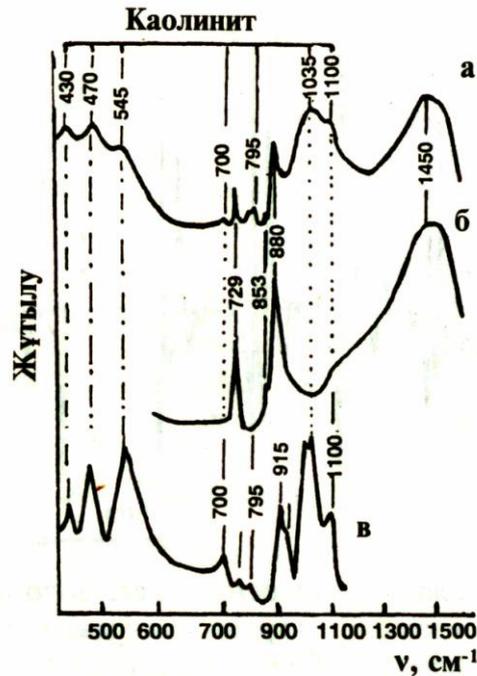
Бекболат кеніші доломиті үшін $\alpha = 8,31$ – ге тең болып, оның теңіз суымен тұщы судың араласу аймағында әктасты кен жыныстарынан төмендегідей реакция негізінде түзілгенін айқын дәлелдейді ($\alpha > 5$).



Яғни зерттелген доломит химиялық жолмен түзілген шөгінді доломитке жатады. Ал егер $\alpha < 5$ болса, онда ондай доломиттер метасоматикалық доломиттер тобына жатады.

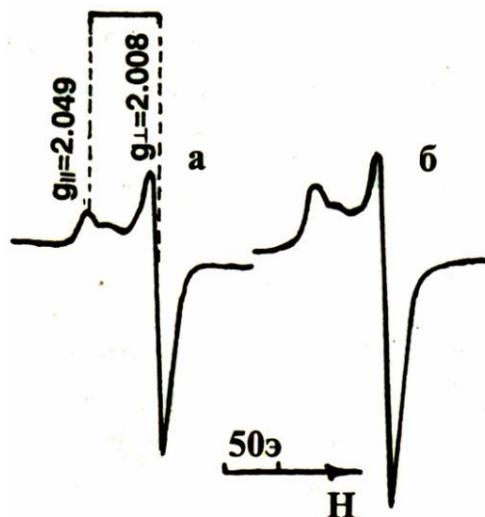
Осы стандартты үлгінің көмегімен басқа да кен жыныстары құрамындағы доломитті зерттеуге болады. 2 – суретте Имашев (Батыс Қазақстан) мұнай кенішінің 1 – бұрғылау ұңғысының (3801 – 3804 м) кен жынысының (α) ИҚ спектрі көрсетілген. Бұл күрделі спектрді талдау жасау үшін оны жоғарыдағы зерттелген стандартты үлгінің ИҚ спектрімен салыстаралық (б). Бұл спектрлерді салыстырмалы талдау және екі үлгінің де ЭПР спектрлерінің негізінде Имашев кен жынысы үлгісінің ИҚ спектріне доломиттің жолақтарынан басқа, каолинит минералының инфрақызыл

сәулені жұту жолақтары барын дәлелдеді (в). Каспий маңы ойпатының тұз үсті мұнайлары орналасатын бөлігінің геологиялық қабаттарында жиі кездесетін каолинит минералының ЭПР спектрі 3 – суретте көрсетілген. Сонымен,



2 – сурет. Доломиттің және каолиниттің ИК спектрлері: а) Имашев кенішінің 1 – бұрғылау ұңғысынан алынған тау жынысы; б) таза доломиттен тұратын үлгі; в) таза каолиниттен тұратын үлгі (Р. Насиров, С.П. Солодовников, 1996).

қорыта айтқанда, кен жынысынан (күрделі қоспа) бөлмей, ЭПР спектроскопия көмегімен тікелей бұлардан да басқа арагонит, кальцит, саз құрамында кездесетін монтмориллонит, дала шпаты т.б. көптеген минералдары идентификациялауға болады [8].



3 – сурет. Каолиниттің ЭПР спектрлері: а) Оңғар кенішінің шөгінді кен жынысы, б – бұрғы (655 м); б) стандартты каолинит үлгісі, ол Қ. Сәтбаев атындағы Геология институтының минералдар коллекциясынан алынған

Жер қыртысында кездесетін марганец қосылыстарында болатын тотығу-тотықсыздану тепе-теңдігі

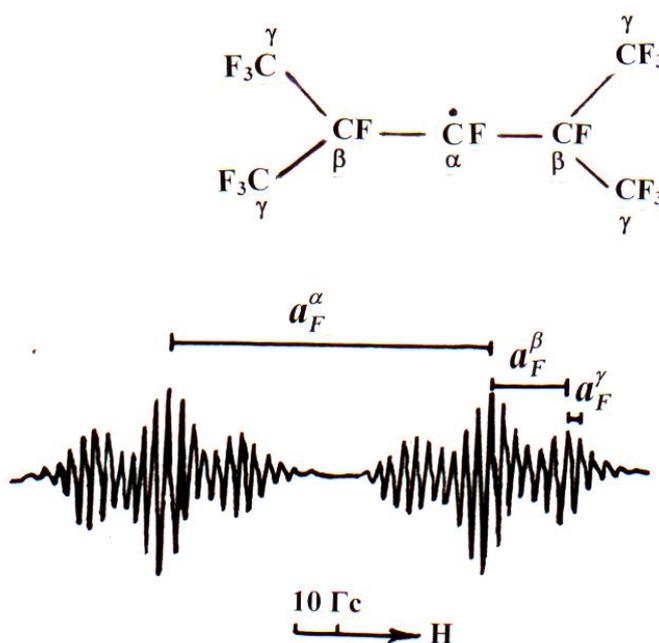


мұнайдың тотықсыздандырғыш әсеріне байланысты, мұнай орналасқан көршілес, не үстіңгі

шөгінді тау жынысы қабаттарында марганецтің парамагниттік ионы Mn^{2+} мөлшері көп болатындығы ЭПР-спектроскопия және рентген-флуоресценттік анализ (РФА) әдістерінің нәтижелерін салыстыру арқылы дәлелденді [9]. Каспий маңы ойпатының тұз үсті қабаты және оның астындағы терең геологиялық қималарынан алынған шөгінді тау жыныстары үлгілерін ЭПР-әдісімен кең көлемде зерттеу Mn^{2+} және асфальтендік құрылымды еркін радикалдың ($\cdot R$) көп жерінде мұнай және газ қабаты болатыны анықталды. Бұл жаңа әдіс мұнай мен газды табудың дәстүрлі геохимиялық әдістерін толықтырып, өзінің көп жағдайларда дәлдігімен және тиімділігімен ажыратылады [10,11].

Дара электрон молекула құрамындағы атомдардың магниттік моментімен әсерлеспесе, онда оның ЭПР – спектрі 1 сызықтан тұрады. Мысал ретінде төртхлорсемихинонның ион - радикалын алуға болады [12].

Бұнда ^{16}O , ^{35}Cl , ^{32}S ядроларының спиндері 0 – ге тең. Олармен дара электрон магниттік әсерлеспейді, сондықтан ЭПР – спектірінде дара электронның жалғыз сызығы байқалады. Егер де еркін радикал құрамындағы дара электрон өзінің айналасында орналасқан ядролардың магниттік моментімен әсерлессе онда ЭПР – спектірде бірнеше сызықтар пайда болады, олар спектірдің нәзік әсерлесуін (НӘ) береді. $\cdot CF_3$ радикалын қарастырайық [13], оның нәзік әсерлесу коэффициенті $a_F = 144,75$ Гс. ^{19}F және 1H ядроларының магниттік моменті $\mu_F = 2,12$ және $\mu_H = 2,79$. $\cdot CH_3$ еркін радикалында НӘ тұрақтысы $a_H = 23$ Гс. Бұл екі радикалдың НӘ тұрақтысы айырмашылығы F және H электротерістілігінің айырмашылығымен түсіндіріледі.



4 – сурет. Перфторкөміртегі радикалының ЭПР – спектрі.

Өте күрделі жай 4 - суретте перфторкөміртегі еркін радикалының ЭПР – спектірімен түсіндіріледі [14]. Бұл радикалдағы дара электронның фтор ядросымен НӘ тұрақтысы

$$a_F^\alpha = 64,5 \text{ Гс}; a_F^\beta(2F) = 14,8 \text{ Гс}; a_F^\gamma(12F) = 2,5 \text{ Гс}$$

Ал ЭПР – спектіріндегі сызықтар саны мынаған тең

$$(2n_\alpha I + 1)(2n_\beta I + 1)(2n_\gamma I + 1) = 78$$

мұндағы I – фтор ядросының спині, ол $\frac{1}{2}$ тең. 4 – суретте көрсетілген тәжірибелік спектрде сызықтар санының аз болуы, ол перфторкөміртегі радикалының дара электронының γ - фтор ядросымен (олардың саны 12) НӘ кезіндегі пайда болған сызықтар бір – бірімен қаптасып, жалпы сызықтар санын 78 – ден азайтады.

Міне осылайша ЭПР – спектроскопия көмегімен еркін радикалдар құрамындағы галогендер бойынша оның элементтік құрылымынан мәліметтер алуға болса, ал марганец (II) ионы бойынша Каспий маңы ойпаты қимасынан мұнай қабатын табуға болады.

ӘДЕБИЕТ

- [1] Насиров Р. Жалпы және аорганикалық химия. Алматы «Ғылым». 2003. 360б.
- [2] Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. М. Высшая школа. 2001. 743с.
- [3] Lee J.D. A new concise inorganic chemistry. New York, 1977, 503р.
- [4] Raymond Chang. General Chemistry. New York: Higher Education.2006, 734р.
- [5] Гринвуд Н., Эрншо А. Химия элементов. II том. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2008. 671с.
- [6] Насиров Р., Матвеева Э.Ф. Приём сравнения при изучении химии элементов// Химия в школе. 2013.№10.С.49-52.
- [7] Насиров Р. Д.И.:Менделеевтің периодтық заңын оқыту. Алматы. Нұрай – Принт. 2015.78с.
- [8] Насиров Р., Белинский Б.И., Берберова Н.Т., Бубнов Н.Н., Солодовников С.П.// Нефтяное хозяйство, 1998.№4.С.8-9.
- [9] Насиров Р., Солодовников С.П. Двухвалентный марганец спутник нефтеносных горизонтов// Нефтяное хозяйство, 1992.№11.С.31-32.
- [10] Насиров Р., Солодовников С.П., Стрельченко В.В., Тавризов В.Е. (1996): Патент Российской Федерации. №2068186.Бюл. №29.
- [11] Насиров Р., Солодовников С.П., Стрельченко В.В., Тавризов В.Е. (1996): Патент Российской Федерации. №2068190.Бюл. №29.
- [12] Эмануэль Н.М., Кнорре Д.Г. Курс химической кинетики. М. Высшая школа. 1969.
- [13] Fessenden R.W., Schuler R.H. // J.Chem.Phys.43.1965.2704.
- [14] Туманский Б.Л., Солодовников С.П., Бубнов Н.Н., Постовой С., Зейфман Ю.В. Изв.АН СССР. сер.хим. 1989. 8.1929.

REFERENCES

- [1] Nasirov R. Zhalpy zhane anorganikaluk himija. Almaty «Fylym». 2003. 360b.
- [2] Ahmetov N.S. Obshhaja i neorganicheskaja himija. M. Vysshaja shkola. 2001. 743s.
- [3] Lee J.D. A new concise inorganic chemistry. New York, 1977, 503r.
- [4] Raymond Chang. General Chemistry. New York: Higher Education.2006, 734p.
- [5] Grinvud N., Jernsho A. Himija jelementov. II tom. M.: BINOM. Laborotorija znaniy. 2008. 671s.
- [6] Nasirov R., Matveeva Je.F. Prijom sravnenija pri izuchenii himii jelementov// Himija v shkole. 2013.№10.S.49-52.
- [7] Nasirov R. D.I.:Mendeleevtin periodtyk zanzyn okytu. Almaty. Nұraj – Print. 2015.78s.
- [8] Nasirov R., Belinskij B.I., Berberova N.T., Bubnov N.N., Solodovnikov S.P.// Neftjanoe hozjajstvo, 1998.№4.S.8-9.
- [9] Nasirov R., Solodovnikov S.P. Dvuhvalentnyj marganec sputnik neftenosnyh gorizontov// Neftjanoe hozjajstvo, 1992.№11.S.31-32.
- [10] Nasirov R., Solodovnikov S.P., Strel'chenko V.V., Tavrizov V.E. (1996): Patent Rossijskoj Federacii. №2068186.Bjul. №29.
- [11] Nasirov R., Solodovnikov S.P., Strel'chenko V.V., Tavrizov V.E. (1996): Patent Rossijskoj Federacii. №2068190.Bjul. №29.
- [12] Jemanujel' N.M., Knorre D.G. Kurs himicheskoy kinetiki. M. Vysshaja shkola. 1969.
- [13] Fessenden R.W., Schuler R.H. // J.Chem.Phys.43.1965.2704.
- [14] Tumanskij B.L., Solodovnikov S.P., Bubnov N.N., Postovoj S., Zejfman Ju.V. Izv.AN SSSR. ser.him. 1989. 8.1929.

Сравнение р- и d- элементов VII группы периодической системы и применение их парамагнитных свойств

Резюме

В данной статье, при сравнении р- и d- элементов VII группы периодической системы следует, что марганец в степени окисления +7 является аналогом хлора, с аналогичными химическими свойствами. Марганец в степени окисления +2 обладает парамагнитным свойством и в местах его аномального содержания в геологических отложениях встречаются залежи нефти. Присутствие фтор и хлорсодержащих свободных радикалов устанавливается методом ЭПР – спектроскопии, и тем самым обнаруживается их элементный состав.

Поступила 12.07.2015 г.

UDC 622.343

REUSE OF GOLD NATURAL REACTORS

G.P. Metaksa, N.S. Buktukov

Mining Institute of D.A. Kunaev, Almaty, Kazakhstan

metaxa_anna@mail.ru

Key words: gold, deposit, exposure - response, natural reactor

Abstract: The first hypothesis of M. Lomonosov "birth of metals from the earth quakes," was expressed in 1757. Modern science is only now, a new line of research on the process of cold nuclear fusion (CNF). Convincing results, as when using high-frequency radiation in physics and biotechnology, have already been produced. In nature, a vivid example of the existence of CNF is the Issyk-Kul lake, which produces radon gas for hundreds of years with varying capacity depending on the level of external influences.

This article contains the physical principles to be considered as a gold mine of natural reactors. The features of the two types of deposits, the mechanism of the synthesis of gold are different. In the case of energy conversion in layered geological structures predominant factor is the response and compliance with the self-focusing.

For fissured structures (lodes) properties of energy conversion (synthesis) is determined by the integral indicator: coincidence and difference of speeds of energy flows in the fault zone.

УДК 622.343

О ПОВТОРНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРИРОДНЫХ РЕАКТОРОВ ЗОЛОТА

Г.П. Метакса, Н.С. Буктуков

Институт горного дела им. Д.А. Кунаева, г. Алматы, Казахстан

metaxa_anna@mail.ru

Ключевые слова: золото, месторождение, воздействие – отклик, природный реактор

Аннотация: Впервые гипотеза М.В. Ломоносова «о рождении металлов от трясения Земли» высказана в 1757 году. В современной науке только сейчас появилось новое направление исследований, посвященное процессам холодного ядерного синтеза (ХЯС). Уже получены убедительные результаты как при использовании высокочастотных излучений в физике, так и в биотехнологии. В природе ярким примером существования ХЯС является озеро Иссык-Куль, которое вырабатывает газ радон многие сотни лет с разной производительностью, зависящей от уровня внешних воздействий.

Статья содержит физические принципы, позволяющие рассматривать месторождения золота в качестве природных реакторов. Выявлены особенности двух типов месторождений, механизм синтеза золота которых различен. Для случая преобразования энергии в слоистых геологических структурах преобладающим фактором является резонанс и соблюдение условий самофокусировки.

Для трещиноватых структур (жильные месторождения) свойства преобразования энергии (синтез) определяется интегральным показателем: совпадением и разницей скоростей энергетических потоков в зоне разлома.

В соответствии с календарным планом грантового проекта 1.8 необходимо выполнить ряд работ, связанных с «обоснованием качественных параметров золотоносной руды и граничных показателей содержания золота в массиве, руде, концентрате и отходах при добыче и переработке золотоносных месторождений».

В золотодобывающей промышленности в зависимости от вида природных минеральных образований применяются следующие способы разработки: гидроразмывка, дражная и подземная разработки [1]. Технологии подземного и кучного выщелачивания появились позже и в настоящее время в Казахстане широко распространено кучное выщелачивание золота цианистыми растворами. Качественные показатели при этом могут иметь разные значения (40-85%) по степени извлекаемости. Выполнен сравнительный анализ по оптимизации параметров и выбора системы разработки для сложноструктурных месторождений [2]. Ежегодно появляются новые проекты по разработке природно – техногенных месторождений [3].

При всей успешности предлагаемых мероприятий оказались вне рассмотрения наблюдения выдающегося горняка М.В. Ломоносова [4]. Наблюдая за поведением золотоискателей, он заметил, что выработанные жилы и рассыпные месторождения они их передают по наследству, не раскрывая окружающим секрета нахождения «семейной» залежи. Затем через 30-50 лет этот участок снова подвергается разработке. Из подобных фактов ученый сделал свои выводы.

Впервые «Слово о рождении металлов от трясения Земли сентября 6 дня 1757 года говоренное» высказано М.В. Ломоносовым [1], т.е. более 250 лет назад. За это время наука существенно продвинулась в термоядерном синтезе всех металлов, в создании нанотехнологий и новых материалов, имеющих размеры структурных элементов, присущих молекулярному уровню рассмотрения.

Однако востребованность этого «Слова» проявилась в третьем тысячелетии, когда техногенные воздействия приобрели свойства неуправляемой стихии, особенно в горном деле. Развивающаяся геомеханика потребовала от горняков знания всех процессов накопления и разрядки напряжений для всех уровней рассмотрения – от наноразмеров до макромасштабов реального строения литосферы. Отсюда вытекает необходимость внимательного рассмотрения процессов синтеза некоторых элементов таблицы Менделеева Д.И, происходящих естественным путем.

По выражению Ломоносова М.В. «... следует показать как металлы в слоях и в жилах рождаются; и что трясение земли к точному их воспроизведению способствует...». На языке современной науки мы должны показать спектральный состав процессов внешнего воздействия и отклика многофазной структуры месторождения на поперечные воздействия техногенного и природного происхождения. Прежде всего, следует учитывать особенности геометрии и ориентированности воспроизводящей структуры. Так процессы, происходящие в «слоях» (большинство разрабатываемых месторождений) существенно отличаются от процессов, происходящих в трещине («жиле») кварцевого массива, как по химическому составу синтезируемого элемента, так и механизму его образования.

В первом случае должны иметь значения резонансные условия системы «воздействие – отклик», формируемые под влиянием природных циклов, а также условия самофокусировки поперечных воздействий, т.к. холодный термоядерный синтез золота должен происходить в местах локального накопления достаточного количества энергии. Фактически он является способом разрядки возникающих напряжений. Не случайно большинство месторождений золота сосредоточено в синклиналиях и антиклиналиях геологического ландшафта (форма стоячей и перевернутой «кесешки»).

Рассмотрим природные циклы изменения напряженного состояния поверхностных слоев Земли.

Сфера тяготения планеты Земля имеет свои физические особенности и, соответственно, спектральный состав процессов накопления и разрядки под действием суточных, лунных, годовых и солнечных циклов [5]. Под сферой тяготения планеты понимают область пространства, внутри которой притяжение планеты сильнее притяжения Солнца [6]. Аналитические и численные методы небесной механики могут решать задачи определения периодов для «нулевых спутников», у

которых большая полуось орбиты равна радиусу Земли.

Определенный таким образом период составляет 84,4 мин. [6]. Это означает, что для сферы тяготения нашей планеты позволительно пользоваться решениями Кеплеровских задач с радиусами, у которых большая полуось равна или меньше радиуса Земли.

Тогда для основных временных циклов Земли легко определить константу «К» взаимодействия по 3 Закону Кеплера:

$$\frac{R^3}{T^2} = K \quad (1)$$

где R – радиус Земли, ($R = 6378$ км);

T – период земных циклов (суточного, лунного, годового, солнечного).

В таблице 1 приведены расчетные значения постоянной K для основных ритмов планеты.

Таблица 1 – Расчетные значения Кеплеровского соотношения для основных ритмов Земли

Наименования цикла	$K, \text{ м}^3/\text{с}^2$
Суточный	$3,477 \cdot 10^{10}$
Лунный	$3,767 \cdot 10^7$
Годовой	$2,6 \cdot 10^5$
Солнечный	$1811 = 1,811 \cdot 10^3$

Расчетные данные свидетельствуют о том, что для каждого цикла этот коэффициент имеет конкретное значение и в зависимости от вида взаимодействия меняется на 2-3 порядка по мере возрастания продолжительности цикла рассмотрения.

В качестве примера для расчетов возьмем озеро Иссык – куль, т.к. оно является действующим генератором радона и его геометрические параметры достаточно изучены.

При резонансе, чтобы достичь наилучших результатов, важно, чтобы длина каждого элемента проводящей среды была равна одной четвертой длины волны, умноженной на нечетное число n [7].

Кроме того, необходимо выявить резонансные соответствия с экспериментально-определенным планетным ритмом Н. Тесла (1 час. 45 мин) по главному (орбитальному) признаку, т.е. радиус орбиты для такого периода, рассчитанный по третьему Закону Кеплера равен $R = 5,11 \cdot 10^8$ м, что соответствует 80 радиусам Земли. Физически это определяет границу современной магнитосферы [8], а длины волн такой протяженности обладают громадным энергетическим потенциалом. Это означает, что любое отклонение от равновесия, например, во время магнитной бури, приведет к резонансному отклику.

Возникающая реакция на внешнее воздействие вынуждена распространяться, вызывая круговые движения, т.к. геометрическое соотношение длины и ширины озера равно числу π – константе всех видов вращательного движения. Спектральный состав таких откликов для самого глубокого места озера ($h = 702$ м), определенный по третьему Закону Кеплера, находится в следующем диапазоне:

1 – для орбитального уровня рассмотрения

$$(K = 3,36 \cdot 10^{18}) \quad - T_0 = 10,1 \cdot 10^{-6} \text{ с}, \quad \nu = 99 \text{ кГц}$$

2 – для суточного вращения

$$- T_c = 9,93 \cdot 10^{-2} \text{ с}, \quad \nu = 10 \text{ Гц}$$

3 – для приливно-отливных лунных циклов

$$- T_{\text{л}} = 3,68 \text{ с}, \quad \nu = 0,37 \text{ Гц}$$

4 – для сезонных циклов земного года

$$- T_{\text{год}} = 36,32 \text{ с}$$

5 – для солнечного года (12 лет)

$$- T = 435,2 \text{ с} = 7,25 \text{ мин}$$

Полученные расчетные данные свидетельствуют о том, что частотно-временной диапазон отклика глубокой части озера находится в области ультразвуковых частот для 1 уровня рассмотрения, в инфразвуковом диапазоне – для 2 и 3 уровней, а для 4 и 5 уровней – в области

сейсмогенерируемых волн.

Собственные частоты продольных и поперечных волн в озере приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Собственные частоты озера Иссык-Куль, обусловленные геометрией озера ($v = V/\lambda$, $\lambda = 1/2 L, B$)

Вид отклика	Для продольных волн		Для поперечных волн	
	период, с	частота, Гц	период, с	частота, Гц
Электромагнитный	$0,3 \cdot 10^{-3}$	$3,27 \cdot 10^3$	$0,097 \cdot 10^{-3}$	$10,34 \cdot 10^3$
Механический - в твердой подложке	14,5	$69 \cdot 10^{-3}$	4,6	0,21
Механический - в воде	60,(6)	$16,5 \cdot 10^{-3}$	19,(3)	0,052

Приведенные данные свидетельствуют о том, что собственные частотно-временные параметры озера находятся в звуковом и инфразвуковом диапазонах, характерном для сейсмоприемников. Условия согласования по резонансному признаку определяются значениями целочисленного ряда геометрических соотношений продольных и поперечных размеров озера по отношению к глубине. Возникают предпосылки для возникновения спиральных завихрений, распространяющихся вглубь со следующими периодами (таблица 3) [9].

Таблица 3 – Частотно-временные параметры откликов на внешнее возмущение для продольных и поперечных волн озера (расчет выполнен по 3 Закону Кеплера).

Уровень рассмотрения	Для продольных волн		Для поперечных волн	
	период, с	частота, Гц	период, с	частота, Гц
Орбитальный	$1,49 \cdot 10^{-2}$	67	$2,67 \cdot 10^{-2}$	37,45
Суточный	146	-	26,2	-
Приливно-отливный	$3,96 \cdot 10^3$	-	$0,7 \cdot 10^3$	-
Земной год	$5,37 \cdot 10^4$	-	$0,96 \cdot 10^4$	-
Солнечный год	$6,43 \cdot 10^5$	-	$1,05 \cdot 10^5$	-

Такова периодичность «дыхания» озера в ответ на внешние воздействия разного уровня. Так, при замерах в различных точках можно фиксировать частоты, близкие к промышленной частоте, а также улавливать ритмы длительностью от 26 секунд до 7,5 суток. В таком резервуаре каждое внешнее воздействие приводит к отклику с громадным потенциалом спирального действия, распределение которого может приводить к непрерывному, но цикличному, воспроизведению радиоактивного газа – радона и не только его. Здесь уместно привести рассуждение М.В. Ломоносова: «... вижу встречающийся вопрос: родятся ли металлы и ныне беспрестанно – или от создания мира с прочими вещами сотворены...». Выполненная работа убедительно показывает, что процесс синтеза радона является постоянным, т.к. этот элемент является газом и поддержание равновесной его концентрации требует систематической подпитки, которая должна происходить за счет протекания естественных процессов синтеза этого элемента. Видимо не случайно, одна из методик прогноза землетрясений основана на определении концентрации радона в некоторых минеральных источниках.

Таким образом, отсюда следует, что для реализации резонансных совпадений в системе «воздействие – отклик» необходимо учитывать как геометрические параметры месторождения, так и спектральный состав отклика структурных элементов месторождения. Поэтому для золотосодержащих месторождений необходимо провести сравнительный анализ по пространственному и временному признакам, а также провести детальное исследование показателей качества на существующих месторождениях, полученных с разницей во времени взятия пробы более 20 лет.

Для процессов, происходящих в «жилых» месторождениях золота, накопление и разрядка возникающих напряжения должны происходить по другому механизму, соответствующему основным принципам взаимодействия встречных потоков в зоне разлома

Большинство крупных сейсмических событий происходят в зонах разлома земной коры, т.е. в местах выхода на ее поверхность более прочных древних пород.

Этот признак свидетельствует о том, что неоднородность в виде разлома является препятствием на пути следования некоторых мощных внешних воздействий. Причиной возникновения препятствия в этом случае является различная реакция на внешнее воздействие верхних (более рыхлых) и нижних (более плотных) слоев земной коры (ЗК).

Реакцию на воздействие ЗК измеряют интегральным параметром V – скоростью прохождения механических волн в твердой среде. Этот показатель является структурно чувствительной характеристикой, реагирующей на изменение плотности ρ и прочности (E – модуль юнга, G – модуль сдвига) твердой среды. По данным института сейсмологии скорость продольных волн в минеральных веществах возрастает в зависимости от увеличения внешнего давления.

Статистический анализ результатов этой работы (рисунок 1 и 2) показал, что закономерности изменения скорости V_L с давлением неодинаковы для верхних и нижних слоев ЗК. Так, на гистограмме (рисунок 1) видно, что для выборки образцов интрузивных пород наиболее часто встречающиеся значения ΔV_L , находятся вблизи 0,8 и 1 км/с, т.е. в составе интрузивных пород преобладают структуры с меньшей чувствительностью к изменению внешнего давления.

Другая картина распределения значений изменения скорости продольных волн при возрастании давления до 10 000 кгс выявлена для осадочных пород. Здесь появляется первый максимум на гистограмме (рисунок 2) при значениях ($\Delta V_L = V_p - V_{исх}$) $\Delta V_L = 0,2$ км/с. Это означает, что некоторые образцы (3,5 %) эффузивных пород слабо реагируют на изменение давления.

В составе изученных образцов есть породы, которые ведут себя одинаково с основными породами (максимум при 0,8 и 1,0 м/с), но максимумы при 1,3 и 2,0 м/с присущи только эффузивным породам и свидетельствуют о том, что среди этих образцов 7 и 3,5 %, соответственно, имеют высокую чувствительность к изменению внешнего давления. Из приведенных гистограмм следует, что осадочные породы обладают максимумами ΔV_L , которые не характерны для более твердых основных пород: $\Delta V_L = 200, 1300$ и 2000 м/с. Таким образом, все многообразие структурного и химического состава горных пород можно физически описать через эти три признака поведенческой реакции среды в ответ на внешнее возмущение, например, на волну сжатия.

Реакция среды целиком зависит от соотношения скоростей приемника V и излучателя с [12]:

$\frac{V}{c} \ll 1$ - условием усиления волны является соотношение:
- длина волны (размер приемника должен быть $< \lambda$);

$\frac{V}{c} > 1$ - характерным является появление скачка уплотнения, причем проходящая волна не возмущается скачком уплотнения.

При известном периоде собственных колебаний планеты $T = 1$ час = 3600 с. можно рассчитать размеры приемников $\lambda_{осн}$ ($\lambda_0 = V / T$) и вариации отклонения их $\Delta \lambda$ от основного вида равновесия (таблица 4)..



Отсюда следует, что для случая $\frac{V}{c} < 1$, размеры приемника (параметры разлома) во много раз больше резонансной длины волны λ и она распространяется с усилением, не затухая. При $\frac{V}{c} > 1$ скачок уплотнения возникает в момент и в координатах места превышения в скорости V и подчиняется закону затухания, если нет равного по скорости или фазе встречного потока.

Именно пара сил равновеликих и противоположно направленных превращают разлом из демпфирующего устройства в преобразователь поступившей энергии.

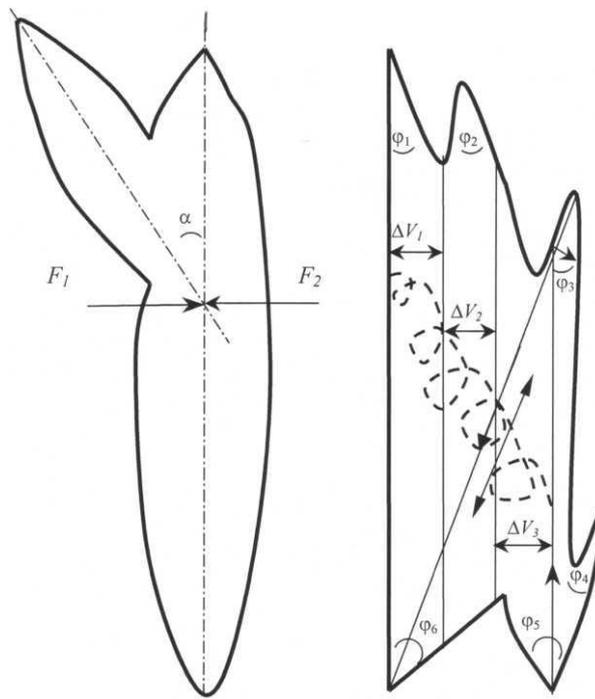


На рисунке 3 показана схема взаимодействия встречных потоков в разломе, имеющем три вида неоднородности с различной плотностью и, соответственно, скоростью звука. При встрече двух равновеликих потоков в ограниченном объеме происходит кратковременное выделение значительной энергии, т.е. реализуется ситуация подобная взрыву с преобразованием исходной энергии в тепловую, механическую, химическую и др.

Во втором случае при встрече потоков, имеющих по величине рассогласование параметра (ΔF), возникает крутящий момент, пропорциональный величине ΔF , направленный в сторону дна разлома. Встречая на своем пути породы с разной плотностью, этот винтовой поток меняет направление на каждой границе раздела сред в соответствии с законом преломления.

А

Разрез А-А



А

Рисунок 3 - Схема взаимодействия встречных потоков в разломе

Таблица 4 Характерные размеры приемников звуковой волн

№ п/п	Длина волны λ для исх. слоя, м	Физическое соответствие	Приращение $\Delta\lambda$ при сжатии, м	Физическое соответствие
1	$\frac{5200}{3600} = 1,44$ (4)	Элементы конструкции, обломки скальных пород, рост человека, макропараметры биологических объектов	$\frac{200}{3600} = 0,05$ (5)	Щебень, элементы структуры осадочных пород
2	$\frac{6280}{3600} = 1,74$ (4)		$\frac{1300}{3600} = 0,36$	Величина структурно – чувствительного поверх.слоя (Курскев А.К.)

3	$\frac{7400}{3600} = 2,05$		$\frac{2000}{3600} = 0,5$	Валуны, бообъекты
---	----------------------------	--	---------------------------	-------------------

Далее на пути следования он может встретить «карнизы», имеющие более плотную породу, и тогда, в зависимости от угла схлопывания φ , реализуется схема срабатывания с кумулятивным эффектом. Схлопывание конического и полусферических углублений сопровождается возникновением цилиндрической кумулятивной струи скорость которой V_k зависит от угла схлопывания $\varphi/2 = a$

$$V_k = V/\sin a + v \operatorname{ctg} a = V \cdot \operatorname{ctg} a/2$$

При малых a эта скорость может достигать огромной величины, во много раз превосходящей V . Например, если $a = 10^\circ$,

$$V \approx 11 V, \text{ при } a = 2^\circ - V_k \approx 57 V \text{ и т. д.}$$

Соответственно во много раз в кумулятивной струе будет плотность энергии $\rho V_k^2/2$; при $a = 10^\circ$ $\rho V_k^2/2 / \rho V^2 \approx 120$, при $a = 2^\circ$ $\rho V_k^2/2 / \rho V^2 \approx 3200$. Другими словами, в зависимости от реальной геометрии неоднородности может осуществляться серия взрывов подобных процессов с различной мощностью.

На данном этапе исследования размеры и скоростные параметры земной коры достаточно хорошо изучены, что позволяет осуществить расчеты энергетических параметров разлома, а следующий этап работы должен дать ответ на вопрос, откуда берутся встречные потоки необходимой для синтеза золота мощности? Почему поперечные воздействия стимулируют процессы накопления и разрядки остаточных напряжений?

В каких случаях совпадение или разница скоростей звука золота (2970 м/с) и окружающей породы способствует синтезу этого элемента в природных условиях. Ответы на эти вопросы можно получить при проведении цикла натурных и лабораторных исследований по изучению эффекта поперечной силы.

Таким образом, сочетание теоретических предпосылок с практическими наблюдениями за золотосодержащими месторождениями позволяет сделать следующие выводы:

1. Каждое золотосодержащее месторождение может рассматриваться как природный реактор синтеза золота, возникающего при разрядке накопленных напряжений.
2. Выявлены особенности двух типов месторождений, механизм синтеза золота которых различен. Для случая преобразования энергии в слоистых геологических структурах преобладающим фактором является резонанс и соблюдение условий самофокусировки.
3. Для трещиноватых структур (жильные месторождения) свойства преобразования энергии (синтез) определяется интегральным показателем: совпадением и разницей скоростей энергетических потоков в зоне разлома.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Горная энциклопедия, М, 1986, т.2., с.396 – 398
- [2] Буктуков Н.С. Селективная выемка руд и экономическая эффективность разработки месторождений. Алматы, 2005, 82 с.
- [3] <http://www.spmrk.kz/>
- [4] Ломоносов М.В. Слово о рождении металлов от трясения Земли сентября 6 дня 1757 года говоренное // О слоях земных, М., Госгеолитиздат, 1949, 210 с.
- [5] Курскеев А.К. Землетрясения и сейсмическая безопасность Казахстана. Алматы, 2004, 504 с.
- [6] Чеботарев Г.А. Аналитические и численные методы небесной механики. М. – Л., Наука, 1965, 364 с.
- [7] Тесла Н. Научные и технические статьи, 1899, Интернет – публикация, раздел война и землетрясения.
- [8] Дмитриев А.Н. Огненное пересоздание климата Земли (интернет – публикации) СНС, «Пульс будущего», 2003, <http://pulse.webservis.ru>
- [9] Явление самофокусировки. Открытие №32 ОТ 9845 от 16.01.1978
- [10] Сейсмическое районирование Республики Казахстан / Курскеев А.К., Тимушин А.В. и др. Алматы, 2000, 220 с.
- [11] Курскеев А.К. Справочник физических свойств горных пород Казахстана. Алма – Ата: Наука, 1983 – 288 с.
- [12] Блохинцев Д.И. Акустика неоднородной движущейся среды. – М.: Наука. 1981, 203 с.
- [13] Лаврентьев М.А. Кумулятивный заряд и принципы его работы. – Успехи математических наук, 1957, июль – август, стр.41 – 55.

REFERENCES

- [1] Mountain Encyclopedia, M, 1986, v.2., p.396 - 398. (in Russ.).
- [2] Buktukov N.S. Selective mining of ores and the economic efficiency of mining. Almaty, 2005, 82 p. (in Russ.).
- [3] <http://www.spmrk.kz/>
- [4] Lomonosov M.V. Word of the birth of metals from the earth quakes 6 September 1757 the day speaking // About Layers of the Earth, Moscow, Gosgeolizdat 1949, 210 p. (in Russ.).
- [5] Kurskeev A.K. Earthquakes and seismic safety in Kazakhstan. Almaty, 2004, 504 p. (in Russ.).
- [6] Chebotarev G.A. Analytical and numerical methods of celestial mechanics. M. - L., Science, 1965, 364 p. (in Russ.).
- [7] Tesla N. Scientific and technical papers, in 1899, the Internet - the publication, section war and earthquakes. (in Russ.).
- [8] Dmitriev A.N. Fire rebuilding the Earth's climate (internet - publication) SNA, "Pulse of the Future", 2003, <http://pulsewebservis.ru/> (in Russ.).
- [9] The phenomenon of self-focusing. Opening FROM 9845 №32 from 16.01.1978. (in Russ.).
- [10] Seismic zoning of the Republic of Kazakhstan. Kurskeev A.K., Timushin A.V., et al. Almaty, 2000, 220 p. (in Russ.).
- [11] Kurskeev A.K. Directory of physical properties of rocks of Kazakhstan. Alma - Ata: Science, 1983 - 288 p. (in Russ.).
- [12] Blokhintsev D.I. Acoustics inhomogeneous moving medium. - M.: Nauka. 1981, 203 p. (in Russ.).
- [13] Lavrent'ev M.A. Cumulative charge and the principles of its operation. - Successes of Mathematical Sciences, 1957, July - August, p.41 - 55. (in Russ.).

АЛТЫННЫҢ ТАБИҒИ РЕАКТОРЛАРЫН ҚАЙТА ҚОЛДАНУ ТУРАЛЫ

Метакса Г.П., Буктуков Н.С.

Д.А. Қонаев атындағы тау-кен ісі институты, Алматы қ, Қазақстан

Түйін сөздер: алтын, кен орны, әсер-жауап, табиғи реактор.

Аннотация: М.В. Ломоносовтың «металлдардың жер сілкінісінен пайда болуы туралы» гипотезасы алғаш рет 1757 жылы айтылған. Заманауи ғылымда суық ядролық синтез (СЯС) процестеріне арналған жаңа бағыт енді ғана пайда болды. Физикада, сондай-ақ биотехнологияда жоғары жиіліктегі сәулелерді қолданғанда қазірдің өзінде сенімді нәтижелер алынды. СЯС бар екендігіне табиғатта сыртқы әсерлерге тәуелді әр түрлі өнімділікпен жүздеген жылдар бойына радон газын бөліп шығаратын «Ыстықкөл» көлі жарқын мысал болып табылады. Мақалада алтын кен орындарын табиғи реактор ретінде қарастыруға мүмкіндік беретін физикалық принциптер бар. Алтын синтезі механизмдері әр түрлі екі кен орнының ерекшеліктері анықталған. Қатпарлы геологиялық құрылымдарда энергия пайда болуы жағдайында резонанс пен өздік шоғырландыру (самофокусировка) басым фактор болып табылады. Жарықшақты құрылымдар үшін (өзекті кен орындары) энергияның өзгеріске ұшырау қасиеттері интегралды көрсеткішпен: жарылған жер аймағындағы энергетикалық ағымдар жылдамдығының сәйкестігі мен айырмасы арқылы анықталады.

Поступила 15.07.2015 г.

NEW TECHNOLOGIES, PROSPECTS OF THEIR USE IN MEDICINE. PROBLEMS OF INTRODUCTION IN KAZAKHSTAN

Arzykulov Zh.A., Toybayeva K.A., Seitova G.S.

National scientific center of surgery named after A.N. Syzganov, Almaty, Kazakhstan
k-toibaeva@rambler.ru

Key words: cybernetics, nano-medicine, technology, health care, basic science, market, medical services, scientific and technical innovation.

Abstract. Analysis and summary of articles and materials on a given topic point to the prospects of nanotechnology that can bring people's lives to a new level. The article describes the features of the physical processes in the field of nanotechnology, their influence on the people in the short term. Since the second half of the twentieth century, there were studies of the controlled synthesis of nanostructures, successfully used in bioengineering and biomedicine, allowed to develop important areas of applied medicine, able to provide a real opportunity: to give life, to determine its quality parameters (genetic engineering, transplantology and surgery), to predict the disease and push "time of death" (resuscitation). The main problems of the development of modern medical technologies in Kazakhstan, the possible ways of their application in diagnosis and treatment, their use for the development of new and improvement of known technologies in applied medicine in the near future are shown.

УДК 001.892:620.3

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В МЕДИЦИНЕ. ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ В КАЗАХСТАНЕ

Арзыкулов Ж.А., Тойбаева К.А., Сейтова Г.С.

Национальный научный центр хирургии им. А.Н. Сызганова

Ключевые слова: наноматериалы, кибернетическая наномедицина, наночипы, фармацевтическая нанопродукция, современные технологии в здравоохранении, рынок медицинских услуг, научно-технические инновации.

Аннотация. Анализ и обобщение статей и материалов на заданную тему указывает на перспективы нанотехнологий, способные вывести жизнь людей на новый уровень. В статье раскрываются особенности физических процессов в области нанотехнологий, их влияние на людей и прогноз. Сегодня нанотехнологии являются одной из наиболее интенсивно развивающихся областей науки в медицине и фармации. Со второй половины XX века изучался контролируемый синтез наноструктур, успешно используемый в биоинженерии и биомедицине, позволив заложить и развить важные направления прикладной медицины, которые способны обеспечить реальную возможность: давать жизнь, определять ее качественные параметры (генная инженерия, трансплантология, хирургия), предсказывать болезни и отодвигать «время смерти» (реанимация). Показаны главные проблемы развития современных медицинских технологий в Казахстане, возможные пути их внедрения в диагностику и лечение, а также использование их для разработки новых и совершенствования известных технологий в прикладной медицине на ближайшую перспективу.

XXI век становится временем атомарного конструирования различных материалов с заданными свойствами. 30 стран принимают программы по нанотехнологиям, каждые 1,5-2,0 года удваивается количество компаний и научных центров, участвующих в нанотехнологических разработках, ведущие университеты мира активно включаются в реализацию нанотехнологических проектов.

Первоначально возникшие в электронике и материаловедении, атомно-молекулярные

технологии в последние годы завоевали лидирующие позиции в физике, химии, биологии и медицине, расширив и обогатив «Науки о жизни».

С 80-х и 90-х годов прошлого столетия изучались методы контролируемого синтеза наночастиц и наноструктур, в настоящее время рассматриваются первые примеры успешного применения в нанобиотехнологии и медицине наноконструкций, полученных на основе самособирающихся биологических структур.

В медицине обозначилось новое междисциплинарное направление - нанотехнологии в медицине или наномедицина, способная обеспечить на молекулярном уровне слежение, исправление, генетическую коррекцию, конструирование и контроль биологических систем человека с использованием наноустройств, наноструктур и информационных технологий. Это определение впервые было установлено первооткрывателем в этой сфере деятельности, аналитиком института по молекулярному производству (ИММ) Робертом Фрейтасом. В настоящее время наномедицина - это симбиоз традиционной классической медицины, квантовой механики, ядерной физики и супрамолекулярной химии [1].

В 1967 году биохимик и писатель-фантаст **Айзек Азимов** первым выдвинул идею «мокрой технологии» – использования живых конструкций, существующих в природе, при лечении больных, - в частности, - сбор их из нуклеиновых кислот и ферментов. Годом позже Вайт предложил использовать генетически модифицированные вирусы в качестве механизмов для ремонта клеток. **Роберт Эттингер** предложил использовать модифицированные микробы для ремонта клеток, например: вирусы в качестве робота использовать для уничтожения клетки (возбудители заболеваний) или ввести в клетку ДНК или РНК – вплоть до замены поврежденного генетического материала. Классик в области нанотехнологических разработок и предсказаний **Эрик Дрекслер** - американский футуролог в своих фундаментальных работах описал основные методы лечения и диагностики на основе нанотехнологий, ключевой проблемой в достижении этих целей является создание машин ремонта клеток, прототипами которых становятся нанороботы, называемые также ассемблерами или репликаторами. Медицинские нанороботы должны уметь диагностировать болезни, циркулируя в кровеносных и лимфатических системах человека и внутренних органов, доставлять лекарства и даже делать хирургические операции. Предполагается, что медицинские нанороботы предоставят возможность оживления людей, замороженных методами крионики.[2,3,4] .

В настоящее время динамичная модернизация технологий в медицине приобретает всеобъемлющий характер, это требование времени, а наномедицина становится одной из ключевых составляющих прикладной медицины. Американский Национальный институт здоровья включил наномедицину в пятерку самых приоритетных областей развития медицины в новом веке, Национальный институт рака США планирует применять достижения наномедицины при лечении рака. Ряд научных центров, демонстрируя результаты нанотехнологических исследований, рассчитывает на успешное их использование в диагностике, лечении, протезировании и имплантировании. Современное состояние и тенденции развития наномедицины создают только предпосылки для развития технологий (в том числе: в кибернетической наномедицине), а применение нанотехнологий в терапии социально-значимых заболеваний человека, таких как онкология, кардиология, инфекционные заболевания позволяют целенаправленно излечивать многие болезни [5].

Так крупные научные производственные комплексы исследуют и разрабатывают эффективные технологии и технологические средства для современных клиник и диагностических лабораторий. На конференции NSTI Nanotech Национального Института Стандартов и технологий было доложено о применении нанотехнологий для регенерации нервных клеток, где описывается использование наночастиц для создания механического натяжения, стимулирующего рост аксонов. Исследователи из Университета Майами (University of Miami) разрабатывают методы инкорпорации магнитных наночастиц в аксоны повреждённых участков ткани. В качестве моделей *in vivo* используются ткани зрительного нерва и спинного мозга, а моделью *in vitro* являются отдельные нейроны сетчаточного ганглия. Хотя работа всё ещё находится на весьма раннем этапе, она может оказаться важной для лечения травм спинного мозга, и стать новым шагом на пути к внедрению новой технологии в клиническую практику. Кроме того, ориентированные нановолокна, содержащие факторы роста,

использовались в качестве биоактивной матрицы, на которой могли расти нервные клетки. Учёные из Университета Калифорнии в Беркли (University of California, Berkeley) обратили своё внимание на периферийные нервы, травмы которых часто приводят к пожизненной потере трудоспособности, в частности – сенсорных и моторных функций. Самой тяжёлой формой такой травмы является разрыв нерва. Однако разорванный нерв можно регенерировать путем автотранслатации здорового отделенного участка нервного волокна организма в область повреждений. Этот участок является «ориентиром» для роста повреждённого нерва. Группа из Беркли разработала новый метод, потенциально способный заменить синтетические волокна. Материал состоит из ориентированных полимерных нановолокон, сопряжённых с биохимическими веществами (факторами роста). Метод был протестирован на культурах нейронов крысы. Рост нервных клеток на ориентированных подложках (ориентированы нановолокна) с добавлением биохимических веществ (факторы роста) усилил рост в 5 раз. Это пример, как исследования и поиск дает замечательные результаты для использования в прикладных целях. [12]

В сфере обеспечения населения фармпродукцией известно, что 95% вновь созданных лекарственных препаратов демонстрируют серьезные недостатки фармакокинетических параметров и/или обладают выраженными побочными эффектами. Нанотехнологии дают возможность разработки методов направленной доставки лекарств к поврежденным тканям, что демонстрирует снижение дозировки препаратов, увеличив их терапевтический эффект с повышением безопасности применения. Ускоренное формирование мирового рынка фармацевтической нанопродукции, емкость и высокотехнологичность которых сравнима с рынком информационных технологий – это наша ближайшая реальность. В фармацевтической отрасли к этому времени половина продукции будет производиться с использованием нанотехнологий. Более того, фармацевтической отрасли следует ожидать расширение использования нанотехнологий в биоинженерии или целевой инженерии (создание молекул с заданными свойствами), нанолекарств, которые будут доставляться кровотоком непосредственно к больному органу человека, что увеличит эффективность лечения и снизит его побочные эффекты. Очевидно, что использование наночастиц в качестве переносчиков лекарственных препаратов имеет ряд преимуществ:

- наноразмерные переносчики позволят снизить объем распределения препарата;
- позволят снизить токсичность препарата за счет его избирательного накопления в поврежденной ткани и меньшего поступления в здоровые ткани;
- многие нанопереносчики увеличат растворимость гидрофобных веществ в водной среде, что сделает возможным их парентеральное введение;
- системы доставки будут способствовать повышению стабильности препаратов на основе пептидов, олигонуклеотидов и небольших гидрофобных молекул;
- нанопереносчики являются биосовместимыми материалами. Ожидается, что с помощью нанотехнологий будут созданы лекарства совершенно нового типа – высокоспецифичные препараты, в том числе индивидуальные (для конкретных пациентов). [7].

Первыми шагами в области медицины явился иммуномодулятор и антиоксидант имунофан, предложенный российскими учеными. Этот регуляторный пептид четвертого поколения – представитель нового класса лекарственных средств, так называемых «умных лекарств», применяемых в сверхнизких дозах и оказывающих воздействие только на поврежденные или патологические изменения клетки организма, практически не затрагивая здоровые. Таким образом ученые приблизили нас к созданию и использованию лекарственных средств целевого действия без побочных эффектов. [8]

В настоящее время переход от "классической медицины" к "наномедицине" - это уже не количественный, а качественный переход - скачок от манипуляции веществом методами биохимических реакций, к манипуляции отдельными составными элементами клеточного вещества. от нано до линейных размерностей. Особенностью наномедицины является то, что она представляет собой самый сложный процесс, в котором новые методы лечения и лечебный продукт предоставляют новые возможности и лучшие решения, без замены предшествующей медицинской методики или технологии производства лечебного продукта. Таким образом, использование нанотехнологий в медицине придает новую жизнь старым, проверенным временем методам и технологиям восстановления здоровья человека, а также продления его жизни, без какого либо

изменения всей существующей сегодня технологической цепочки.

В настоящее время развитие наномедицины возможно в результате:

- использования нанотехнологического компьютерного интеллектуально-образного метода когнитивной графики для управления биологическими объектами организма с целью обеспечения регенерации органов систем и тканей, продления физического существования человека;

- использования нанокomпьютеров с искусственным интеллектом и разумом, в том числе «умных нанороботов», размерами сравнимыми с размерами молекул и атомов для устранения патологических состояний и инфекционных агентов провоцирующих развитие заболеваний;

- непосредственной манипуляции с помощью специальной техники отдельными составными элементами вещества, атомами, молекулами для генетической коррекции генома человека.

Современным естественным наукам неизвестно никакого фундаментального принципа, который бы запрещал продление жизни, а новые приложения современных технологий и устройств в медицине можно разделить на группы:

• Наноструктурированные материалы, в т. ч., поверхности с нанорельефом, мембраны с наноотверстиями;

• Наночастицы (в т. ч., фуллерены и дендримеры);

• Микро- и нанокапсулы;

• Нанотехнологические сенсоры и анализаторы;

• Медицинские применения сканирующих зондовых микроскопов;

• Наноинструменты и наноманипуляторы;

• Микро- и наноустройства различной степени автономности. Это те главные направления и инструменты, которые станут базовыми в зарождающейся клинко-диагностической медицины. Однако к уникальным по своим возможностям инструментом является сканирующий микроскоп, который позволяет достигать достаточного увеличения, чтобы рассмотреть отдельные молекулы и атомы. При этом возможно изучать объекты, не разрушая их и, даже, что особенно важно с точки зрения медико-биологических применений, в некоторых случаях изучать живые объекты. Сканирующие микроскопы некоторых типов позволяют также манипулировать отдельными молекулами и атомами [8,10,11].

Последние достижения в области молекулярной диагностики в мире внедрялись так стремительно, что сложно было успевать обобщать опыт и достижения ученых для использования в клинике. Эксперты предсказывают, что нас ждут «биомолекулярные революционные изменения». Технология ПЦР, используемая в режиме реального времени для здравоохранения и для обеспечения биологической безопасности на ближайшие годы останется ведущей и будет активно развиваться. Кроме того, использование микро - и нанотехнологий многократно повышает обнаружение и анализ сверхмалых количеств различных веществ. Одним из вариантов устройства является "лаборатория на чипе. Это пластинка, на поверхности которой упорядоченно размещены рецепторы к нужным веществам, например, антитела. Прикрепление молекулы вещества к рецептору выявляется электрическим путем или по флюоресценции. На одной пластинке могут быть размещены датчики для многих тысяч веществ. Производство микрочипов для подобных молекулярных исследований в США растет на 20% ежегодно.

Такое устройство, способное обнаруживать буквально отдельные молекулы может быть использовано при определении последовательности оснований ДНК или аминокислот (для целей идентификации, выявления генетических или онкологических заболеваний), обнаружения возбудителей инфекционных заболеваний, токсических веществ.

В Институте молекулярной биологии им. Энгельгардта Российской академии наук разработана система, предназначенная для экспресс выявления штамма возбудителя; на одном чипе размещается около сотни флуоресцентных датчиков. Наночипы к атомно-силовому микроскопу используются для диагностики инфекционных и соматических заболеваний. В лаборатории молекулярной генетики Центрального НИИ эпидемиологии Роспотребнадзора изготавливают 25 тысяч диагностических тест-систем в месяц для диагностики, что указывает на широкомасштабные инновации в сфере медицины [11].

Планируется производство наночипа к CD-ROM, как лаборатория на CD-диске,

представляющая собой компакт-диск с нанесенными на него чувствительными зонами биомолекул (антигенами, антителами, аптамерами, олигонуклеотидными зондами и др.), присоединенный к персональному компьютеру.

В целом нанотехнологии являются одной из наиболее интенсивно развивающихся областей науки в самых разных отраслях, в т. ч. в медицине и фармации. Самые масштабные государственные научно-исследовательские программы в области нанотехнологий реализуют США и Япония.

Очевидность того, что биомедицина XXI века будет сопряжена с бурным развитием всей совокупности наук о жизни, особенно геномики, протеомики, клеточной биологии и биоинформатики не вызывает сомнений. Завершенный крупный международный проект "Геном человека", инициировавший новые биотехнологические проекты, создал большое количество лабораторий, центров и фармакологических фирм с крупными исследовательскими отделами. К 2025 году биомедицина призвана преобразовать медицину, превратив ее в современную науку, основанную на знаниях молекулярных процессов возникновения болезней и их математическом моделировании с указанием способов лечения при учете индивидуальных генетических и фенотипических особенностей каждого человека [12].

Президент Казахстана ставил перед учеными-исследователями конкретные цели: создать инновационную инфраструктуру для развития науки, образования и бизнеса. Казахстан принял Программу форсированного индустриально-инновационного развития (ФИИР), которая нацелена на диверсификацию экономики с расширением доли не сырьевых отраслей. В Послании Президента Казахстана «Стратегия «Казахстан – 2050» -Новый политический курс состоявшегося государства отмечено, что «Здоровье нации - основа нашего успешного будущего»

В области биомедицины уже закладываются основы новых технологий в Национальном центре биотехнологии, Центре «Наук о жизни» «Назарбаев-Университета» и ряде профильных лабораторий ведущих научных медицинских и биологических центров. Кроме того, формируются экспериментальные площадки для проведения биомедицинских исследований в ведущих вузах страны, создаются условия для разработки и усовершенствования имеющихся технологий с целью внедрения их медицинскую практику. Центры коллективного пользования медицинских вузов оснащаются современным оборудованием, обучение и стажировки кадров осуществляются в крупных научно-исследовательских центрах мира, которые финансируются МОН РК и иными фондами страны [13, 14].

Исследования научных центров Казахстана базируются на идеях превентивной медицины – новой методологии здравоохранения. Современные достижения генетики, молекулярной биологии и биоинженерии дают возможность использовать новые технологии (такие как, генетическое тестирование, изучение биомаркерных молекул и др.) не только с целью выявления патологических процессов на доклинической стадии болезни, а также на основе анализа генома, способствующие прогнозу предрасположенности к тяжелым заболеваниям. В основе философии превентивной медицины лежит парадигма не «ремонта», а сохранения здоровья человека.

С развитием нанотехнологий в медицине появляется надежда на создание мощных инструментов излечения от тяжелых недугов, продления жизни с обеспечением ее высокого качества. Однако, отсутствие высококвалифицированных кадров, владеющих технологическими основами современных медицинских услуг, неполноценность и мозаичность их знаний и навыков не позволяет организовать научную среду, способную обеспечить надлежащее производство в практическом здравоохранении. Поэтому создание лабораторий биомедицинского профиля в ведущих научных медицинских центрах, обеспеченных мощной технологической базой, а также профессиональными кадрами, остается актуальной задачей современного здравоохранения страны.

Мы еще мало знаем о наномедицине, это технологии будущего, которые приходят сегодня. Нанотехнологии коренным образом меняют наши представления о человеке, о них можно говорить, как о научно-техническом медицинском прорыве. Новые технологии способны осуществлять регенерацию систем, органов и тканей организма человека, решать проблемы генетически обусловленных болезней и биологического старения.

Сегодня медицинскому научному сообществу необходимо, используя новые знания и новации в медицинских технологиях, объединить усилия с биологами по решению актуальных

проблем здоровья населения, создать соответствующую мобильную инфраструктуру для координации научных планов и стратегии в целом.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] <http://www.Hesin-tech.ru/article11.html> .
- [2] Feynman R.P. "There's Plenty of Room at the Bottom," Engineering and Science (California Institute of Technology), February 1960, pp.22- 36. Текст лекции доступен в Интернет на странице <http://nano.xerox.com/nanotech/feynman.html>. Русский перевод опубликован в журнале "Химия и жизнь", № 12, 2002, стр. 21-26.
- [3] Isaac Asimov, "Is Anyone There?" Ace Books, New York, 1967. Robert C.W. Ettinger, The Prospect of Immortality, Doubleday, NY, 1964. перевод: Р. Эттингер. Перспективы бессмертия. М., "Научный мир", 2003.
- [4] Eric K. Drexler, "Molecular Engineering: An Approach to the Development of General Capabilities for Molecular Manipulation". Proc. Natl. Acad. Soc. USA, 1981, #78 pp. 5275-5278].
- [5] <http://ru.wikipedia.org/wiki/Наномедицина>.
- [6] <http://www.nanonewsnet.ru/articles/2007/nanomeditsina-otkryvaet-novye-vozmozhnosti-dlya-regeneratsii-nervnykh-kletok>.
- [7] <http://www.nanonewsnet.ru/blog/nikst/populyarno-o-mikromire-nan>, 19.08.2011.
- [8] Афиногенова В.П., Лукачев И.В., Костинов М.П. Иммуноterapia: механизм действия и клиническое применение иммунокорректирующих препаратов <http://www.lvrach.ru/2010/04/12830578/>.
- [9] Сканирующая зондовая микроскопия биополимеров. Под ред. И. В. Яминского. М., "Научный мир", 1997
- [10] Артюхов И.В., Кеменов В.Н., Нестеров С.Б. Биомедицинские технологии. Обзор состояния и направления работы. Материалы 9-й научно-технической конференции "Вакуумная наука и техника"-М.: МИЭМ, 2002, с. 244-247
- [11] <http://www.gradusnik.ru/rus/doctor/nano/w57k-nanomed1/>
- [12] Nanotechnology: A Gentle Introduction to the Next Big Idea, by M.A. Ratner, D. Ratner. 2002; Теория и практика институциональных преобразований в России. Вып.2. М., ЦЕМИ РАН, 2008].
- [13] Стратегия «Казakhstan — 2050»: новый политический курс состоявшегося государства // Послание Президента Республики Казakhstan — лидера нации Н.А. Назарбаева народу Казakhstan, г. Астана, 14 дек. 2012 г.
- [14] Ерболатулы Д. Состояние и перспективы развития нанотехнологий в Республике Казakhstan. Нанотехнологии Казakhstan. — Усть-Каменогорск: Вклад молодых исследователей в индустриально-инновационное развитие Казakhstan, 2011.

REFERENCES

- [1] <http://www.Hesin-tech.ru/article11.html> .
- [2] Feynman R.P. "There's Plenty of Room at the Bottom," Engineering and Science (California Institute of Technology), February 1960, pp.22- 36.
- [3] Isaac Asimov, "Is Anyone There?" Ace Books, New York, 1967. Robert C.W. Ettinger, The Prospect of Immortality, Doubleday, NY, 1964.
- [4] Eric K. Drexler, "Molecular Engineering: An Approach to the Development of General Capabilities for Molecular Manipulation". Proc. Natl. Acad. Soc. USA, 1981, #78 pp. 5275-5278].
- [5] <http://ru.wikipedia.org/wiki/Наномедицина>.
- [6] <http://www.nanonewsnet.ru/articles/2007/nanomeditsina-otkryvaet-novye-vozmozhnosti-dlya-regeneratsii-nervnykh-kletok>.
- [7] <http://www.nanonewsnet.ru/blog/nikst/populyarno-o-mikromire-nan>, 19.08.2011.
- [8] Afinogenova V.P., Lukachev I.V., Kostinov M.P. Immunotherapy: mechanism of action and clinical use of drugs immunocorrecting <http://www.lvrach.ru/2010/04/12830578/>.
- [9] Scanning probe microscopy biopolymers. Ed. I.V. Yaminsky. Moscow, "Science World", 1997. (in Russ.).
- [10] Artyukhov I.V., Kemenov V. N., Nesterov S.B. Biomedical technologies. Review of a state and area of work. Materials of the 9th scientific and technical conference "Vacuum Science and Equipment" - M.: MIEM, 2002, p.244-247. (in Russ.).
- [11] <http://www.gradusnik.ru/rus/doctor/nano/w57k-nanomed1/>
- [12] Nanotechnology: A Gentle Introduction to the Next Big Idea, by M.A. Ratner, D. Ratner. 2002;
- [13] The Strategy "Kazakhstan — 2050": a new political policy of the taken place state. Message of the President of the Republic of Kazakhstan — the leader of the nation N.A. Nazarbayev to the people of Kazakhstan, Astana, 14 Dec. 2012. (in Russ.).
- [14] Erbolatuly D. Status and prospects of the development of nanotechnologies in the Republic of Kazakhstan. Nanotechnology Kazakhstan. - Ust-Kamenogorsk: Contribution of young researchers in the industrial-innovative development of Kazakhstan in 2011. (in Russ.).

ЖАҢА ТЕХНОЛОГИЯЛАР, ОЛАРДЫ МЕДИЦИНАДА ҚОЛДАНУДЫҢ КЕЛЕШЕГІ. ҚАЗАҚСТАНДА ЕНГІЗУ МӘСЕЛЕЛЕРІ

Арзықұлов Ж.Ә., Тойбаева Қ.Ә., Сейтова Г.С.

А.Н. Сызғанов атындағы Ұлттық ғылыми хирургия орталығы, Алматы, Қазақстан

Аннотация. Мақала және осы тақырыптағы мәліметтерге талдау жасау және жинақтау нанотехнологияның келешегіне меңзейді, адамдардың өмірін жаңа деңгейде көтеруге қауқарлығын көрсетеді. Мақалада нанотехнология саласындағы физикалық процестердің мүмкіндіктерін, олардың қысқа мерзімде адамдарға әсерін сипаттайды. Нанотехнологияның дамығудың бір жолы ол Қазақстанда диагностикалау және емдеуде жаңа технологияларды енгізу, оларды ғылыми-зерттеу медициналық практикада белгілі технологияларды дамыту және жетілдіру үшін пайдалану.

Түйін сөздер: кибернетикалық наномедицина, денсаулық сақтаудағы технологиялар, ғылым негіздері, медициналық қызметтер үшін нарықтық, ғылыми-техникалық инновациялар.

Поступила 05.07.2015 г

UDC 615.616 - 03

ANTI-TUBERCULOSIS (TB) DRUGS AND DRUG RESISTANCE (REVIEW)

A.I. Ilin, B.F. Kerimzhanova, R.A. Islamov

JSC "Scientific Center for Anti-Infectious Drugs", Almaty
kbf19@mail.ru

Key words: drug resistance, mycobacterium tuberculosis, anti-tuberculosis drugs, structure and mechanism of action, mutation, drug discovery.

Abstract. According to the World Health Organization (WHO) annually in the world 8-12 million of new cases are registered and 3 million people die from the infection. In the states of Central Asia there is the highest incidence of tuberculosis, Kazakhstan in third place with a number of 139 cases on 100000 people. One reason for the non-effectiveness of the treatment is increase resistance of pathogen (*Mycobacterium tuberculosis*) with multidrug-resistant tuberculosis, and extensively drug-resistant. In the article the problem of drug resistance in mycobacterium tuberculosis is discussed. Review material presented of antibiotics used against infectious disease - tuberculosis; it shows their structure, mechanism of action and reducing the therapeutic activity of reasons. The solution of the problem of antibiotic resistance is complicated by many different mutations in the genes responsible for the development of resistance to anti-TB drugs, as well as the existence of detours metabolism and adaptive variability of mycobacterium. The role of morphological changes leads to resistance of mycobacterium to certain drugs. The necessity of new drug discovery shows for treatment of infection.

УДК 615. 616 - 03

ПРОТИВОТУБЕРКУЛЕЗНЫЕ ПРЕПАРАТЫ И ЛЕКАРСТВЕННАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

А.И. Ильин, Б.Ф. Керимжанова, Р.А. Исламов

АО «Научный центр противoinфекционных препаратов», г. Алматы

Ключевые слова: лекарственная устойчивость, микобактерии туберкулеза, противотуберкулезные препараты, структура и механизм действия, мутации, разработка лекарств.

Аннотация. По данным Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ) в мире ежегодно регистрируется 8-12 млн. новых случаев туберкулеза и до 3 млн. людей умирают от данной инфекции. В государствах Центральной Азии наблюдается самый высокий уровень заболеваемости туберкулезом, Казахстан на третьем месте с числом 139 больных на 100 тыс. жителей. Одной из причин не эффективности проводимого лечения является возросший уровень распространения возбудителя инфекции (микобактерий туберкулеза) с множественной, а также широкой лекарственной устойчивостью. В работе обсуждается проблема лекарственной устойчивости микобактерий туберкулеза. Представлен обзорный материал по антибактериальным препаратам, применяемых против инфекционной болезни – туберкулеза; показана их структура, механизм действия и причины снижения терапевтической активности. Усложняют решение проблемы антибиотикорезистентности множество различных мутаций в генах, ответственных за развитие устойчивости к противотуберкулезным препаратам, а также существование обходных путей метаболизма и адаптационной изменчивости микобактерий. Обсуждается роль морфологических изменений приводящих к устойчивости микобактерий к некоторым препаратам. Показана необходимость поиска новых антибактериальных средств в борьбе данной инфекцией.

Несмотря на развитие инновационных и передовых направлений исследований в области разработки новых лекарственных препаратов, а также научные открытия прошлого века, проблема инфекционных болезней остается актуальной во всех без исключения странах мира. Об этом свидетельствуют данные ВОЗ, которые показывают, что смертность больных от инфекционных болезней занимает второе место в мире (WHO, 2015). Важной составляющей этой проблемы является возникновение лекарственной устойчивости у возбудителей инфекционных заболеваний к антимикробным препаратам, что приводит к снижению или полной потере эффективности проводимой терапии и соответственно к необходимости поиска новых медикаментозных средств.

В условиях длительного селективного воздействия среды обитания происходит формирование штаммов микроорганизмов, уровень резистентности которых значительно превышает терапевтические концентрации препаратов. Таким образом, применение антимикробных препаратов неизбежно ведет к отбору и селекции резистентных микроорганизмов.

Используемые для лечения инфекционных болезней антимикробные химиопрепараты представляют собой самую многочисленную группу лекарственных средств. Традиционно антимикробные препараты подразделяли на природные (собственно антибиотики, например, пенициллин), полусинтетические (продукты модификации природных молекул: амоксициллин, цефазолин, хинидин) и синтетические (сульфаниламиды, нитрофураны). В настоящее время такое разделение потеряло актуальность. Сегодня разделение лекарственных средств на группы и классы имеет большое значение с точки зрения механизмов действия, спектра активности, фармакокинетических особенностей и т.д.

Разделение антимикробных препаратов на классы по преимущественной активности базируется на классификации возбудителей инфекционных болезней против которых они направлены: антибактериальные, противотуберкулезные, противовирусные, противогрибковые, противопаразитарные (Страчунский Л.С., Козлов С.Н., 2002). Термин «антибактериальный» или просто антибиотики применяемый для обозначения наиболее широко используемого класса антимикробных препаратов имеет более узкое значение. Вместе с тем спектр активности некоторых антибиотиков может включать и другие микроорганизмы кроме бактерий.

Всех антимикробных препаратов, несмотря на различия химической структуры и механизма действия, объединяет ряд уникальных качеств. Во-первых, в отличие от большинства других лекарственных средств, мишень (рецептор) антимикробных препаратов находится не в тканях человека, а в клетке микроорганизма или паразита. Во-вторых, их активность не является постоянной, а снижается со временем, что обусловлено формированием лекарственной устойчивости (резистентности). В-третьих, резистентные возбудители представляют опасность не только для пациента, у которого они были выделены, но и для многих других людей, даже разделенных временем и пространством, а также окружающей среды. Поэтому борьба с лекарственной устойчивостью в настоящее время приобрела глобальные масштабы (Bryan L., 1984; Дорожкова И.Р., Попов С.А., Медведева И.М., 2000; ВОЗ, 2010).

Проблема устойчивости микроорганизмов к лекарственным веществам, возникшая сразу с появлением химиотерапевтических средств, привлекла внимание ученых задолго до того, как она приобрела практическое значение. Феномен приспособляемости микроорганизмов к различным вредным факторам *in vitro* был отмечен ещё Эрлихом в 1907 году и им введен термин «лекарственная устойчивость». Отсюда «история химиотерапии является одновременно историей устойчивости микроорганизмов к лекарственным веществам» (Шнитцер Р., Грунберг Э., 1960). В этой истории одно из ведущих мест занимает лекарственная устойчивость микобактерий к противотуберкулезным препаратам.

Вместе с тем формирование устойчивости к отдельным препаратам, которую наблюдали на заре «эры антибиотиков» сегодня переросла в формирование поли- и панрезистентности (WHO, 2011). Так, частота обнаружения пенициллин устойчивых стафилококков доходит до 90-98%, стрептомицин устойчивых – 60-70% и выше, резистентность шигелл к ампициллину достигает 90% и более, к тетрациклину и стрептомицину – 54% и т.д. Устойчивость к антибиотикам чаще возникает у бактерий, реже у спирохет, риккетсий, хламидий, микоплазм, дрожжеподобных грибов.

Период проявления лекарственной резистентности зависит от вида бактерии и самого

противомикробного препарата. Например, устойчивость к пенициллину у бактерий *Staphylococcus spp* развилась почти одновременно с появлением препарата, в то время как устойчивость к нему у *Streptococcus pneumoniae* была выявлена спустя несколько десятилетий.

Достаточно быстро развилась устойчивость и у *Mycobacterium tuberculosis*. Туберкулез относится к числу наиболее распространенных инфекционных заболеваний, который встречается во всех странах мира. В докладе ВОЗ о масштабах устойчивости к противомикробным препаратам, проходившем 29 апреля 2015г. в Женеве д-р Keiji Fukuda выразил обеспокоенность отметив, что «...это самая большая отдельно взятая проблема сегодня в области инфекционных болезней. Всевозможные микроорганизмы приобретают устойчивость к препаратам, используемым для лечения таких болезней, как инфекция кровотока, пневмония, туберкулез (ТБ), малярия и ВИЧ-инфекция. Особую обеспокоенность вызывает появление бактерий, которые все меньше поддаются лечению имеющимися антибиотиками. Это происходит во всем мире, это глобальная угроза».

Туберкулез инфекционное заболевание с поражением любых органов и тканей человеческого тела, однако чаще всего наблюдается легочная локализация. ВОЗ (WHO, 2014) разделила земной шар на шесть регионов с различными показателями заболеваемости: Африканский регион ВОЗ, Американский регион ВОЗ, Регион ВОЗ стран Восточного Средиземноморья, Европейский регион ВОЗ, Регион ВОЗ стран Юго-Восточной Азии, Регион ВОЗ стран Западной части Тихого океана. Туберкулез со множественной лекарственной устойчивостью возбудителя выявлен во всех странах, где ВОЗ ведет учет.

По данным ВОЗ, число больных туберкулезом в различных странах мира растет. Ежегодно регистрируется 8-12 млн. новых случаев туберкулеза, до 3млн. людей умирают от данной инфекции. Так в 2013 году было зафиксировано 9 млн. новых случаев туберкулеза и 1,5 млн.случаев смерти.

Частота распространения туберкулеза с множественной лекарственной устойчивостью колеблется в широких пределах в разных странах: в США 3,5%, Франции – 0,5%, Англии и Уэльсе – 0,6%, Швейцарии – 1,7% , Италии – 2,5%, отмечается, что у приезжих из стран с высокой распространенностью туберкулеза она выше, чем у постоянных жителей (Коровкин В.С., Лаптев А.Н., 2006). Россия является страной с одним из высоких уровней распространенности лекарственно-устойчивого туберкулеза (Панин И.В., Добин В.Л., Оськин Д.Н., 2012). Лекарственная устойчивость микобактерий туберкулеза является одной из самых серьезных проблем современной фтизиатрии. Проблема развития и распространения лекарственной устойчивости во фтизиатрии обостряется в связи с ограниченностью спектра эффективных антибактериальных препаратов и продолжительностью курса лечения (Ерохин В.В., 2008).

В государствах Центральной Азии наблюдается самый высокий уровень заболеваемости туберкулезом, а по числу новых случаев мультирезистентного туберкулеза центральноазиатские республики занимают лидирующие позиции в мире (WHO, 2015). По количеству больных туберкулезом на душу населения страны Центральной Азии доминируют в пятерке «лидеров» в регионе среди стран Европы и Центральной Азии (ЕЦА). Кыргызстан в данном списке на втором месте при уровне в 141 заболевшего на 100 тыс населения. Казахстан на третьем месте с числом 139 больных на 100 тыс жителей, а замыкает пятерку Таджикистан - 100 больных на 100 тыс населения. В среднем по ЕЦА заболеваемость составляет 39 случаев на 100 тыс человек. Из 133 только 34 государств, принявших участие в регионарном обследовании ВОЗ в период 2013 и 2014 годы имеют комплексный национальный план и стратегию решения проблемы устойчивости к антибиотикам и другим противомикробным препаратам.

В Казахстане Министерством Здравоохранения в 2002 году была разработана «Концепция лекарственной политики РК», утвержденная постановлением Правительства за № 584. Следует отметить также, что начиная с 1999 года республика стала одной из немногих стран, где обеспечение лекарствами больных туберкулезом осуществляется за счет бюджетных средств. В настоящий период в рамках Государственной программы «Саламаты Казахстан» реализуется Комплексный план по борьбе с туберкулезом на 2014-2020 годы, одобренный ЕвроВОЗом. Вместе с тем, несмотря на проводимую огромную работу, из числа стран Центральной Азии в Казахстане до 2010 года отмечался низкий успех при лечении данной инфекции. Так установлено незначительное снижение уровня заболеваемости от 165 заболевших на 100 тысяч населения до 147,4

человека и уровня смертности – от 12 человек на 100 тысяч населения до 8 человек. При этом лечения безуспешны у 16% больных от всего объема (Айтхожина Н.А. и др., 2008; Скиба Ю.А., 2010).

Росту заболеваемости туберкулезом также способствуют возросший уровень миграции населения, связанный с национальными конфликтами и войнами, высокий уровень его распространения в пенитенциарной системе, появление и распространение ВИЧ- инфекции.

Наибольшую опасность вызывает распространение штаммов *Mycobacterium tuberculosis* (MT) с множественной лекарственной устойчивостью. Различают следующие виды лекарственной устойчивости микобактерий туберкулеза:

1. Монорезистентность – лекарственная устойчивость микобактерий туберкулеза только к одному противотуберкулезному препарату (ПТП) первого ряда.

2. Полирезистентность – это устойчивость к двум или более противотуберкулезным препаратам, исключая резистентность одновременно к изониазиду (гидрозида изоникотиновой кислоты, ГИНК) и рифампицину.

3. Множественная лекарственная устойчивость (МЛУ) – особая категория среди полирезистентных штаммов, где имеется устойчивость одновременно к изониазиду и рифампицину независимо от резистентности к другим препаратам (Multidrug resistance – MDR) (Zhang Y., Yew W.W., 2009).

4. Широкая лекарственная устойчивость (ШЛУ) представляет собой форму МЛУ-ТБ с устойчивостью как минимум к рифампицину и изониазиду, плюс – к любому из фторхинолонов и к одному из инъекционных лекарственных средств второго ряда (канамицину, амикацину или капреомицину). Такие штаммы могут быть устойчивы даже к 9 препаратам.

Микобактерии туберкулеза проявляют резистентность, сегодня, по отношению ко всем ПТП.

В настоящее время микобактерии туберкулеза являются одним из самых изученных микроорганизмов, патогенных для человека. Несмотря на это, лекарственные препараты, предназначенные для лечения данной инфекции, в основном разработаны в середине и третьей четверти XX века – изониазид, пиперазид, этамбутол, рифампицин (Прозоров А.А., Даниленко В.Н., 2011; Презоров А.А., Зайчикова М.В., Даниленко В.Н., 2011).

Противотуберкулезные препараты согласно классификации ВОЗ разделяют на две основные группы: к первой группе относятся: изониазид (INH), рифампицин (RIF), этамбутол (EMB), пиперазид (RZA), стрептомицин (STR) (рис. 1 и табл.1). Их чаще применяют при монотерапии у первично выявленных больных с чувствительным возбудителем инфекции к данным лекарственным средствам. На рисунке 1 показаны структурные формулы противотуберкулезных препаратов первого ряда, а в таблице 1 представлена их характеристика.

Таблица 1. Характеристика противотуберкулезных препаратов 1-ой группы

ПТП (год открытия)	МИК (мкг/мл)	Общие свойства	Ген(ы) вовлеченные в устойчивость	Продукт гена	Механизм действия
Изониазид (1952) INH	0,02-0,2	Гидразид изоникотиновой кислоты, эффективен исключительно против микобактерий	<i>katG</i> <i>inhA</i> <i>kasA</i> <i>oxyR-ahpC</i>	Каталаза-пероксидаза Енол-редуктаза β-кетоацил-синтаза Алкил-гидрокси-пероксидаза	Ингибирование биосинтеза миколовых кислот Не известно
Рифампицин (1966) RIF	0,05-1	Антибиотик широкого спектра	<i>rpoB</i>	β-субъединица РНК-полимеразы	Ингибирование синтеза РНК
Пиперазид (1952) PZA	16-50 (Рн 5,5)	Бактериостатическое и бактерицидное действие на микобактерии	<i>pncA</i>	Никотинамидаза / пиперазидаза	Снижение мембранного транспорта. Нарушение синтеза жирных кислот
Этамбутол	1-5	Бактериостатическое	<i>embB</i>	Арабинозилтрансфераза	Ингибирование

(1961) EMB		действие на микобактерии			синтеза арабиногалактана
Стрептомицин (1944) STR	2-8	Антибиотик группы аминогликозидов	<i>rpsL</i> <i>rrs</i> <i>gidB</i>	Рибосомальный белок S12 16S Ррнк Ррнк-метилтрансфераза	Ингибирование синтеза белка

Ко второй группе относят: протионамид, этионамид, рифабутин, ПАСК, циклосерин, фторхинолоны: офлоксацин, лемефлоксацин, левофлоксацин, канамицин (амикацин), капреомицин (рис.1 и таб. 2) (Перельман М.И., 2004г.). Препараты второй группы применяют для лечения больных с устойчивым возбудителем к препаратам первого ряда или непереносимости средств первого ряда.

Если раньше данные группы рассматривали как основные и резервные (Буданов С.В., Соколова Г.Б., 2001), то в настоящее время в связи с утяжелением течения туберкулеза, ростом лекарственной устойчивости микобактерий туберкулеза обе группы противотуберкулезных препаратов являются основными и необходимыми.

Таблица 2. Характеристика противотуберкулезных препаратов II-ой

ПТП (год открытия)	МИК (мкг/мл)	Общие свойства	Ген(ы) вовлеченные в устойчивость	Продукт гена	Механизм действия
Этионамид (1956) ETA	2,5-10	Производное ГИНК эффективен исключительно против микобактерий	<i>etaA/ethA</i> <i>inhA</i>	Флавин-монооксигеназа	Ингибирование биосинтеза миколовых кислот
ПАСК (1946) PAS	1-8	Бактериостатическое действие на микобактерии	<i>thyA</i>	Тимидилсинтаза	Ингибирование метаболизма железа или фолиевой кислоты
Амикацин / канамицин (1957) KAN	2-4	Антибиотики с широким спектром действия	<i>rrs</i>	16S Ррнк	Ингибирование синтеза белка
Капреомицин (1960) CAP	2	Бактериостатическое действие на микобактерии	<i>tlyA</i>	2'-O-метилтрансфераза	Ингибирование синтеза белка
Циклосерин (1954) CYS	25	Активен против микобактерий, некоторых грамположительных и грамотрицательных бактерий	<i>alrA</i>	D-аланин рацемемаза	Ингибиторование синтеза пептидогликана – компонента клеточной стенки
Фторхинолоны (1963) FQs (левофлоксацин, LEV)	0,5-2,5	Антибиотики с широким спектром действия	<i>gyrA</i> или <i>gyrB</i>	ДНК-гираза	Ингибирование ДНК-гиразы

Чаще всего противотуберкулезные средства на практике применяют в виде комбинированных препаратов. К ним относят двух-, трех-, четырех-, и пятикомпонентные и т.д. лекарственные формы с фиксированными дозами отдельных веществ, как показано в таблице 3. Комбинированные препараты не уступают по своей активности входящим в их состав компонентам при их раздельном применении (Хоменко А.Г.,1995; Перельман М.И., 2007).

Таблица 3 Перечень комбинированных препаратов, их состав и дозы

Препараты (торговое название)	Состав, дозы (мг)
Рифинаг	Рифампицин (100), изониазид (150)
Тибинекс	Рифампицин (150), изониазид (100)
Римактазид	Рифампицин (150), изониазид (75)
Фтизоэтам	изониазид (150), этамбутол (150), витамин В ₆ (30)
Фтизопирам	изониазид (150), пиразинамид (500), витамин В ₆ (15)
Рифакомб	Рифампицин (150), изониазид (100), витамин В ₆ (10)
Римкур	Рифампицин (150), изониазид (150), пиразинамид (400)
Тубовит	Рифампицин (150), изониазид (100), витамин В ₆ (10)
Трикокс	Рифампицин (150), изониазид (150), пиразинамид (350)
Изокомб	Рифампицин (120), изониазид (60), пиразинамид (300), этамбутол (225), изониазид (60),
Ломекомб	изониазид (135), ломефлоксацин (200), пиразинамид(370), этамбутол(325), витамин В ₆ (10)
Протиокомб	Ломефлоксацин (200), протионамид(188), пиразинамид (370), этамбутол(325), витамин В ₆ (10)

Классификация антибактериальных препаратов, разработанная Международным противотуберкулезным союзом основана на эффективности их влияния на возбудителя и подразделяется на группы:

1. Наиболее эффективные препараты – синтетический препарат изониазид (ГИНК); антибиотик рифампицин.

2. Препараты умеренной эффективности – антибиотики: стрептомицин, канамицин, флоримицин (виомицин), циклосерин; синтетические препараты: этамбутол, этионамид, протионамид, пиразинамид (тизамид).

3. Менее эффективные препараты: ПАСК, тибон (тиоацетазон).

Американское торакальное общество по профилактике и лечению туберкулеза к потенциально эффективным препаратам относит амикацин, офлоксацин, ципрофлоксацин, рифабутин, клофазимин, р-лактамы и макролидные антибиотики.

Центральный комитет Германии по химиотерапии туберкулеза с 1995 г. включил ципрофлоксацин в комбинированную терапию данной болезни, вызванного микобактериями, устойчивыми к лекарственным препаратам.

В утвержденные Минздравом России стандарты схемы терапии с 1998 года вошли фторхинолоны.

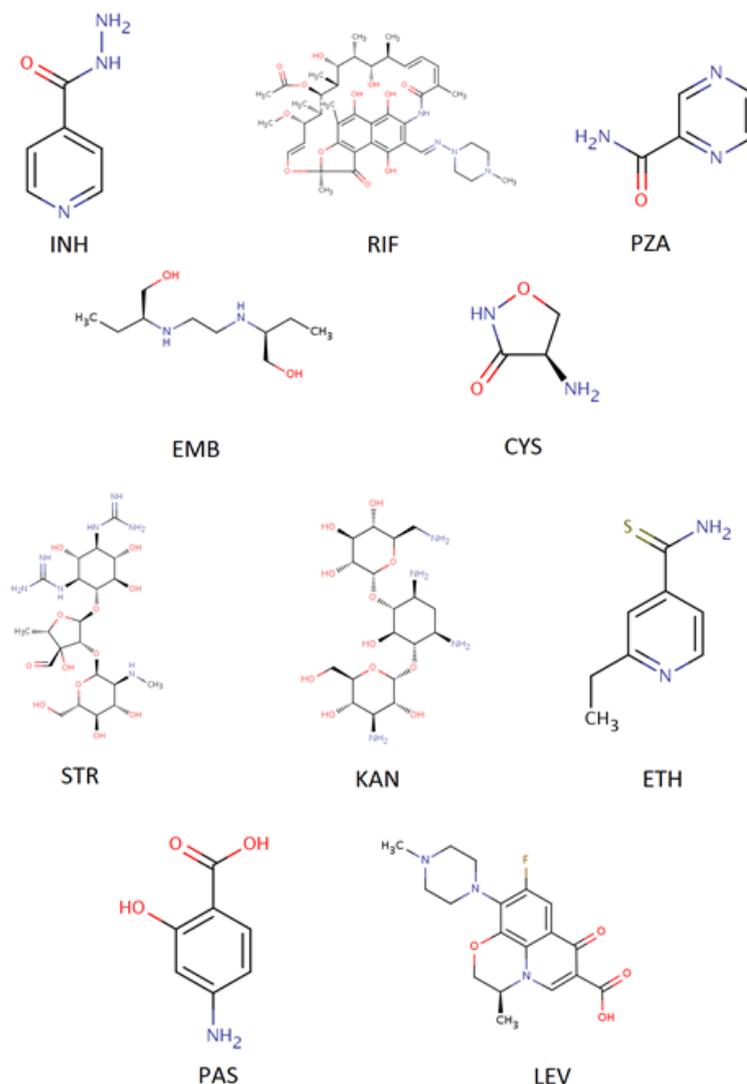


Рисунок 1 – Структурные формулы противотуберкулезных препаратов первого и второго ряда (ист. <http://www.drugbank.ca>)

Механизм действия антибиотиков складывается из: проникновения в бактериальную клетку; воздействия на ту или иную субклеточную структуру, важную для жизнедеятельности и роста клетки. При этом его действие может быть бактериостатическим, когда антибиотик блокирует репликацию и деление клеток, не вызывая их гибели, и бактерицидным, когда антибиотик вызывает гибель клеток, необратимо нарушая его структуру и функции. Чаще всего, устойчивость МТ к противотуберкулезным препаратам связана с мутациями в гене или генах, кодирующих молекулярные мишени.

Изониазид (INH) является пролекарством, под воздействием каталазно-пероксидазной системы МТ образуют различные свободные радикалы, атакующие множества мишеней внутри клетки. Изониазид напрямую ингибирует НАДН зависимую редуктазу еноил-ацил-переносящего белка (*InhA*), вовлеченную в переносе жирных кислот при биосинтезе миколовых кислот. Также, продукт превращений изониазида под действием каталазы и НАД(Н) атакует НАДФН-зависимую дигидрофолатредуктазу, участвующую в синтезе ДНК. Устойчивость к INH может происходить за счет утраты каталазы-пероксидазы, кодируемой *katG* или снижения ферментной активности. Взамен происходит гиперэкспрессия *AhpC* – алкилгидропероксидазы – фермента защищающего бактерии от органических пероксидов (Перельман М.И., 2007). Довольно часто происходит сверхэкспрессия гена *InhA*, или мутация в активном центре, ведущая к уменьшению сродства

аддукта INH-НАД (Буданов С.В., Соколова Г.Б., 2001; Wang I.Y., Burger R.M., Drlica K., 1998; Dessen F., Quemard F., Blanchard I.S., Jacobs W.R.Ir., Sacchettini I.C., 1995).

Пиразинамид (PZA), так же, как и изониазид является пролекарством, который под действием пиразинамидазы (Pzаза) микобактерий превращается в активное вещество – пиразиновую кислоту (POA). POA не имеет специфических мишеней, а антимикробное действие связано со снижением pH внутри клетки, и как следствие, нарушение трансмембранного транспорта и синтеза жирных кислот в МТ (Raynaud C., Laneelle M.-A., Senaratne R.H., Draper Ph., Laneelle G., Daffe M., 1999). Противотуберкулезная активность PZA усиливается в анаэробных условиях (Santos L.C., 2012). Причем активность PZA распространяется только на *M.tuberculosis*, но не на *M. bovis*. Это обусловлено тем, что у *M. bovis* существует мутация C – G в 169 кодоне *pncA*, которая и делает этот вид микобактерий не чувствительными к PZA (Страчунский Л.С., Козлов С.Н., 2002). Таким образом, существование некоторых видов микобактерий, устойчивых к PZA, оказываются интересными, особенно в свете высокой частоты распространенности клинических изолятов МТ, до 95% устойчивых к PZA (Johnson R., Streicher E.M., Louw G.E., Warren R.M., van Helden P.D., Victor Th.C., 2006).

Устойчивость МТ к PZA появляется в результате мутаций в гене *pncA*, кодирующий Pzазу (Перельман М.И., 2004; Sreevatsan S., Pan X., Zhang Y., Kreiswirth B.N., Musser J.M., 1997). Исследования частоты встречаемости резистентности МТ к PZA, INH, RMP, EMB, Oflox и STR в Квебеке показали, что 120 типов выявленных мутаций в гене *pncA* включают 87 случаев связанных с участками, кодирующие аминокислоты (в основном замена Arg 140 на Ser), иногда затрагивались стоп-кодона. Нуклеотидные делеции и

вставки встречались в 30 случаях. Реже мутации наблюдаются в промоторной зоне, всего 3.

Рифампицин (RIF), в отличие от двух предыдущих ПТП является антибиотиком, выделен из культуры микроорганизма *Streptomyces mediterranei* в 1959 году. В основе антимикробной активности рифампицина на МБТ лежит механизм подавления активности ДНК-зависимой РНК-полимеразы путем образования стабильного комплекса молекулы антибиотика с ферментом бактериальной клетки, благодаря чему нарушается транскрипция ДНК. Результатом ингибирования РНК-полимеразы является нарушение синтеза нуклеиновых кислот, белков и гибель бактериальной клетки (Wehrli W., 1983; Wehrli W., Knüsel F., Schmid K., Staehelin M., 1968; Егоров Н.С., 1986; Blanchard J.S., 1996; Страчунский Л.С., Козлов С.Н., 2002).

Устойчивость *M. tuberculosis* и *M.leprae* к RIF связана с изменениями конформации β -субъединицы, в результате снижается сродство антибиотика к мишени. Это происходит в результате мутаций в гене *rpoB*. Более 95% миссенс-мутаций происходит в регионе 51bp, между кодонами 507–533 (rifampicin resistance-determining region, RRDR (Перельман М.И., 2004; Santos L.C., 2012). Перекрестная резистентность наблюдается и с рифамицином за счет мутаций в кодонах 516, 518, 522, 529 и 533. Меньше всего изменений наблюдается не в регионе RRDR, но присутствуют в С-концевом участке белка (Blanchard J.S., 1996).

Этамбутол (EMB) – специфический бактерицидный агент в отношении всех видов рода *Mycobacterium*. Наибольшей активностью обладает S,S-стериоизомер. EMB имеет несколько мишеней, но преимущественно, бактерицидный эффект обусловлен ингибированием арабинозилтрансферазы, а точнее подавляет превращение D-глюкозы в моносахариды, входящие в состав арабиногалактана, арабиноманнана и пептидогликана. В результате этого нарушается биогенез клеточной стенки МТ, поэтому EMB эффективен только в отношении делящихся, не покоящихся клеток (Silve G., Valero-Guillen P., Quemard A., Dupont M.A., Daffe M., Laneelle G., 1993; Plinke C., Cox H.S., Kalon S., Doshetov D., Rusch-Gerdes S., Niemann S., 2009).

Проблема устойчивости МТ к EMB серьезна, поскольку это один из наиболее эффективных ПТП. К тому же если с механизмами устойчивости МТ к INH, PZA и RIF все достаточно ясно – изменения в генетическом коде соответствующих генов, то с EMB менее понятно. Клинические изоляты МТ устойчивые к EMB несут мутацию в опероне *embCAB* с частотой встречаемости от 30% до 69%. Гены этого оперона среди рода *Mycobacterium* наиболее консервативны. В то же время *M. avium*, содержат только *embAB*, и довольно интересный транскрипционный регулятор *EmbR*, модулирующий гены *embA* и *embB*, хотя роль его до конца не известна. Среди всех мутаций приходящихся на этот оперон, частота мутаций в 306 кодоне гена *embB* составляет 50%. Иногда

встречаются мутации в *embB306*, но при этом МТ чувствительны к ЕМВ (Waksman S.A., 1952; Forbes M., Kuck N.A., Peets E.A., 1962; Sreevatsan S., Stockbauer K.E., Pan X., Kreiswirth B.N., Moghazeh S.L., Jacobs W.R., Telenti A., Musser J.M., 1997; Sharma K., Gupta M., Pathak M., Gupta N., Koul A., Sarangi S., Baweja R., Singh Y., 2006; Plinke C., Cox H.S., Zarkua N., Karimovich H.A., Braker K., Diel R., Rusch-Gerdes S., Feuerriegel S., Niemann S., 2010). Специальные исследования по изучению корреляции между мутациями в гене *embB306* и фенотипической резистентностью МТ, проведенные Plinke C. с авторами (2010) показали высокую степень согласующихся (конкордантность) результатов со значением $p < 0.0001$. А несоответствия между результатами молекулярно-биологических и микробиологических исследований, скорее всего, связаны с устойчивостью ЕМВ в среде при температуре 37 °С.

Помимо часто встречающихся мутаций в *embB306*, выявлены устойчивые клинические изоляты МТ с мутациями в кодонах *embB* 74, 328, 354, 378, 402, 404, 450 и 454, а также в генах *embA* и *embC*, но их роль в устойчивости к ЕМВ менее значительна (Sharma K., Gupta M., Pathak M., Gupta N., Koul A., Sarangi S., Baweja R., Singh Y., 2006).

Стрептомицин (STR) относится к первому аминогликозидному антибиотику, выделенному из *Streptomyces griseus* (Albert Schatz, 1993). К аминогликозидной группе антибиотиков так же относятся канамицин и амикацин используемые в терапии туберкулеза легких. Хотя механизм действия всех аминогликозидных антибиотиков схож – ингибируют синтез белка путем ковалентного связывания с 16S рибосомальной РНК в 30S субъединице бактериальной рибосомы, они входят во второй ряд ПТП. Аминогликозидные антибиотики эффективны только в отношении делящихся МТ, но не покоящихся или внутриклеточных форм, и поэтому эффективность их ограничена (Перельман М. И., 2004).

Поскольку STR оказался не только первым, после пенициллина антибиотиком, но и с него началась антибиотикотерапия туберкулеза человека, то и частота резистентности к нему оказалась сравнительно высокой. Так, в глобальном масштабе частота устойчивости МТ только к STR составляет 10,9%, в комбинированной терапии 12,6%. Для сравнения, только к ЕМВ – 2,5% и 3,9%, соответственно.

Природа устойчивости МТ к STR в большинстве случаев обусловлена мутациями в генах рибосомного белка S12 (*rpsL*), в результате чего происходит замена аминокислот и в гене 16S мРНК (*rrs*), с конформационными изменениями в первичной структуре (Инфекции и антимикробная терапия, М., 2003). Ведущая роль принадлежит мутации в кодоне 128 гена *rpsL*, и в результате этого МИК STR увеличивается с 10 до 500 мкг/мл (Zhang Y., Yew W.W., 2009; Finken M., Kirschner P., Meier A., Wrede A., Böttger E.C., 1993). Помимо мутаций немаловажная роль в резистентности МТ принадлежит такому процессу как транспорт ПТП, и в частности STR из клетки при помощи специальных насосов (Cooksey R.C., Morlock G.P., McQueen A., Glickman S.E., Crawford J.T., 1996; Tudo G., Rey E., Borrell S., Alcaide F., Codina G., Coll P., Martin-Casabona N., Montemayor M., Moure R., Orcau A., Salvado M., Vicente E., Gonzalez-Martin J., 2010). Однако роль этого механизма еще предстоит понять, и как можно скорее, так как некоторые вещества, например резерпин или карбонил-цианид-м-хлорфенил гидразон (ингибитор окислительного фосфорилирования) снижают МИК RIF в 2-4 раза, и эти свойства могут быть использованы при разработке новых лекарств против множества инфекций (Da Silva P.A., Ainsa J.A., 2007; Danilchanka O., Mailaender C., Niederweis M., 2008). Устойчивость МТ к другим аминогликозидным антибиотикам одинакова с STR (Перельман М.И., 2007).

Среди препаратов второго ряда по механизму действия и устойчивости ближе всего к аминогликозидным антибиотикам расположены **капреомицин (CAP)** и **виомицин (VIO)**, продуцируемые *Streptomyces sp.*, и относятся к группе циклических полипептидных антибиотиков. Но, механизм действия этих антибиотиков до конца не изучен. Известно, что CAP и VIO способны связываться с рибосомами и ее компонентами, и ингибировать белки. Показано, что CAP *in vitro* ингибирует присоединение фенилаланина в рибосоме в процессе синтеза полипептидной цепи (Maus C.E., Plikaytis B.V., Shinnick Th.M., 2005; Jugheli L., Bzekalava N., de Rijk P., Fissette K., Portaels F., Rigouts L., 2009).

Также мишенью CAP и VIO являются метилированные 2'-О-метилтрансферазой нуклеотид C1409 в спирали 44 16S рРНК и нуклеотид C1920 в спирали 69 23S рРНК. Во всяком случае,

микроорганизмы, не имеющие 2'-О-метилтрансферазы, оказывались устойчивыми к действию этих антибиотиков (Johansen Sh.K., Maus C.E., Plikaytis B.B., Douthwaite S., 2006).

Однако, как показывают некоторые исследования (Engström A., Perskvist N., Werngren J., Hoffner S.E., Juréen P., 2011), миссенс мутаций в гене *tlyA* встречаются реже в клинических изолятах МТ, чем в позиции 1401 гена *rfs*, которая приводит к устойчивости МТ ко всем трем препаратам.

Для лечения резистентных форм туберкулеза также используют синтетические фторпроизводные налидиксовой кислоты – **офлоксацин (OFL)**, **левофлоксацин (LEV)**, **моксифлоксацин (МОХИ)** и **гatifлоксацин (GATI)**, которые были отнесены ко фторхинолонам (FQs). Препараты этой группы отличаются широким спектром действия, проявляя бактерицидный эффект против грамположительных, грамотрицательных бактерий, а также микобактерий. Основной мишенью FQs является фермент – топоизомераза II (или ДНК-гираза) состоящая из 2 субъединиц Аи В, кодируемые генами *gyrA* и *gyrB*, и 2 субъединицы С и Е топоизомеразы IV, кодируемые генами *parC* и *parE*, соответственно. Взаимодействие FQsc ДНК-гиразой происходит в консервативном участке *gyrA* (кодоны 74 – 113) и *gyrB* (кодоны 500 – 538), известном как участок определяющий устойчивость к хинолонам (QRDR) (Скиба Ю.А., 2010; Johnsson K., Froland W.A., Schultzi P.G., 1997; Takiff H.E., Salazar L., Guerrero C., Philipp W., Huang W.M., Kreiswirth B., Cole S.T., Jacobs W.R.Jr., Telenti A., 1994; Malik S., Willby M., Sikes D., Tsodikov O.V., Posey J.E., 2012; Devasia R., Blackman A., Eden S., Li H., Maruri F., Shintani A., Alexander C., Kaiga A., Stratton C.W., Warkentin J., Tang Y.W., Sterling T.R., 2012). Однако, только около половины мутаций в этом участке приводят к развитию устойчивости МТ к FQs (Malik S., Willby M., Sikes D., Tsodikov O.V., Posey J.E., 2012). Более того, полиморфизм кодона 95 *gyrA* не приводит к развитию резистентности, и используется при филогенетической классификации МТ (Страчунский Л.С., Козлов С.Н., 2002). Некоторые исследователи считают, что несоответствие частоты фенетической резистентности с генетическими мутациями в участке QRDR обусловлено, прежде всего, чувствительностью экспресс-методов используемых при определении резистентности клинических изолятов. Кроме того, полагают, что доля генетически не выявленных мутаций у резистентных штаммов МТ может приходиться на другие механизмы устойчивости, например, изменения в проницаемости мембраны для FQs, удаление лекарств из клетки при помощи специальных насосов, гиразу-защитных белков и др. (Chang K.Ch., Wing Wai Yew W.W., Chan R.Ch.Y., 2010; Drlica K., Malik M., 2003).

Ко второму ряду ПТП относится также **этионамид (ETA)**, и имеет сходство в структуре с ИНН. ETA, как и ИНН является пролекарством, попадая внутрь МТ под воздействием каталаза-зависимого и монооксигеназного механизмов образуются S-окисленные метаболиты, включая нестабильный интермедиат сульфоновой кислоты (Vannelli T.A., Dykman A., de Montellano P.R.O., 2002). Существенные различия в механизме ингибирования синтеза миколовых кислот показаны для ИНН и ETA. В присутствии ETA нарушается синтез только окисленных миколовых кислот, как чувствительных, так и резистентных микобактерий. И наоборот, количество дважды ненасыщенных кислот не изменяется, или становится больше, при добавлении ETA. ИНН ингибирует синтез всех миколовых кислот. Скорее всего, это и объясняет отсутствие перекрестной устойчивости к ETA и ИНН.

Некоторые отличительные особенности метаболизма животных и бактерий могут быть использованы для разработки новых лекарств. Примером может служить синтез пуриновых оснований, метионина и серина, в процессе которого в качестве кофермента выступает тетрагидрофолат (ТГФ). Бактерии способны синтезировать ТГФ, в свою очередь, животные получают с пищей фолиевую кислоту – структурная основа ТГФ. Ингибирование образования ТГФ используется в лечении рака (метотрексат), так как делящиеся клетки требовательны к фолиевой кислоте. Нарушение синтеза ТГФ в клетках бактерий достигается с помощью сульфаниламидных препаратов – структурных аналогов парааминобензойной кислоты (ПАБК) Также конкурентным субстратом ПАБК является **p-аминосалициловая кислота (ПАСК)**. Парааминосалициловая к-та (PAS) больше 60 лет используется в терапии туберкулеза, но до сих пор механизм действия на МТ препарата точно не установлен. В частности, было показано *in vitro*, что PAS недостаточно эффективно ингибирует дигидрофолатсинтазу (ДФФС)

(Rengarajan J., Sasseti Ch.M., Naroditskaya V., Sloutsky A., Bloom B.R., Rubin E.J., 2004). Некоторые исследователи считают, что эффективность PAS *in vivo* может быть объяснена накоплением высоких концентраций вне МТ. Но, по всей видимости, PAS является пролекарством, как INZ и PZA, а метаболиты ДГФС при этом имитируют субстрат дигидрофолатредуктазы (Zheng J., Rubin E.J., Bifani P., Mathys V., Lim V., Au M., Jang J., Nam J., Dick Th., Walker J.R., Pethe K., Camacho L.R., 2013; Mathys V., Wintjens R., Lefevre P., Bertout J., Singhal A., Kiass M., Kurepina N., Wang X.M., Mathema B., Baulard A., Kreiswirth B.N., Bifani P., 2009).

Устойчивость МТ к PAS может быть обусловлена мутациями в генах *thyA*, *dfrA*, *folC*, *folP1* и *folP2* – ферментов фолатного синтеза, или *thyX* – гена альтернативного синтеза тимидина. Однако, только 37% клинических изолятов содержат мутации в гене *thyA*. Более того некоторые авторы опровергают роль полиморфизма *thyA*, позиция 202, в развитии устойчивости к PAS. Видимо еще предстоит определить окончательно возможные механизмы развития устойчивости МТ к PAS (Fivian-Hughes A.S., Houghton J., Davis E.O., 2012.; Da Silva P.E.A., Palomino J.C., 2011; Feuerriegel S., Koser C., Trube L., Arher J., Rusch Gerdes S., Richter E., Niemann S., 2010).

Как было отмечено ранее, лекарственная устойчивость микобактерий туберкулеза является одним из существенных факторов, ограничивающих эффективность антибактериальной терапии. Однако не во всех случаях устойчивость связана с изменениями в мишенях за счет мутаций целевых генов. Развитие высокой устойчивости возбудителя туберкулеза к препаратам ГИНК, самой мощной группы туберкулостатических средств, сопровождается значительным морфологическим изменением у части микробной популяции в самой микробной клетке (образование L-форм или ультрамелких вариантов), изменением в химическом составе (уменьшение содержания липидов), что в свою очередь приводит к потере кислотоустойчивости микобактерий и снижению способности сенсibilизировать макроорганизм. При этом следует отметить, что ингибиторы синтеза клеточной стенки не действуют на бактерии, утратившие клеточную стенку. Такие клетки остаются жизнеспособными. Также микобактерии теряют каталазную активность, снижается вирулентность и другие биологические свойства (Дорожкова И.Р., 1984, 2007; Керимжанова Б.Ф., 1986, 1991). Вследствие снижения жизнеспособности микобактерии теряют способность культивироваться на обычных селективных (яичных) питательных средах; в результате потери вирулентности – не вызывают характерных для туберкулеза патологоанатомических изменений в органах при постановке биологической пробы на лабораторных животных (Перельман М.И., 2007; Керимжанова Б.Ф., 1989).

Проникновение препаратов ГИНК в микробные клетки связано с их жизнедеятельностью, специфичной только для микобактерий туберкулеза и не является просто абсорбцией. Оно увеличивается при аэрации и уменьшается в анаэробных условиях и зависит от каталазной активности микробных клеток. Эти препараты в организме больного подвергаются инаktivации, при этом процесс биотрансформации совершается у разных больных неодинаково. От степени инаktivации препаратов в организме зависит концентрация их активной фракции: чем быстрее и сильнее инаktivация, тем ниже активная концентрация препарата в крови и моче больного. Отсюда исходя из эффективности химиотерапии, проводят деление больных на сильных (выделяющих с мочой меньше 50 мг активного ГИНК) и слабых (больше 70 мг выделяющих с мочой активного ГИНК) инаktivаторов (способных обезвреживать поступающие в их организм чужеродных веществ).

Необходимо отметить, что разные препараты данной группы в организме даже одних и тех же больных, инаktivируются неодинаково и создают в крови различную концентрацию активной фракции. При этом инаktivация разных соединений данной группы в организме осуществляется неодинаковыми путями: одни (изониазид) путем ацетилирования, другие (фтивазид) – путем окисления. Установлено, что способность больного инаktivировать препараты ГИНК является устойчивым свойством организма. У сильных инаktivаторов длительно сохраняется чувствительность микобактерий туберкулеза к препаратам ГИНК.

Частота и степень развития устойчивости микобактерий к изониазиду зависит от многих факторов. Прежде всего, сочетанное применение изониазида с другими туберкулостатиками, при котором устойчивость развивается значительно реже, чем лечение одним препаратом, например, комбинация изониазида и стрептомицина, натрия парааминосалицилата, рифампицина,

пиразинамида, ципрофлоксацина (Использование фторхинолонов в интенсивной фазе лечения впервые выявленных больных с деструктивным туберкулезом легких [Текст], 2008). При этом большую роль играет регулярность и непрерывная длительность курса лечения. Вторым важным фактором, определяющим скорость развития резистентности микобактерий туберкулеза к антибактериальным препаратам, является иммунологическая мобильность и реактивность самого организма больного.

Помимо большого арсенала ПТП первого и второго ряда, также выделяют и третий, который включает β -лактамы антибиотики, где действующим компонентом молекулы антибиотика является бета-лактамное кольцо. Они являются одними из первых антибактериальных препаратов, разработанных на основе продуктов жизнедеятельности микроорганизмов. Механизм действия у антибиотиков данной группы заключается в ингибировании синтеза клеточной стенки бактерий за счет угнетения транспептидаз и нарушения синтеза пептидогликана, формирующего клеточную стенку. β -лактамы составляют основу современной химиотерапии, так как занимают важное место в лечении большинства инфекций в т.ч. туберкулеза.

Препараты группы цефалоспоринов обладают широким спектром действия, высокой бактерицидностью, большой по сравнению с пенициллинами резистентностью по отношению к бета-лактамазам. По спектру антимикробной активности и чувствительности различают цефалоспорины I, II, III и IV поколений.

В группу карбапенемов входят такие лекарственные средства как имипенем и меропенем, действующие на многие штаммы грамотрицательных бактерий, устойчивых к цефалоспорином III-IV поколений.

Группу монобактамов представляет один препарат – азтреонам.

Таким образом, в мировой практике арсенал антимикробных препаратов постоянно расширяется и обновляется.

Низкая эффективность лечения мультирезистентного туберкулеза заставляет ученых всего мира интенсивно работать в поисках новых противотуберкулезных препаратов, воздействующих на резистентные штаммы микобактерий туберкулеза, повышении эффективности существующих препаратов путем сочетанного применения с другими антибактериальными веществами.

Поиск новых противотуберкулезных препаратов продолжается и ведется в нескольких направлениях:

- целенаправленная химическая модификация применяемых на практике препаратов;
- разработка новых химических соединений;
- создание новых систем их доставки.

Эффективность применения противомикробных средств определяют следующие универсальные положения:

- видоспецифичная чувствительность возбудителя, определяющая минимальную ингибирующую концентрацию (МИК) препарата; её считают условной константой;
- индивидуальная чувствительность или устойчивость микроорганизмов к антибактериальным средствам; она постоянно меняется и требует контроля при посеве на среды;
- переносимость препарата человеком, уязвимость тех или иных органов и систем;
- пути и методы введения, доза действующего вещества и скорость его высвобождения из лекарственной формы;
- степень проникновения (доставка) в поражённую ткань и физиологическую жидкость;
- пути и скорость выведения, особенности метаболизма и инактивации антибактериального препарата.

Возникновение устойчивых к антибактериальным препаратам вариантов – закономерное явление, основной биологический закон, выражение приспособления видов к окружающей среде. Согласно данным литературы сформировались две теории сущности лекарственной устойчивости микобактерий туберкулеза. Теория адаптации предполагает изменение свойств самого возбудителя инфекции, адекватные изменению окружающей среды. А развитие лекарственной устойчивости микобактерий расценивается как проявление одной из форм изменчивости бактериальной клетки под влиянием химиопрепаратов.

Установлено, что лекарственная устойчивость микобактерий туберкулеза возникает ко всем

химиотерапевтическим средствам и антибиотикам. Несмотря на сложность многообразия химической структуры существующих противотуберкулезных препаратов механизм их биологического действия не одинаков. Изучение биологических особенностей, ферментативной активности, химического состава лекарственно – устойчивых вариантов в сравнении с чувствительными, генетически однородными микобактериями позволило выделить несколько основных механизмов, обуславливающих резистентность бактериальной клетки к данному антибактериальному агенту:

1. Появление нового пути обменных процессов, обходящего блокированное обменное звено.
2. Увеличение продукции метаболита – антагониста данного ингибитора.
3. Увеличение продукции фермента, который блокируется данным препаратом.
4. Снижение необходимости в продуктах ингибирующей метаболитной системы.
5. Увеличение расщепления ингибитора.
6. Образование измененного фермента, который слабее ингибируется данным препаратом.
7. Уменьшение проницаемости бактериальной клетки в отношении данного вещества.

Все эти процессы могут происходить за пределами бактериальной клетки, на уровне клеточной мембраны и внутри бактериальной клетки.

Установлены характерные особенности вариантов микобактерий туберкулеза, устойчивых к различным противотуберкулезным препаратам. Так варианты устойчивые к стрептомицину по своему морфологическому виду, строению колоний почти не отличаются от чувствительных к нему. Иногда появляется пигментация колоний. Микобактерии полностью сохраняют вирулентность и антигенную структуру. Однако они изменяют ферментативную активность и обладают пониженной способностью синтезировать инозит.

Несколько скудные данные в доступной литературе о штаммах микобактерий, устойчивых к другим противотуберкулезным средствам: ПАСК, виомицину, канамицину, капреомицину, рифампицину, этамбутолу, тиамидам и циклосерину. Известно, что вирулентность у канамицино- или карпеомицино устойчивых вариантов полностью сохраняется, в то время как у устойчивых к виомицину микобактерий – может снижаться в зависимости от штамма. Данные о вирулентности микобактерий туберкулеза, устойчивых к ПАСК, противоречивы.

В настоящее время расшифрован геном МБТ, состоящий более чем из 400 генов. Особенностью генома МБТ является наличие генов, дублирующих функционирование ключевых ферментных систем. Установлено влияние изменчивости генома МБТ на течение и клиническое проявление туберкулеза (Гельберг И.С., Вольф С. Б., Алексо Е. Н., Шевчук Д. В., 2009). Так штаммы семейства Weijing вызывают более выраженную клинику и тяжелое течение туберкулеза, чем при наличии микобактерий туберкулеза других генотипов.

Нарастание лекарственной устойчивости МБТ сопровождается неблагоприятными изменениями в её структуре за счет преобладания мультирезистентных форм (Дорожкова И.Р., 2000). Высокий уровень последних приводит к снижению эффективности терапии и требует применения препаратов II ряда, других средств и методов лечения. Отсюда повышение эффективности лечения упирается на изыскание новых средств и методов и является актуальной задачей современной медицины.

Механизмы резистентности микроорганизмов к антибиотикам и другим химиотерапевтическим препаратам сложны, разнообразны и могут быть подразделены на первичные (видовая, естественная резистентность) и приобретенные (в результате мутации, модификации, рекомбинаций). Действие антибиотика состоит в том, что он служит ингибитором т.е. тормозит или подавляет какую-либо химическую реакцию, жизненно важную для микроба. Например, пенициллин блокирует молекулы, участвующие в строительстве новых клеточных оболочек бактерий. Такая видовая резистентность свойственна микоплазмам к пенициллину из-за отсутствия у них клеточной стенки и ферментов ее синтеза. Видовая, естественная резистентность к антибиотикам может возникнуть в результате селекции с помощью антибиотико – устойчивых вариантов единичных клеток, продолжающих беспрепятственно размножаться, передаваться по наследству и создавать устойчивые популяции, полностью не восприимчивые к данному антибиотику. Приобретенная устойчивость микроорганизмов к действию антибиотиков может быть вызвана превращением активной формы антибиотика в неактивную форму путем

ферментативной инактивации и модификации. При этом происходит адаптация чувствительных микроорганизмов к вредному воздействию антибиотика. В этом случае может наблюдаться замена одних звеньев обмена веществ микроорганизма другими, не подверженными действию препарата. При этом микроорганизм не будет подавляться антибиотиком.

Микроорганизмы могут начать усиленно вырабатывать вещества, разрушающую молекулу антибиотика и нейтрализующие его действие. Это явление называется энзиматической инактивацией антибиотиков. Так ряд штаммов стафилококков и спороносных бактерий образует фермент пенициллиназу, разрушающий пенициллин с образованием продуктов, не обладающих антибиотической активностью (Дьяченко С.В., 2010).

Устойчивость к антибиотикам бактерий может возникнуть в результате мутаций в хромосомных генах, контролирующих образование структурных и химических компонентов клетки, являющихся мишенью для действия препарата.

Несмотря на огромный арсенал ПТП, проблема ликвидации туберкулеза далека от разрешения. Более того, вслед за изолятами с МЛУ (MDR – multiple drug resistance) и широкой лекарственной устойчивостью (XDR – extensively drug resistance) – от 4% до 20% среди MDR-туберкулеза, появились штаммы с тотальной лекарственной устойчивостью (TDR – totally drug-resistant) (ВОЗ, 2011).

Формирование и широкое распространение полирезистентных штаммов микобактерий туберкулеза и низкая эффективность антибактериальной терапии полирезистентного туберкулеза являются предпосылкой для изыскания и разработки новых, эффективных, с высокой противомикробной активностью, но лишенных побочных действий лекарственных препаратов. Для лечения резистентных форм таких инфекций должны создаваться новые препараты, отличающиеся принципиально новым механизмом действия, способные преодолевать выработанную против данного возбудителя инфекции лекарственную устойчивость. В этом направлении по созданию новых противотуберкулезных препаратов ученые всего мира интенсивно работают.

Анализ патентной информации и данных литературы свидетельствует о том, что в мировой практике арсенал антимикробных препаратов постоянно расширяется и обновляется. Вместе с тем, в последнее десятилетие наметилась тенденция сокращения использования выше перечисленных препаратов, не отвечающих требованиям, обладающих высокой токсичностью и опасностью для здоровья больных.

В настоящее время разработка новых лекарственных соединений с применением высокопроизводительного биоскрининга, синтеза и генетических методов исследований позволила выпустить на рынок целый ряд инновационных препаратов. Во всех развитых странах предпочтение отдают антимикробным препаратам последнего поколения, к которым не развилась устойчивость и комбинированным препаратам на их основе. Об этом свидетельствуют характеристики препаратов зарубежных фирм импортируемых в страны СНГ в т.ч. Казахстан.

Для устранения таких недостатков, как снижение токсичности, повышение эффективности антибиотиков, в т.ч. лекарственноустойчивых микобактерий туберкулеза применяют комбинацию определенных групп ПТП, введение в их состав ряда органических кислот цикла Кребса, фтора, йода и др. галогенов, проведение детоксикации, полимеризации.

Развитие комбинированной химиотерапии бактериальной инфекции (применение одновременно двух антимикробных препаратов или более), а также разработка фиксированных лекарственных форм нескольких химиотерапевтических средств обусловлена следующими факторами:

1. Трудностями терапии тяжелых форм инфекций;
2. Свойствами возбудителя заболевания и особенностями патогенеза инфекционного процесса (в том числе с хроническим течением);
3. Необходимостью оптимизации схем лечения и применения препаратов.

Комбинированная химиотерапия инфекций в целом ряде случаев непосредственно связана с необходимостью преодоления лекарственной устойчивости клинических штаммов микроорганизмов. Если комбинированное применение антибактериальных препаратов позволяет (за счет синергизма или потенцирования эффекта) снизить лечебные дозы каждого компонента в

сочетании и улучшить переносимость препаратов, то это особенно существенно при показаниях к длительным курсам лечения. Это, в первую очередь, относится к проблеме терапии туберкулеза различной локализации, нетуберкулезных микобактериозов и лепры.

На фармацевтическом рынке сегодня выпущен новый комбинированный препарат «ИЗОПАСК» (ОАО «ФАРМАСИНТЕЗ») состоящий из ПАСК – 1145 мг и изониазида – 33,3 мг. ПАСК (желудочно-растворимая форма) синтезирован в 1940 году Leiman I. Однако в конце 70-х годов было прекращено производство из-за нежелательных явлений (желудочно-кишечные расстройства, медикаментозное поражение печени и аллергические реакции), а также появлением высокоактивных противотуберкулезных препаратов рифампицин, этамбутол.

Фармкомпания «Акрихин» зарегистрировала 2 комбинированных противотуберкулезных препарата Фтизопирам (изониазид + пипразинамид) и Фтизоэтам (изониазид + этамбутол).

Учеными Института химии РАН в г.Иркутск РФ разработан новый противотуберкулезный препарат «Перхлозон». За 25 лет российские ученые отобрали порядка 100 фармакологических формул, из которых была выбрана наиболее эффективная. Данный препарат в отличие от предшественников обладает высокой антибактериальной активностью в отношении *Mycobacterium tuberculosis* и *Mycobacterium bovis* и меньшей в два с половиной раза токсичностью. Помимо этого, новый препарат эффективен против новых штаммов туберкулеза, адаптированных и невосприимчивых к лекарственным препаратам старого поколения. Механизм действия окончательно не установлен, изучение продолжается.

Индийской фирмой «Themis Chemicals Ltd» выпускаются комбинированные препараты Тибинекс (изониазид + рифампицин) и Трикокк (изониазид + рифампицин + пипразинамид). Другой фирмой из Индии «Lupin laboratories» выпускаются препараты АКТ-3 (изониазид + рифампицин + этамбутол), АКТ-4 и АКТ-ФД (изониазид + рифампицин + пипразинамид + этамбутол). В перечисленных комбинациях ведущее значение имеет изониазид, оказывающий наиболее выраженное противотуберкулезное действие (Кошечкин В.А., Иванова З.А., 2006). Другая компания также из Индии «Люпин Лтд» выпустила антибиотик рифампицинового ряда – рифапекс (рифапентин), производное рифампицина. Данный препарат обладает бактерицидной активностью в отношении как внутриклеточных, так и внеклеточно расположенных *M. tuberculosis* (Соколова Г.Б. и др., 2009).

Компанией Johnson & Johnson разработано новое лекарство бедаквилин (*Сиртуро*, ТМС207). Бедаквилин относится к группе диарилхинолинов — новому классу противотуберкулезных соединений. Бактерицидное действие препарата обусловлено специфическим ингибированием протонной помпы АТФ-синтазы микобактерий (аденозин 5'-трифосфат-синтазы) — фермента, играющего основную роль в процессе клеточного дыхания *Mycobacterium tuberculosis*. Угнетение синтеза АТФ приводит к нарушению выработки энергии и, как результат, к гибели микробной клетки. При добавлении его к стандартной противотуберкулезной терапии было зафиксировано увеличение ее эффективности, в том числе и при лекарственно-устойчивом туберкулезе. Данный препарат блокирует бактериальный фермент АТФ-синтазу, подавляя тем самым образование аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ). При проведении клинических испытаний, установлено, что у данного лекарственного средства наблюдается побочный эффект в виде тошноты, что требует дополнительных испытаний для подтверждения его эффективности и безопасности. Препарат не рекомендуется использовать бедаквилин вместе с рифамицином или рифапентином для лечения туберкулеза. так как возможно снижение его системного действия и риска возникновения нежелательных реакций. Бедаквилин разрешен к применению для лечения туберкулеза с множественной лекарственной устойчивостью. Это первое противотуберкулезное средство нового класса, одобренное за 40 лет.

Работы в области разработки лекарственных средств, обладающих высокими бактерицидными свойствами и не являющиеся антибиотиками, начаты и в Казахстане с середины 80-х годов прошлого века (Yuldasheva G.A., Zhidomirov G.M., Leszczynski I., Ilin A.I., 2013). Разработаны и синтезированы композиции йодсодержащих ионных комплексов на полимерной основе. Они отличаются активностью молекулярного йода вступающего в реакции со структурами бактериальной клетки с образованием щелей в клеточной мембране, нарушении трансмембранного ионного потенциала, синтеза клеточных белков, приводящих к гибели микроба. Сегодня

разработан противотуберкулезный препарат ФС-1. На разработку данного препарата получен Патент РК на изобретение за №28746 (авторы Ильин А.И., Кулманов М.Е., 2014г.). Разработанное лекарственное средство зарегистрировано МЗ РК и вошло в государственный реестр лекарственных средств в РК.

В Научном центре проводятся доклинические исследования еще одного оригинального лекарственного препарата - «Патенциатора антибиотиков» субстанции (ПА) для лечения инфекционных болезней бактериальной природы.

Заключение

Использование первого антибиотика пенициллина в лечении инфекционных заболеваний открыло не только новую эру в медицине, но и стало причиной «гонки» между микроорганизмами и разработками новых антибиотиков. Известно более 15 млн. химических соединений, выделенных из природных источников или искусственно синтезированных, большинство из которых — биологически активны, однако количество веществ удовлетворяющих предъявляемым к противомикробным средствам, ограниченно несколькими сотнями. Широкое внедрение антибиотиков в медицинскую практику привело к формированию разнообразных механизмов устойчивости микроорганизмов. Заложенные эволюцией механизмы приспособления живых организмов стали причиной невероятных трудностей для современной микробиологической науки. Проблема устойчивости микроорганизмов к антибиотикам приобрела глобальный характер. Широкий арсенал антибиотиков с одной стороны дает возможность большого выбора терапии, с другой — способствует быстрому развитию антибиотико резистентности. Другими векторами развития устойчивости являются необоснованное использование антибиотиков широкого спектра действия, повсеместное применение их в животноводстве и рыбоводстве, и конечно же социальные факторы. Последние имеют прочные связи с туберкулезом. Косвенным показателем социальной незащищенности служит эпидемиологическая обстановка по туберкулезу.

Особенность морфологии микобактерий, высокоспецифическая активность препаратов на основе гидразида изоникотиновой кислоты, рифампицина, этамбутола и пипразинамида и особые механизмы устойчивости выделяют проблему резистентности микобактерий туберкулеза из общей картины антибиотико резистентности микроорганизмов. Сегодня важно найти новые лекарственные средства, направленные на другие уязвимые места микобактерий туберкулеза. Поэтому, поиск и разработка новых противомикробных препаратов идет в нескольких направлениях. Совсем недавно начались детальные исследования свойств микобактерий, основанных на результатах генетического материала и других компонентов бактерии. Предполагается найти более эффективный способ подавления синтеза АТФ, снабжающую бактериальную клетку энергией; вещества, ингибирующие некоторые ферментные системы микобактерий, в частности, ингибиторы клеточного дыхания и блокирующие синтез ниацина, основного переносчика энергии в бактериальной клетке (Барри К., 2009). Успех в разработке химиотерапевтических препаратов, направленных против определенных видов микроорганизмов, которыми являются микобактерии, позволяет с уверенностью продолжать поиск новых типов химических соединений, обладающих противотуберкулезной активностью. Необходимость в новых препаратах обусловлена разнообразными причинами: расширение антимикробного спектра, повышение активности в отношении устойчивых возбудителей, улучшение фармакокинетических свойств, снижение токсичности и др.

Терапевтически значимая устойчивость микобактерий к существующим противотуберкулезным препаратам достигла такого уровня, что разрешить ситуацию сможет только появление совершенно новых препаратов противомикробного действия, активных по отношению к устойчивым мутантам.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] ВОЗ. Туберкулез. Информационный бюллетень №104. Март 2015.
- [2] Страчунский Л.С., Козлов С.Н. Современная антимикробная химиотерапия. Руководство для врачей – М.: Боргес, 2002– 15-18с.

- [3] Bryan L. Antimicrobial drug resistance [Text]: L. Bryan; – Orlando: Academic press, **1984**. -P. – 450 p.
- [4] Дорожкова И.Р., Попов С.А., Медведева И.М. Мониторинг лекарственной устойчивости возбудителя туберкулеза в России за 1979-1998 годы.//Проблемы туберкулеза. – **2000**, №5. – С.19-22.
- [5] Global tuberculosis control: WHO report 2010 [Text]: World Health Organization 2010. Geneva.: **2010**.
- [6] Шнитцер Р., Грунберг Э., Устойчивость микроорганизмов к лекарственным веществам. Пер. с англ. М.: Иностранной литературы, **1960**. 466 с.
- [7] World Health Organization. Global tuberculosis control: surveillance, planning, financing WHO/HTM/TB/2011.16. - Geneva, Switzerland: WHO, **2011**.
- [8] ВОЗ. Устойчивость к противомикробным препаратам, Информационный бюллетень №194. Март **2014**.
- [9] World Health Organization. Global tuberculosis report 2013. World Health Organization **2013**. 289p.
- [10] Коровкин В.С., Лаптев А.Н. Молекулярные основы лекарственной устойчивости микобактерий туберкулеза // Пульмонология и фтизиатрия: избранные лекции и обзорные статьи. - Минск. **2006** - С. 225 -236.
- [11] Панин И.В., Добин В.Л., Оськин Д.Н. / Характеристика и тренды первичной лекарственной устойчивости МБТ в Рязанской области. // Российский медико-биологический вестник имени академика И.П.Павлова. Оригинальный исследования. Г. Рязань: - №4. - **2012**.
- [12] Ерохин В.В. Культуральные методы диагностики туберкулеза. // Учебное пособие для проведения базового курса обучения специалистов бактериологических лабораторий учреждений противотуберкулезной службы. - М. - Тверь: ООО «Издательство «Триада», **2008**. - 208 с.
- [13] Прозоров А.А., Даниленко В.Н. Микобактерии туберкулезного комплекса: геномика, молекулярная эпидемиология, пути эволюции //Успехи современной биологии. **2011**. Т.131. №3. С227-243.
- [14] Прозоров А.А., Зайчикова М.В., Даниленко В.Н. Мутанты *M. tuberculosis* с множественной лекарственной устойчивостью: история появления, генетические и молекулярные механизмы устойчивости, возникающие проблемы // Генетика **2011**. Т.47. №12. С.1-16.
- [15] Айтхожина Н.А. и др. Молекулярно-генетическая диагностика туберкулеза для использования в клинической практике.// 1-я Межд. конф. «Астана Биотех 2008». – С.32.
- [16] Скиба Ю.А. Автореферат канд. дисс. «Молекулярно-генетическое типирование штаммов *M.* /, 20с.
- [17] Zhang Y., Yew W.W. Mechanisms of drug resistance in *Mycobacterium tuberculosis* // Int. J. Tuberc. Lung. Dis. 2009. Vol.13. No.11. P.1320-1330
- [18] Перельман М.И. Фтизиатрия: Учебник, / В.А. Корякин, И.В. Богдельникова. - М.: Мед., **2004**. - 519с.
- [19] Перельман М.И. Фтизиатрия: национальное руководство [Текст]: - М.: ГЭОТАР-Медиа, **2007**. – 512с.
- [20] Клиническое значение антибиотикорезистентности грамположительных микроорганизмов [Текст]: Инфекции и антимикробная терапия / учредитель Государственный научный центр по антибиотикам. – 2003, М.: Медицина, **2003** – Т. 5. – № 2.
- [21] Буданов С.В., Соколова Г.Б. Лечение лекарственно-резистентного туберкулеза // Вестник научного центра экспертизы и государственного контроля лекарственных средств. – **2001**. - №2. – С.61-65.
- [22] Хоменко А.Г. Диагностика и лечение туберкулеза органов дыхания// Тер. арх. – **1995**. - №3. –С.16-20.
- [23] Wang J.-Y., Burger R.M., Drlica K. Role of superoxide in catalase-peroxidase-mediated isoniazid action against mycobacteria // Antimicrobial Agents and Chemotherapy **1998**. Vol.42. No.3. P.709-711.
- [24] Dessen A., Quémard A., Blanchard J.S., Jacobs W.R.Jr., Sacchetti J.C. Crystal structure and function of the isoniazid target of *Mycobacterium tuberculosis* // Science **1995**. Vol.267. P.1638-1641.
- [25] Albert Schatz, 1993). The True Story of the Discovery of Streptomycin. Actinomycetes: Vol. IV, Part 2: 27-39: August, **1993**.
- [26] Johnsson K., Froland W.A., Schultzi P.G. Overexpression, purification, and characterization of the catalase-peroxidase KatG from *Mycobacterium tuberculosis* // The Journal of Biological Chemistry **1997**. Vol.272. No.5. P.2834-2840.
- [27] Детекция мутаций в генах, обуславливающих устойчивость к изониазиду и рифампицину штаммов *M. tuberculosis*, изолированных на территории Казахстана [Текст]: Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия / учредитель Межрегиональная ассоциация по клинической микробиологии и антимикробной химиотерапии (МАКМАХ). – 2010, М.: ООО «Издательский дом „М-Вести”», **2010** – Т. 12, – №2. Приложение 1.
- [28] Raynaud C., Laneelle M.-A., Senaratne R.H., Draper Ph., Laneelle G., Daffe M. Mechanisms of pyrazinamide resistance in mycobacteria: importance of lack of uptake in addition to lack of pyrazinamidase activity // Microbiology **1999**. Vol.145. P.1359-1367.
- [29] Santos L.C. Review: The molecular basis of resistance in *Mycobacterium tuberculosis* // Open Journal of Medical Microbiology 2012. Vol.2. P.24-36.
- [30] Johnson R., Streicher E.M., Louw G.E., Warren R.M., van Helden P.D., Victor Th.C. Drug resistance in *Mycobacterium tuberculosis* // Curr. Issues Mol. Biol. **2006**. Vol.8. P.97-112.
- [31] Sreevatsan S., Pan X., Zhang Y., Kreiswirth B.N., Musser J.M. Mutations associated with pyrazinamide resistance in *pncA* of *Mycobacterium tuberculosis* complex organisms // Antimicrob Agents Chemother. **1997**. Vol.41. No.3. P.636-640.
- [32] Wehrli W. Rifampin: Mechanisms of action and resistance // Clinical Infectious Diseases **1983**. Vol.5. No.3. P.407-411.
- [33] Wehrli W., Knüsel F., Schmid K., Staehelin M. Interaction of rifamycin with bacterial RNA polymerase // Proc. Natl. Acad. Sci USA. **1968**. Vol.61. No.2. P.667-673.
- [34] Егоров Н.С. Основы учения об антибиотиках. М.: Высшая школа, 1986. 448с.
- [35] Blanchard J.S. Molecular mechanisms of drug resistance in *Mycobacterium tuberculosis* // Annu Rev. Biochem. **1996**. Vol.65. P.215-239.
- [36] Forbes M., Kuck N.A., Peets E.A. Mode of action of ethambutol // J. Bacteriol. **1962**. Vol.84. P.1099-1103.

- [37] Silve G., Valero-Guillen P., Quemard A., Dupont M.A., Daffe M., Laneelle G. Ethambutol inhibition of glucose metabolism in mycobacteria: a possible target of the drug // *Antimicrob Agents Chemother.* **1993**. Vol.37. No.7. P.1536-1538.
- [38] Plinke C., Cox H.S., Kalon S., Doshetov D., Rusch-Gerdes S., Niemann S. Tuberculosis ethambutol resistance: Concordance between phenotypic and genotypic test results // *Tuberculosis* **2009**. Vol.89. P.448–452.
- [39] Plinke C., Cox H.S., Zarkua N., Karimovich H.A., Braker K., Diel R., Rusch-Gerdes S., Feuerriegel S., Niemann S. embCAB sequence variation among ethambutol-resistant *Mycobacterium tuberculosis* isolates without embB306 mutation // *J. Antimicrob. Chemother.* **2010**. doi:10.1093/jac/dkq120.
- [40] Sharma K., Gupta M., Pathak M., Gupta N., Koul A., Sarangi S., Baweja R., Singh Y. Transcriptional control of the mycobacterial embCAB operon by PknH through a regulatory protein, EmbR, in vivo // *Journal of Bacteriology* **2006**. Vol.188. No.8. P.2936–2944.
- [41] Sreevatsan S., Stockbauer K.E., Pan X., Kreiswirth B.N., Moghazeh S.L., Jacobs W.R., Telenti A., Musser J.M. Ethambutol resistance in mycobacterium tuberculosis: critical role of embB mutations // *Antimicrobial Agents and Chemotherapy* **1997**. Vol.41. No.8. P.1677–1681.
- [42] Waksman S.A. Streptomycin: background, isolation, properties, and utilization. Nobel Lecture, December 12, **1952**.
- [43] Drugs, Microbes, Host-The Elements of Chemotherapy. Ch.12. Foundations in microbiology: Basic Principles, Seventh ed. McGraw-Hill, **2009**. P.347-381.
- [44] World Health Organization/International Union against Tuberculosis and Lung Disease. Anti-tuberculosis Drug Resistance in the World, Fourth Global Report. The WHO/IUATLD Global Project on Anti-tuberculosis Drug Resistance Surveillance, 2002–2007. WHO/HTM/TB/2008.394. Geneva: WHO, **2008**.
- [45] Лабинская А.С., Волина Е.Г. Руководство по медицинской микробиологии. Общая и санитарная микробиология [Текст]: Книга 1. – М.: БИНОМ, **2008**. – 1080 с.
- [46] Zhang Y., Yew W.W. Mechanisms of drug resistance in *Mycobacterium tuberculosis* // *Int. J. Tuberc. Lung. Dis.* **2009**. Vol.13. No.11. P.1320–1330.
- [47] Finken M., Kirschner P., Meier A., Wrede A., Böttger E.C. Molecular basis of streptomycin resistance in *Mycobacterium tuberculosis*: alterations of the ribosomal protein S12 gene and point mutations within a functional 16S ribosomal RNA pseudoknot // *Mol Microbiol.* **1993**. Vol.9. No.6. P.1239-1246.
- [48] Cooksey R.C., Morlock G.P., McQueen A., Glickman S.E., Crawford J.T. Characterization of streptomycin resistance mechanisms among *Mycobacterium tuberculosis* isolates from patients in New York City // *Antimicrobial Agents and Chemotherapy* **1996**. Vol.40. No.5. P.1186–1188.
- [49] Tudo G., Rey E., Borrell S., Alcaide F., Codina G., Coll P., Martin-Casabona N., Montemayor M., Moure R., Orcau A., Salvado M., Vicente E., Gonzalez-Martin J. Characterization of mutations in streptomycin-resistant *Mycobacterium tuberculosis* clinical isolates in the area of Barcelona // *J. Antimicrob. Chemother.* **2010**. Vol.65. P.2341–2346.
- [50] da Silva P.A., Ainsa J.A. Drugs and Drug Interactions. Chapter 18 in book: *Tuberculosis 2007. From basic science to patient care*. Eds. J.C. Palomino, S.C. Leao, V. Ritacco. **2007**. P.593-633.
- [51] Danilchanka O., Mailaender C., Niederweis M. Identification of a novel multidrug efflux pump of *Mycobacterium tuberculosis* // *Antimicrob Agents Chemother.* **2008**. Vol.52. No.7. P.2503-2511.
- [52] Maus C.E., Plikaytis B.B., Shinnick Th.M. Mutation of tlyA Confers Capreomycin Resistance in *Mycobacterium tuberculosis* // *Antimicrob. Agents Chemother.* **2005**. Vol.49. No.2. P.571-577.
- [53] Jugheli L., Bzekalava N., de Rijk P., Fissette K., Portaels F., Rigouts L. High level of cross-resistance between kanamycin, amikacin, and capreomycin among *Mycobacterium tuberculosis* isolates from georgia and a close relation with mutations in the rrs gene // *Antimicrob. Agents Chemother.* December **2009**. Vol.53. No.12. P.5064-5068.
- [54] Johansen Sh.K., Maus C.E., Plikaytis B.B., Douthwaite S. Capreomycin Binds across the Ribosomal Subunit Interface Using tlyA-Encoded 2'-O-Methylations in 16S and 23S rRNAs // *Molecular Cell* **2006**. Vol. 23. No.2. P.173-182.
- [55] Engström A., Perskvist N., Werngren J., Hoffner S.E., Juréen P. Comparison of clinical isolates and in vitro selected mutants reveals that tlyA is not a sensitive genetic marker for capreomycin resistance in *Mycobacterium tuberculosis* // *J. Antimicrob. Chemother.* **2011**. Vol.66. No.6. P.1247-1254.
- [56] Takiff H.E., Salazar L., Guerrero C., Philipp W., Huang W.M., Kreiswirth B., Cole S.T., Jacobs W.R.Jr., Telenti A. Cloning and nucleotide sequence of *Mycobacterium tuberculosis* gyrA and gyrB genes and detection of quinolone resistance mutations // *Antimicrob Agents Chemother.* **1994**. Vol.38. No.4. P.773-780.
- [57] Malik S., Willby M., Sikes D., Tsodikov O.V., Posey J.E. New insights into fluoroquinolone resistance in *Mycobacterium tuberculosis*: functional genetic analysis of gyrA and gyrB mutations // *PLoS ONE* **2012**. Vol.7. No.6. e39754.
- [58] Devasia R., Blackman A., Eden S., Li H., Maruri F., Shintani A., Alexander C., Kaiga A., Stratton C.W., Warkentin J., Tang Y.W., Sterling T.R. High proportion of fluoroquinolone-resistant *Mycobacterium tuberculosis* isolates with novel gyrase polymorphisms and a gyrA region associated with fluoroquinolone susceptibility // *J. Clin. Microbiol.* **2012**. Vol.50. No.4. P.1390-1396.
- [59] Chang K.Ch., Wing Wai Yew W.W., Chan R.Ch.Y. Rapid assays for fluoroquinolone resistance in *Mycobacterium tuberculosis*: a systematic review and meta-analysis // *J. Antimicrob. Chemother.* 2010. doi:10.1093/jac/dkq202.
- [60] Drlica K., Malik M. Fluoroquinolones: action and resistance // *Curr. Top. Med. Chem.* **2003**. Vol.3. No.3. P.249-282.
- [61] Vannelli T.A., Dykman A., de Montellano P.R.O. The antituberculosis drug ethionamide is activated by a flavoprotein monooxygenase // *The Journal of Biological Chemistry* **2002**. Vol.277. No.15. P.12824-12829.
- [62] Люльман Х., Мор К., Хайн Л. Наглядная фармакология. М.: Мир, **2008**. 384с.
- [63] Nopponpunth V., Sirawaraporn W., Greene P.J., Santi D.V. Cloning and expression of *Mycobacterium tuberculosis* and *Mycobacterium leprae* dihydropteroate synthase in *Escherichia coli* // *J. Bacteriol.* **1999**. Vol.181. P.6814-6821.
- [64] Rengarajan J., Sasseti Ch.M., Naroditskaya V., Sloutsky A., Bloom B.R., Rubin E.J. The folate pathway is a target for resistance to the drug para-aminosalicylic acid (PAS) in mycobacteria // *Molecular Microbiology* **2004**. Vol.53. No.1. P.275-282.

- [65] Zheng J., Rubin E.J., Bifani P., Mathys V., Lim V., Au M., Jang J., Nam J., Dick Th., Walker J.R., Pethe K., Camacho L.R. Para-aminosalicylic acid is a prodrug targeting dihydrofolate reductase in *Mycobacterium tuberculosis* // *J. Biol. Chem.* **2013**. Vol.18. P. doi: 10.1074.
- [66] Mathys V., Wintjens R., Lefevre P., Bertout J., Singhal A., Kiass M., Kurepina N., Wang X.M., Mathema B., Baulard A., Kreiswirth B.N., Bifani P. Molecular genetics of para-aminosalicylic acid resistance in clinical isolates and spontaneous mutants of *Mycobacterium tuberculosis* // *Antimicrob. Agents. Chemother.* **2009**. Vol.53. No.5. P.2100-2109.
- [67] Fivian-Hughes A.S., Houghton J., Davis E.O. *Mycobacterium tuberculosis* thymidylate synthase gene *thyX* is essential and potentially bifunctional, while *thyA* deletion confers resistance to p-aminosalicylic acid // *Microbiology* **2012**. Vol.158. P.308-318.
- [68] Da Silva P.E.A., Palomino J.C. Molecular basis and mechanisms of drug resistance in *Mycobacterium tuberculosis*: classical and new drugs // *J. Antimicrob. Chemother.* **2011**. Vol.66. P.1417-1430.
- [69] Feuerriegel S., Köser C., Trübe L., Archer J., Rüscher Gerdes S., Richter E., Niemann S. *Thr202Ala* in *thyA* is a marker for the Latin American Mediterranean lineage of the *Mycobacterium tuberculosis* complex rather than para-aminosalicylic acid resistance // *Antimicrob Agents Chemother.* **2010**. Vol.54. No.11. P.4794-4798.
- [70] Дорожкова И.Р., Земскова З.С. «Скрыто протекающая инфекция. М., 1984.с.
- [71] Дорожкова И.Р. Фрейман Г.Е., Абрамова З.П., Левченко Т.Н., Мороз А.М Новая технология для скрининга туберкулеза легких // Российский медицинский журнал. - **2007**. - № 2 - С. 12 -15.
- [72] Керимжанова Б.Ф. Антимикробные препараты, как факторы индукции L- форм микобактерий туберкулеза бычьего вида. Тр. КазНИВИ/ Алма-Ата.-**1986**.-С127-131.
- [73] Керимжанова Б.Ф., Земскова З.С. L- трансформация микобактерий туберкулеза бычьего вида под действием изониазида в профилактической дозе в организме морских свинок // Сб.науч.тр.ЛВИ / Л. - **1989**. - С.77-81.
- [74] Керимжанова Б.Ф. Ультраструктура микобактерий туберкулеза бычьего вида, выделенных из организма животных, подвергнутых химиопрофилактике изониазидом // Вестник с.-х. науки ВАСХНИЛ. – **1991**.
- [75] Использование фторхинолонов в интенсивной фазе лечения впервые выявленных больных с деструктивным туберкулезом легких [Текст]: Проблемы туберкулеза и болезни легких. / учредитель ДВГМУ Дальневосточный Государственный Медицинский Университет. – 2008, Дальневосточный Государственный Медицинский Университет, **2008** – № 10. с. 54-58.
- [76] С. В. Дьяченко Фармакоэпидемиологические основы антибактериальной терапии распространенных заболеваний [Текст]: – Хабаровск: ГОУ ВПО ДВГМУ, **2010**. – 402 с.
- [77] Кошечкин В.А. Туберкулез / В.А. Кошечкин, З.А. Иванова. М., Учебное пособие. — М.: ГЭОТАР-Медиа, **2007**. — 304 с.
- [78] Соколова Г.Б., Краснов В.А., Рейхруд Т.А., Цыбанев А.А. Новый противотуберкулезный препарат Рифапекс // Антибиотики и химиотерапия, **2009**,54; 1-2. С. 38-41.
- [79] Yuldasheva G.A., Zhidomirov G.M., Leszczynski I., Ilin A.I. // *Journal of Molecular Structure* 1033 (**2013**). P. 321-330.
- [80] Шемякин И.Г., Степаншина В.Н., Низова А.В., Благодатских С.А. Распределение лекарственно-резистентных клинических штаммов *Mycobacterium tuberculosis* в Центральной части России. // Биологические мишени для действия лекарственных препаратов нового поколения. Перспективы интеграции российских ученых в международную кооперацию. Тез. докл. Международной конференции 28-30 марта 2006 г., - Химки, **2006**. - С. 30.
- [81] Гельберг И.С., Вольф С.Б.,Алексо Е.Н., Шевчук Д.В.Фтизиатрия. // Высшая школа, Минск. **2009**. 336с.
- [82] Барри К. Новая тактика борьбы с туберкулезом / К. Барри, М.Чеун // В мире науки. **2009**. № 6. С.56-63.

ТУБЕРКУЛЕЗГЕ ҚАРСЫ ПРЕПАРАТТАР МЕН ДӘРІЛІК ТҰРАҚТЫЛЫҚ (ӘДЕБИ ШОЛУ)

А.И. Ильин, Б.Ф. Керимжанова, Р.А. Исламов

Алматы қ. «Инфекцияға қарсы препараттар ғылыми орталығы» АҚ

Түйін сөз: дәрілік тұрақтылық, туберкулез микобактериясы, туберкулезге қарсы препараттар, әсер ету механизімі мен құрылымы, мутация, дәрі-дәрмек әзірлеу.

Аннотация. Дүниежүзілік Денсаулық сақтау ұйымының (ДДСҰ) деректері бойынша әлемде жыл сайын 8-12 млн. жаңа туберкулездің оқиғалары және 3 млн-ға дейін адамдар аталмыш инфекциядан көз жұмғандығы тіркеліп отыр. Орталық Азия елдерінде туберкулез ауруларының ең жоғарғы деңгейі байқалады, соның ішінде Қазақстан 100 мың тұрғынға шаққанда 139 науқастармен үшінші орында тұр. Жүргізіліп жатқан емдеудің тиімсіздігінің бір себебі көптеген, сондай-ақ ауқымды дәрілік тұрақтылықпен инфекцияны қоздырғыштардың (туберкулез микобактериясы) таралу деңгейінің өскені болып табылады. Жұмысымызда туберкулез микобактериясының дәрілік тұрақтылық мәселелері талқыланады. Туберкулез - инфекциялық ауруына қарсы пайдаланылатын бактерияға қарсы препараттар бойынша шолу материалдары ұсынылды; олардың құрылымы, терапевтік белсенділіктің төмендеу себептері мен әсер ету механизімі көрсетілді. Туберкулезге қарсы препараттарға тұрақтылықтың дамуына жауапты гендегі көптеген әртүрлі мутациялар мәселелерін шешуі, сондай –ақ микобактерияның бейімділік өзгермелі және метаболизмнің айналмалы жолдарының болуы қиындайтады. Кейбір препараттарға микобактерияның тұрақтылығына әкелетін морфологиялық өзгеріс рөлі талқыланады. Аталмыш инфекциямен күресуде жаңа бактерияға қарсы заттарды іздестіру қажеттілігі көрсетілді.

А.И. Ильин, председатель правления АО «НЦПП», д.х.н.;

Б.Ф. Керимжанова, зав. лаб. биотехнологии, д.в.н., профессор;

Р.А. Исламов, зав. лаб. фармакологии и токсикологии, к.б.н.

Поступила 15.07.2015 г.

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

Volume 4, Number 302 (2015), 135 – 140

UDC 615.1/.4(075)

DEVELOPMENT OF PRECLINICAL STUDIES OF GLYCYRRHETIC ACID DERIVATIVES AND PRACTICAL IMPLEMENTATION OF NEW TECHNOLOGIES IN PHARMACOLOGY

K.D. Rakhimov

“KazMUCE”, JSC, Almaty, Kazakhstan
assa2014@inbox.ru, krakhimov@rambler

Key words: licorice, glycyrrhetic acid, anti-tumor activity, tumor.

Abstract. Based on the study findings we have drawn a conclusion that a crucial role in the anti-tumor activity of glycyrrhetic acid derivatives is attached to the second conjugated carbonyl group.

Thuswise, a high anti-tumor effect was found experimentally in Δ 1,2-3-keto-18-dehydrogulonic acid sodium salt.

УДК 615.1/.4(075)

РАЗРАБОТКА ДОКЛИНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРОИЗВОДНЫХ ГЛИЦЕРРЕТОВОЙ КИСЛОТЫ И ВНЕДРЕНИЕ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ФАРМАКОЛОГИЮ

К.Д. Рахимов

АО «КазМУНО», Алматы, Республика Казахстан

Ключевые слова: солодка, глицирретовая кислота, противоопухолевая активность, опухоль.

Аннотация. Результаты проведенных исследований позволяют заключить, что решающую роль в противоопухолевой активности производных глицирретовой кислоты играет введение второй сопряженной карбонильной группы.

Так, высокий противоопухолевый эффект в условиях эксперимента выявлен у натриевой соли Δ 1,2-3-кето-18-дегидроглицирретовой кислоты.

Глицирретовая кислота содержится в солодковом корне. В Казахстане наиболее распространены и продуктивны солодки голая (*Glycyrrhiza Glabro* L.) и уральская (*G. Urolensis* Fisch). Сырьевые запасы солодки в Казахстане весьма богаты [1,2].

Солодка является постоянным компонентом лекарственных прописей средств народной медицины и принимают ее как легкое слабительное, отхаркивающее средство. Обладает умеренным диуретическим действием [3].

По своей химической структуре глицирретовая кислота (I) является пентациклической оксикетотритерпеновой кислотой ряда амирина. Характерным фрагментом в ее структуре является наличие в положении II сопряженной кетогруппы, что приближает ее к стероидам (прогестерону) и обуславливает подобные биологические свойства. Наличие сопряженной кетогруппы давало основание предположить наличие у нее противоопухолевой активности. В солодках голой и уральской она находится в виде гликозида, называемого глициррезинозой (II), в которой агликон (глицирретовая кислота) связана по гидроксилу в положении 3 с двумя остатками

глюкуроновой кислоты. Существует 2 изомера глицирретовой кислоты α и β - эпимеры, различающиеся по положению водородного атома при С-18.

В последние годы успешно проходят клиническое изучение препараты, выделенные из солодки голой. (*Glycyrrhiza Glabra* L.). В частности, производные глицирретовой кислоты-18-дегидроглицирретовой кислоты (глидеринин) [4] и монозамещенная аммониевая соль глициррезинозой кислоты [5]. Они обладают противовоспалительными свойствами, используются в виде мази при лечении аллергических дерматитов, экзем и др. кожных заболеваний.

Полученные Lauria F [6] основные эфиры α и β глицирретовой кислоты с аминами циклического ряда (пиридином, пирролом, оксазином) и диметиламиноэтиловые эфиры 3-кето- α и β -глицирретинозой кислоты активны по отношению к миеломе Оберлинга-Гверина на крысах, 3-кето- и 3-кето-20 кетоацетаты α и β глицирретинозой кислоты эффективно действуют при лимфобластическом варианте острой лейкемии. В то же время II-дезоксиглицирретовая кислота, сукцинаты α и β - глицирретинозой кислоты и α -диметиламиноэтиловый эфир 3-кетоглицирретинозой кислоты, обладающие высоким противовоспалительным действием, были неэффективны при острых лейкемиях. У β/β' - дихлордиаэтилдифенилацетат метилглицирретата обнаружена противоопухолевая активность в эксперименте. Сама глицирретовая кислота, подобна гидрокортизону, оказала ингибирующее действие на развитие опухолей, полученных у подопытных крыс инъекцией 3%-ного раствора формалина [7]. О наличии определенной противолейкемической активности названной кислоты и ее производных сообщает Logeman W.F. et al. [8,14]. Так, глицирретовая кислота достоверно тормозила развитие миеломы Оберлинга-Гверина, причем 18- α изомер проявил несколько большую эффективность. Активными в отношении данной миеломы были 3 кето-18- α - глицирретовая кислота (% отношение веса опухоли к веществу к весу опухоли в контроле -0,33), а также 3-кето-20-кетол-18- β -глицирретовая кислота (%-0,42). Но последняя не оказывала тормозящего действия на лейкемию L 1210 у мышей. Удаление II – кетогруппы также как и введение диметиламиноэтильной группировки, резко снижает противолейкемический эффект (%-0,88-0,94), у глицирретовой кислоты и ее производных не выявлено терапевтического эффекта в опытах на мышцах с саркомой 180.

Тогда как производное глицирретинозой кислоты из солодки голой при подкожном введении тормозило развитие асцитной опухоли Эрлиха (штамм В и Г) на 42-62% и саркомы 180-до 56%. При этом в отношении первых двух штаммов (ВИГ) достоверное ингибирующее действие проявлялось и при уменьшении дозы до $\frac{1}{2}$ МПД (35-56%). Пероральное введение этого вещества приводило к существенной задержке роста асцитной опухоли Эрлиха (штамм В)- на 63%, саркомы 180-48% и саркомы 37- на 81%. Также отмечено, что при сопоставлении результатов опытов *in vivo* и *in vitro*, задерживающее влияние производного глицирретинозой кислоты № I на опухолевый рост является опосредованным [9]. Эта точка зрения подтверждается литературными данными о способности тритерпеноидных соединений из солодки препятствовать разрушению кортикоидных гормонов в тканях [10] и тем самым усиливать их действие. Гормоны же надпочечников, как известно, в больших дозах подавляют пролиферацию клеточных элементов опухоли [9,14].

В нашей работе мы исследовали производные глицирретовой кислоты (натриевая соль Δ 1,2-3-кето-18-дегидроглицирретовой кислоты - препарат «ГК») β -изомер, выделенный из солодки уральской в лаборатории химии растений Института химических наук АН КазССР ныне Институт химических наук им. А.Б. Бектурова - генеральный директор Е.Е. Ергожин, лауреат Государственной премии в области науки и техники, Заслуженный деятель науки и Заслуженный изобретатель Республики Казахстан, академик НАН РК, доктор химических наук, профессор (Г.К. Никонов с сотрудниками).

Как указывалось выше, противоопухолевые свойства у сапогенинов возрастают по мере увеличения количества связанных с ними сахарных остатков, и у гликозидов проявляются в наибольшей степени.

По результатам острой и хронической токсичности производных глицирретовой кислоты гибель животных (мышей и крыс) от непереносимых доз в основном наступала в первые сутки после введения, начиная сразу после инъекции или через 1-4 часа. Токсические явления были обусловлены нарушением кровообращения во внутренних органах. Причиной гибели животных от

непереносимых доз, возможно, послужила острая сердечно-легочная недостаточность, гемолитическая анемия (эритропения). Применение высоких доз (ЛД₁₀) нужно производить с осторожностью из-за небольшого разрыва величин нижней доверительной границы ЛД₅₀ и ЛД₁₀ (МПД).

При изучении хронической токсичности в максимально переносимых дозах (МПД) при ежедневном внутривенном и внутривенном введении в течение 5 или 10 дней не наблюдалось выраженного отрицательного действия на животных и их гибели.

Препарат «ГК» среди производных глицирретовой кислоты в переносимых дозах вызывал обратимое повышение в сыворотке крови крыс мочевины, остаточного азота, белка в середине курса введений препарата. При этом препарат, достоверно умеренно увеличивает активность аланин-аминотрансферазы (АлАТ) в сыворотке крови крыс в течение всего курса его введения и в следующий месячный срок наблюдения. При этом (в переносимых дозах «ГК») изменения гематологических и других биохимических показателей крови и мочи имели обратимый характер [11,13].

Препарат «ГК» в переносимых дозах не угнетает фолликулостимулирующую активность гипофиза у интактных крыс и состояния желудочно-кишечного тракта, не изменяет антиоксидантную функцию печени [1,13].

Первоначально провели сравнительное изучение глициррезинового R₁ = (глюкоуроновая – глюкоуроновая кислота) и глицирретовой кислот R₂=H.

Для обеспечения растворимости в воде оба вещества испытывались в виде натриевых солей. При этом выяснилось, что как гликозид (R₁ – глюкоуроновая – глюкоуроновая кислоты: R₂=N а) так и агликон (R₁-OH; (R₂- Na) имеют практически равную и невысокую активность в пределах 50-67% на карциносаркоме Уокера и лимфосаркоме Плисса.

Замена гидроксильной группы на аминогруппу существенно не отразилось на активности. Только на С 37 и солидной опухоли Эрлиха несколько повысилась противоопухолевая активность, однако и в этих случаях не превысила процент торможения роста опухоли 50%. Наиболее высокая активность как у агликона, так и аминокислотного производного была отмечена в случае ЛСП (57-60%, P<0,05).

Как известно, противоопухолевые свойства обуславливаются наличием сопряженного карбонила, который присутствует в молекулах значительного числа природных цитостатиков. Поэтому представило интерес изучить производные глицирретовой кислоты, содержащие два сопряженных карбонила.

С этой целью была получена натриевая соль – 3- кето-глицирретовая кислота (R₁=C=O; Δ' R₂=Na), содержащая сопряженные карбонильные группы при С₁₁ и С₃.

Противоопухолевая активность при введении второго сопряженного карбонила существенно повысилась в ряде мышинных (саркоме 37 от 29 до 64%, саркоме 180- от 20 до 52%, солидной опухоли Эрлиха от 20 до 51%, гепатоме 22-от 28 до 58%) и крысиных (КСУ от 50 до 62%: С М- I от 38 до 72%), а также на С 45, устойчивой к проспидину, - от 10 до 89%. Хотя параметры острой токсичности одинаковые с другими соединениями. На основании высокой противоопухолевой активности и по простоте осуществления синтеза Δ'-3-кето-глицирретовой кислоты мы считаем целесообразным рекомендовать ее для предклинических испытаний.

Было изучено также влияние сопряженности карбонила при С II за счет введения второй двойной связи по С 18-С19 (Δ 18,19).

Определено также влияние сопряженности карбонила при С 17 за счет введения второй двойной связи по С18-С19, для чего синтезирована натриевая соль 18-дегидроглицирретовой кислоты, однако это превращение не дало результата. На перевиваемых опухолевых штаммах ЛСП. КСУ это вещество по цитостатическому действию практически не отличалось от 3-кето производного, а на штамме СМ- 1 и К.Герена показало даже снижение активности.

С целью уточнить имеет ли введение сопряженного карбонила в положении 3 столь решающее значение в проявлении терапевтического эффекта, была изучена активность натриевой соли Δ 1,2-3- кето-18-дегидроглицирретовой кислоты (ГК).

Выявили, что как в случае глицирретовой, так и в 18-дегидроглицирретовой кислоты введение сопряженного карбонила по С₃ вызывает значительное повышение противоопухолевых свойств.

Результаты проведенных исследований позволяют заключить, что решающую роль в противоопухолевой активности производных глицирретовой кислоты играет введение второй сопряженной карбонильной группы.

Так, высокий противоопухолевый эффект в условиях эксперимента выявлен у натриевой соли Δ 1,2-3-кето-18-дегидроглицирретовой кислоты («ГК»). В МПД при внутрибрюшинном и внутривенном введении крысам и мышам достоверно ингибировала рост ЛСП, КСУ, С180, С 37 (77-90%, $P < 0,05-0,001$), К. Герена, Са 755, солидной опухоли Эрлиха, альвеолярного слизистого рака печени РС-I (61-76%, $P < 0,05-0,05$). Другие опухолевые штаммы малочувствительны к «ГК». Эти результаты получены и изучены нами впервые [12].

Данный препарат (под шифром «ГК») прошел предклиническое изучение [1, 13].

Для выявления возможности использования других способов введения были поставлены опыты на крысах и мышах с чувствительными к препарату перевиваемыми опухолями. Подкожное и внутримышечное введение «ГК» и МПД давали несколько меньший противоопухолевый эффект. Кроме того, наблюдали выраженное местно-раздражающее действие (в месте инъекций – отек, инфильтрат, некроз ткани). Малоэффективным было и пероральное и ректальное введение препарата мышам с солидной опухолью Эрлиха, С37 и крысам с ЛСП, КСУ (20-54%). Высокий противоопухолевый эффект натриевой соли Δ 1,2-3-кето-18 – дегидроглицирретовой кислоты («ГК»), как отмечалось выше, получили при внутрибрюшинном и внутривенном введении. При этом следует отметить достоверно большую эффективность внутривенного способа введения препарата, чем внутрибрюшинного, по такому показателю, как увеличение средней продолжительности жизни животных: до 38% ($P < 0,05$) крыс с ЛСП и до 23% ($P < 0,05$) крыс с КСУ.

При разработке оптимального режима применения препарата «ГК» установлено, что 5-10-кратное внутривенное введение приводит к значимо большему противоопухолевому эффекту, чем одно-, двух-, трехкратное. Наибольшая активность достигается в пределах доз 3-4 МПД – МПД с интервалом в 24, а также 48 часов между инъекциями (до 70-90% торможения роста вышеуказанных опухолей $P < 0,01-0,001$).

При интервале в 72 часа между инъекциями эффективность снижалась до 55%.

Было проведено сравнительное исследование противоопухолевого действия препарата «ГК» и ряда веществ среди хлорэтиламинов (сарколизин), этилениминов (тиофосфамид), антиметаболитов (6-меркаптопурин, метотрексат) и растительных алкалоидов (винкристин) на чувствительных и исходно резистентных опухолях соответственно к каждой группам. Названные препараты (при ежедневном внутрибрюшинном и внутривенном введениях в течение 10 дней в эквивалентных по токсичности дозах-МПД) по силе влияния на использованные перевиваемые опухоли существенно отличаются от натриевой соли Δ 1,2-3-кето-18-дегидроглицирретовой кислоты.

Наряду с этим нами впервые были предприняты исследования препарата «ГК» при внедрении новых технологий в фармакологию (фармакокинетику, фармакогенетику), кроме того исследования проводились и на органных культурах опухолей человека различной локализации и чувствительности: рак полости рта (плоскоклеточный), аденокарцинома желудка, аденокарцинома легких, тератобластома яичника и рак мочевого пузыря. При этом препарат проявил некоторую активность в отношении аденокарциномы желудка и аденокарциномы легких, остальные опухолевые локализации оказались резистентными к препарату «ГК» [1]. Препарат полностью аглутинирует опухолевые клетки асцитных вариантов ЛСП. С37, КСУ и значительно – клетки опухоли Эрлиха (исследование агглютинации с асцитными опухолевыми клетками проводили в разных концентрациях препарата «ГК» -1,5; 2,0;3,0%) [1].

Изучено влияние препарата «ГК» на лекарственно резистентные штаммы перевиваемых опухолей крыс. Препарат «ГК» в лекарственной форме МПД как при внутрибрюшинном, так и, в особенности, при внутривенном введениях вызывает несущественный противоопухолевый эффект на лекарственно резистентный к рубомицину и проспидину вариант лимфосаркомы Плисса (20-29%). Сохранилась исходная чувствительность к данному препарату, ЛСП, резистентной к лейкофдину.

К препарату «ГК» при обоих способах введения обнаружена повышенная чувствительность С 45, резистентного к рубомицину (73-75% торможения. $P < 0,05$). Субштаблом С 45, резистентной к

проспидину и сарколизину, при лечении препаратами «ГК» возникла коллатеральная чувствительность (90-94%, ингибирования соответственно, с рассасыванием опухолей у 20-40% животных) против исходного варианта (40-44%). Обнаружена перекрестная резистентность к препарату «ГК» у С 45, резистентной к 5-фторурацину.

Препарат «ГК» существенно удлинял продолжительность жизни мышей с лимфоидной лейкемией L 1210, резистентной к 6-меркаптопирину (УПЖ-69%) и метотрексату (УПЖ - 64%) и умеренно L 1210, резистентного варианта к нитрозометилмочевину (УПЖ-44%) [13].

Таким образом, из изученных производных глицирретовой кислоты выраженное противоопухолевое действие проявляет натриевая соль Δ 1,2-3-кето-18-дегидроглицирретовой кислоты (препарат под шифром «ГК»). Это, по-видимому, обуславливается тем, что двойные связи, входящие в группировки α, β – ненасыщенных кетонов, реагируют с биологически важными нуклеофилами. Вещество также содержит триангулярную систему, в вершинах треугольника которой находятся атомы с неподеленными парами электронов с повышенной электронной плотностью [12].

Препарат «ГК» в лекарственной форме вызывает перекрестную резистентность к 5-фторурацилу субштамма С 45, ЛСП к рубомицину и коллатеральную чувствительность к препарату «ГК» у резистентного к сарколизину, проспидину подштаммов С 45. Удлиняет продолжительность жизни мышей с лимфоидной лейкемией L 1210, резистентной к 6-меркаптопирину и метотрексату [13].

Предклиническое испытание препарата «ГК» на опухолях человека в условиях органного культивирования позволяет прогнозировать перекрестную резистентность и коллатеральную чувствительность в клинике «ГК», что представляет интерес для изучения в плане потенциального противоопухолевого средства.

Материалы подготовлены и в свое время были представлены в фармакологический комитет МЗ РК для утверждения его на клиническую апробацию.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Отчет по теме «Провести предклиническое исследование нового растительного вещества противоопухолевого действия натриевой соли Δ 1,2-3-кето-18-дегидроглицирретовой кислоты». – Алма-Ата, 1985. – 197с.
- [2] Худайбергенов Э.Б. Солодки Казахстана. Алма-Ата: Наука, 1979. – 127с.
- [3] Ибрагимов Ф.И., Ибрагимова В.С. Основные лекарственные средства китайской медицины. – М.: Медгиз, 1960. – 410с.
- [4] Азимов М.М., Закиров У.Б., Раджапова Ш.Д. Фармакологическое изучение противовоспалительного средства глицерина//Фармакол. и токсикол., 1988. – Л/ - 4. – С.90-93.
- [5] Татаурова Т.А., Крекова Л.В., Вортникова В.В. и др. Токсикологическое доклиническое изучение глицирама//Фармакол. и токсикол. – 1988. - // - 6. С.87-90.
- [6] Lauria F. Esteri basici degli e glycyrrhettinico// Gazz. Chim.Ital. – 1961. – Vol.16, № 1. – P.210-214.
- [7] Brown H.M. Glycyrrhetic and hydrogen succinate (Disodium salt) a new anti-inflammatory compound//Lancet. – 1959. - №2. – P.492.
- [8] Жусупова Г.Е., Ержанова М.С., Рахимов К.Д., Верменичев С.М. Противоопухолевая активность скльфокилот кверцетина//XXX интернациональный конгресс неорганической химии. – София, - 2. – 1987. – С.9-32.
- [9] Шварев И.Ф., Коновалова Н.К., Путилова Г.И. Влияние тритерпеноидных соединений из солодки голой на экспериментальные опухоли//Вопр.изучения и использования солодки в СССР. – М.-Л., 1966. – С.167-170.
- [10] Atherden L.M. Glycyrrhetic acid: inhibition of metabolism of steroids in vitro//Biochem. – 1958. - №69. – P.75-78.
- [11] Сергеев А.В., Ревазова Е.С., Денисова С.И., Калоцкая О.В., Рытенко А.Н., Чистякова Л.П. Иммуномодулирующая и противоопухолевая активность полисахаридов растительного происхождения//Бюлл. эксперим. биологии и медицины. 1985. – ТС. – 12. – С.741-743.
- [12] Никонов Г.К., Ирismetов М.И., Мирзасалиева Н.А., Верменичев С.М., Кабиев О.К., Рахимов К.Д. Натриевая соль Δ 1,2-3-кето-18-дегидроглицирретовой кислоты, обладающая противоопухолевой активностью//Авт. свидет. СССР № 145453, 1984.
- [13] Рахимов К.Д. Новые природные соединения в химиотерапии лекарственно резистентных опухолей. Дисс. док. мед. наук. Москва. 1991. С.455.
- [14] Рахимов К.Д. Фармакология оку құралы. Алматы, 2014 – 554 Б.

REFERENCES

- [1] Report on “Preclinical studies of a new plant substance with anti-tumor effect using Δ 1,2-3-keto-18-dehydrogluconic acid sodium salt”. - Almaty, 1985. – P.197. (in Russ.).

- [2] Khudaibergenov E.B. Licorice of Kazakhstan. Alma-Ata: Science, 1979. – P.127. (in Russ.).
- [3] Ibragimov F.I., Ibragimov V.S. Essential medicines from Chinese medicine. - M.: Medgiz, 1960. – P.410. (in Russ.).
- [4] Azimov M.M., Zakirov U.B., Radzhapova Sh.D. Pharmacological study of anti-inflammatory gliderininum // Pharmacology and Toxicology, 1988. - L / - 4. - P.90-93. (in Russ.).
- [5] Tataurova T.A., Krekova L.V., Vortnikova V.V. and colleagues. Toxicological preclinical study of glycyram // Pharmacology and Toxicology - 1988. - // - 6. P.87-90. (in Russ.).
- [6] Lauria F. Esteri basici degli e glycyrrhettinico// Gazz. Chim.Ital. – 1961. – Vol.16, № 1. – P.210-214.
- [7] Brown H.M. Glycyrrhetic and hydrogen succinate (Disodium salt) a new anti-inflammatory compound//Lancet. – 1959. - №2. – P.492.
- [8] Zhusupova G.E., Yerzhanova M.S., Rakhimov K.D., Vermenichev S.M. Antitumor activity of quercetin sulfonic acid // XXX International Congress of Non-Applied Chemistry. - Sofia - 2 - 1987 - P.9-32. (in Russ.).
- [9] Shvarev I.F., Konovalova N.K., Putilova G.I. Effect of triterpenoid compounds from common licorice on experimental tumors // Study and use of licorice in the USSR. – M.-L., 1966. - P.167-170. (in Russ.).
- [10] Atherden L.M. Glycyrrhetic acid: inhibition of metabolism of steroids in vitro//Biochem. – 1958. - №69. – P.75-78.
- [11] Sergeyev A.V., Revazova E.S., Denisovs S.I., Kalotskaya O.V., Rytenko A.N., Chistyakova L.P. Immunomodulatory and antitumor activity of vegetable polysaccharides // Exper. biology and medicine. 1985 - TS. - 12 - P.741-743. (in Russ.).
- [12] Nikonov G.K., Irismetov M.I., Mirzasalieva N.A., Vermenichev S.M., Kabiev O.K., Rakhimov K.D. Δ 1,2-3-keto-18-dehydrogulonic acid sodium salt with anti-tumor effect // USSR inventor's certificate № 145453, 1984. (in Russ.).
- [13] Rakhimov K.D. New natural compounds in chemotherapy against drug resistant tumors. Thesis of Dr.scient.med. Moscow. 1991. P.455. (in Russ.).
- [14] Rakhimov K.D. Pharmacology teaching tools. Almaty, 2014 – P. 554. (in Russ.).

**ӨНДІРІЛГЕН ГЛИЦЕРРЕТ ҚЫШҚЫЛЫН КЛИНИКА АЛДЫ ЗЕРТТЕУІН ӨНДЕУ ЖӘНЕ
ФАРМАКОЛОГИЯҒА ЖАҢА ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ЕНГІЗУ**

К.Д. Рахимов

Аннотация. Жасалған зерттеу жұмыстарының нәтижелері өндірілген глициррет қышқылының ісікке қарсы белсенділігінде шешуші рольді ілесетін екінші карбонильді топты енгізу болып табылатынын көрсетеді.

Сонымен, фармакологиялық тәжірибе кезінде ісікке қарсы жоғары әсер натрий тұзында Δ 1,2-3-кето-18-дегидроглициррет қышқылында анықталды.

Кілт сөздер: мия шөп, глициррет қышқылы, ісікке қарсы белсенділік, ісік.

Поступила 15.07.2015 г.

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

Volume 4, Number 302 (2015), 141 – 145

PERSONALIZED MEDICINE AND PHARMACOGENETICS

K.D. Rakhimov¹, G.B. Taukebayeva², K.B. Taukebayev², G.A. Amalbekova¹

¹ Institute of pharmacology and toxicology of the National academy of sciences of the Republic of Kazakhstan,

² Kazakh medical university of continuous education, Almaty, Kazakhstan
assa2014@inbox.ru, krakhimov@rambler.ru

Key words: genome, DNA, personalized medicine, clinical pharmacogenetics, clinical pharmacology.

Abstracts: In recent years, one of the key areas of the clinical pharmacology and health services as a whole becomes personalized medicine. Despite the achievements of modern health care, unmet medical needs of the population require a qualitative increase in the effectiveness of pharmacotherapy. At the same time there is an extremely urgent problem of side effects and hypersensitive to drugs. An effective response to these challenges might be the implementation of personalized medicine approaches, purpose of which is to adapt the pharmacotherapy to specific patient characteristics. Early identification of the risks of a particular disease in a particular patient, and optimal medical care for him/her in the near future may become a reality. This will significantly increase the effectiveness of pharmacotherapy and reduce side effects of treatment, and reduces health care costs.

ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННАЯ МЕДИЦИНА И ФАРМАКОГЕНЕТИКА

К.Д. Рахимов¹, Г.Б. Таукебаева², К.Б. Таукебаев², Г.А. Амалбекова¹

¹ Институт фармакологии и токсикологии НАН РК,

² Казахский медицинский университет непрерывного образования

Ключевые слова: геном, ДНК, персонализированная медицина, клиническая фармакогенетика, клиническая фармакология.

Абстракт: В последние годы одним из ключевых направлений развития клинической фармакологии и здравоохранения в целом становится персонализированная медицина. Несмотря на достижения современной клинической фармакологии, неудовлетворенные медицинские потребности населения требуют качественного повышения эффективности фармакотерапии. При этом крайне актуальной является проблема побочных эффектов и индивидуальной непереносимости лекарственных препаратов. Эффективным ответом на эти вызовы может стать внедрение подходов персонализированной медицины, задача которой состоит в том, чтобы адаптировать фармакотерапию к особенностям конкретных пациентов. Раннее выявление рисков возникновения того или иного заболевания у конкретного пациента, оптимальная для него врачебная помощь уже в ближайшей перспективе могут стать реальностью. Это значительно может, повысить эффективность фармакотерапии, и снизит побочные эффекты от лечения, а также сокращает расходы на здравоохранение. [2].

Сегодня в медицине, распространено, что врачи часто используют стратегию метода проб и ошибок, пока они не подберут фармакотерапию, которая будет самой эффективной для их пациента. Современные лекарственные средства спасают миллионы жизней. Тем не менее, любой препарат не может быть одинаково эффективен для одного человека, даже если он отлично помог другим пациентам. Или это может вызвать серьезные побочные эффекты у одного пациента, а для другого фармакотерапия пройдет абсолютно безболезненно [7].

Возраст, образ жизни и общее состояние здоровье влияют на реакцию больного на прием лекарственных средств. Ученые работают под конкретными вариациями генов с ответами на конкретные препараты. [20]

С персонализированной медициной эта фармакотерапия может быть более определенно скроена к человеку и дать понимание, как их тело отреагирует на препарат и будет работать основываясь на информацию об их геноме. Личный генотип может позволить врачам иметь более подробную информацию, которая будет вести их в их решении в предписаниях фармакотерапии, которые будут более рентабельными и точными. «Фармакотерапия с определенным препаратом в правильной дозе на определенном пациенте» является описанием того, как персонализированная медицина затронет лечения в будущем. [1] Всемирная организация здравоохранения приводит такие факты: из онкологических больных от 30 до 80% не реагируют на традиционную терапию, из больных бронхиальной астмой — от 40 до 75, мигренью — 30-60, сахарным диабетом — 70-75%. Этот список очень большой. [9] Основная причина этой фармакотерапевтической проблемы в том, что многие средства направлены на симптомы, а не на причину, врачи нацеливаются на болезнь, а точнее на симптомы заболевания, и некоем образом на пациента, особенности которого обусловлены его уникальным геномом. Современные научные знания молекулярной биологии позволили в последние годы развиваться новому направлению, целевой фармакотерапии. Исследования направлены на поиск мишени, если не единственной, то одной из главных в том или ином заболевании. А создаваемые новые методы диагностики позволяют выяснить, поддается ли фармакотерапии заболевание конкретного пациента. Собственно, цель персонализированной медицины в том и состоит, чтобы найти нужное лекарство для конкретного человека на основании новых методов диагностики, а также оптимизировать схему фармакотерапии, буквально наблюдая, как исчезает болезнь. В ногу со временем развитие персонализированной медицины меняет и принципы работы клинических фармакологов во всем мире. Персонализированная медицина — в числе ведущих трендов мировой медицины: одни специализируются на создании инновационных препаратов и разрабатывают точно бьющие в цель лекарства, а следующие — новейшие диагностические системы [3].

В основе персонализированной медицины лежит стремление классифицировать представителей субпопуляции по принципу уникальной или непропорциональной чувствительности к определенному заболеванию или реакции на определенный метод фармакотерапии. Принцип «лечения больного, а не болезни» известен в медицинской практике еще со времен Гиппократа, однако именно в последнее десятилетие, благодаря достижениям в области молекулярных технологий и методах анализа данных, становится возможным развитие целого направления медицины, за которым, по мнению многих ведущих экспертов, будущее здравоохранения, клинической фармакологии и всех областей медицины, которые непосредственно взаимосвязаны с ранее указанными объектами медицины. [6]

Преимущества персонализированной медицины бесспорны, как для пациентов, так и для экономики здравоохранения. Так, например, использование химиотерапии может сократиться на 34%, если женщины, больные раком молочной железы, до начала лечения будут проходить генетический тест. Если пациенты с метастатическим колоректальным раком или раком простаты будут проходить тест на ген до начала фармакотерапии, затраты на здравоохранение в Казахстане снизятся в разы. [5]

Клиническая фармакогенетика — это научное направление клинической фармакологии, рассматривающая роль генетических факторов в формировании фармакологического ответа организма человека на лекарственные средства [14]. Предметом изучения клинической фармакогенетики являются наследственные различия, выражающиеся в определенном фармакологическом ответе на лекарственные средства. Часть новой области персонализированной медицины представляет собой клиническая фармакогенетика, в основе которой лежит принцип прогнозирования эффективности лекарства перед его назначением. Прежде чем определить курс фармакотерапии, клиническая фармакогенетика даёт важную информацию о том, насколько лекарство поможет или повредит больному, прежде чем он начнёт его принимать. [15] С этой информацией, врач может подобрать дозу препарата или отменить его полностью и назначить другой препарат. [4]

Одним из таких тестов является исследование группы ферментов, которые отвечают за восприятие организмом более 30 видов лекарств, в том числе антидепрессантов, сердечных и химиотерапевтических препаратов. Например, организм некоторых людей, из-за их генетической

особенности не в состоянии усвоить лекарство достаточно быстро. Лекарства могут накапливаться в организме и вызывать серьезные побочные эффекты. И наоборот, некоторые люди усваивают эти лекарства слишком быстро — ещё до того как они начинают работать. [13]

В последние два десятилетия благодаря разработке метода полимеразной цепной реакции стало возможным выявлять и диагностировать такие маркеры у пациентов, то есть осуществлять фармакогенетическое тестирование. Фармакогенетическое тестирование позволяет прогнозировать фармакологический ответ на лекарственные средства и повысить эффективность и безопасность применения лекарственных средств, так как выявление соответствующего аллельного варианта у больного требует коррекции фармакотерапии (изменения дозы, кратности введения, пути введения, замены лекарственного средства и т. д.) [8]. Изучение генов, ответственных за фармакокинетику и фармакодинамику лекарственных средств, широко внедряется в клиническую практику во всех развитых странах. В настоящее время за рубежом производится разработка и внедрение генетических микрочипов (*microarray-technology*, ДНК-чипы), позволяющих выявлять одновременно целые серии аллельных вариантов, ответственных за изменение фармакологического ответа. Разработка и внедрение подобных методов является главной задачей нового направления клинической фармакологии — клинической фармакогеномики [11].

Генетическое тестирование может выявить людей с генетическими изменениями, таким образом, врачи могут принимать более обоснованные решения, тем самым увеличивая вероятность успешной фармакотерапии и свести к минимуму риск побочных эффектов лекарственных средств. [12] Несмотря на то, что клиническая фармакогенетика имеет многообещающие перспективы, она все еще находится на ранней стадии. Существуют миллионы генетических вариаций и на определение их может потребоваться большое количество времени. Ведутся исследования и вполне вероятно, что в недалёком будущем персонализированная фармакогенетика станет частью рутинной медицинской помощи. [2]

В Казахстане эта модель пока не получила должного распространения, но на наших глазах делаются первые шаги и касаются они онкологических заболеваний. Поэтому это является не только медицинской, но и острой социальной проблемой, ведь они превращает трудоспособных людей разной возрастной категории в инвалидов, прикованных к постели. В последние 10 лет наблюдается огромный прорыв в фармакотерапии онкологических заболеваний, снизить интенсивность патологического процесса даже в самых тяжелых случаях удастся с помощью новой фармакотерапии, которую надо подбирать для каждого пациента индивидуально в зависимости от его состояния, пола и возраста. У каждого человека есть уникальное изменение генома человека. [20] Хотелось бы отметить, что большая часть изменений генома между людьми не имеет никакого эффекта на здоровье, медицинские основы человека от наследственной изменчивости с поведением и влияниями от окружающей среды. [7]

Одним способом, которым биологическое изменение среди людей ясно дает понять о себе, является живой отклик к лекарствам: современная медицина работает только на одного из десяти дошкольников, лекарства от рака эффективны для 25% пациентов и лекарства от депрессии эффективны на 6 из 10 пациентов. [2]

Современные достижения в персонализированной медицине полагаются на технологию, которая подтверждает фундаментальную биологию пациента, ДНК, РНК или белок, который, в конечном счете, приводит к подтверждению болезни. Например, персонализированные методы медицины, такие как упорядочивающий геном, могут показать мутации в ДНК, которые влияют на болезни в пределах от муковисцероза к раку. Другой метод, названный РНК-*seq*, может показать, какая РНК связана с определенными болезнями. В отличие от ДНК, уровни РНК изменяются в ответ на окружающую среду. Поэтому, упорядочивание РНК может показать более широкое понимание состояния здоровья человека. [18] Методы РНК-*seq* очень подобны упорядочивающему геному.

Для врачей, чтобы знать, связана ли мутация с определенной болезнью, исследователи часто проводят исследование, называемое как «Исследованием ассоциации Всего генома» (далее исследование). Данное исследование будет исследовать одну болезнь, и затем упорядочивать геном многих пациентов с той определенной болезнью, чтобы искать общие мутации в геноме. Мутации, которые быть связаны с болезнью и исследование, предназначено для того чтобы

диагностировать ту болезнь у будущих пациентов, смотря на их последовательность генома, чтобы найти ту же самую мутацию. В первом исследовании, проведенном в 2005г, были изучены пациенты с возрастной дегенерацией желтого пятна. При исследовании были обнаружены две различных мутаций, каждая из которых содержит только изменения только в одном нуклеотиде (данные изменения назвали Единственным Полиморфизмом Нуклеотида), которое было связано с возрастной дегенерацией желтого пятна. Исследование ассоциации всего генома было очень успешным при идентификации общей наследственной изменчивости, связанной с болезнями. С начала 2014 были закончены более чем 1300 исследований. [3]

Множественные гены комплексно влияют на вероятность заболевания многими общими и сложными болезнями. Персонализированная медицина может использоваться, для того чтобы предсказать риск человека определенной болезни, основанной на одной или даже нескольких генах. Этот подход использует ту же самую упорядочивающую технологию, чтобы сосредоточиться на оценке риска заболевания, позволяя врачу начать профилактическую фармакотерапию, прежде чем болезнь покажет себя у пациента. Например, если найдено, что мутация ДНК увеличивает риск человека развивающегося диабета 2 типа, этот человек может начать изменения образа жизни, которые уменьшат их возможности развивающегося диабета 2 типа в дальнейшей жизни. [17]

Достижения в персонализированной медицине создадут более объединенный подход к фармакотерапии, для определенного человека и их генома. Персонализированная медицина может предупредить болезнь и установление диагноза для более раннего вмешательства, и более эффективную разработку лекарственного средства и фармакотерапию.

Наличие способности смотреть на пациента на индивидуальной основе будет допускать более точный диагноз и определенный план фармакотерапии. Генотипирование - процесс получения последовательности ДНК человека при помощи биологических испытаний. При наличии подробного отчета о последовательности ДНК человека их геном может тогда быть по сравнению со справочным геномом, как этот проекта генома человека, чтобы оценить существующую наследственную изменчивость, которая может объяснить возможные болезни. [16] Генетика человека также играет большую информацию в том, как хорошо они поддаются определенной фармакотерапии, и поэтому, их генетическое содержание может изменить тип лечения, которое они проходят.

Аспект этого – клиническая фармакогенетика, при которой используется геном человека, чтобы обеспечить более информированный и сделанный на заказ рецепт на лекарство. Часто, лекарства прописаны с идеей, что это будет работать так же как на всех, поэтому в применении лекарственных средств, есть много факторов, которые нужно учитывать. Подробный отчет о генетической информации о человеке поможет предотвратить неблагоприятные события, назначать соответствующие дозировки и создать максимальную эффективность с рецептами на лекарственные средства, что значительно облегчит работу клинических фармакологов и врачей в целом. Фармакогенетика обрабатывает для открытия генетических вариантов, которые предсказывают, что неблагоприятные действия к определенному препарату. [12]

На сегодняшний день, очевидно, что применение таких тестов позволит заранее прогнозировать клиничко-фармакологический ответ на фармакотерапию лекарственными средствами, и, следовательно, индивидуализировано подойти к выбору лекарственных средств и их режима дозирования, а в некоторых случаях и к тактике ведения пациентов. Именно поэтому клиничко-фармакогенетическое тестирование в настоящее время рассматривается как один из важнейших инструментов персонализированной медицины.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Abrahams, E. & Silver, M. (2010). The History of Personalized Medicine. In E. Gordon and S. Koslow (Eds.), Integrative Neuroscience and Personalized Medicine (3-16). New York, NY: Oxford University Press.

[2] National Research Council: Committee on a Framework for Developing a New Taxonomy of Disease. (2011). Toward Precision Medicine: Building a Knowledge Network for Biomedical Research and a New Taxonomy of Disease. Washington, DC: The National Academies Press.

[3] Nebert D.W., Zhang G. Personalize medicine: temper expectations. Science 2012, 337(6097):910.

[4] Jain K.K. Nanobiotechnology and personalized medicine. Prog Mol Biol Transl Sci 2011; 104:325-54.

- [5] Hodgson D.R., Wellings R., Harbron C. Practical perspectives of personalized healthcare in oncology. *N Biotechnol* 2012; Mar 15. (Epub ahead of print).
- [6] Hamburg M.A., Collins F.S. The path to personalized medicine. *N Engl J Med* 2010; 363(4): 301-304.
- [7] Chan I.S., Ginsburg G.S. Personalized medicine: progress and promise. *Annu Rev Genomics Hum Genet* 2011; 12:217-44.
- [8] Kirchheiner J., Fuhr U., Brockmoller J. // *Nat. Rev. Drug Discov.* — 2005, Aug. — Vol. 4, № 8. - P. 639-647.
- [9] McLeod H. L., Evans W. E. // *Annu. Rev. Pharmacol. Toxicol.* -2001.- Vol. 41. - P. 101-121.
- [10] Meyer U. A. // *Lancet.* -2000. - Vol. 356. -P. 1667-1671.
- [11] *Pharmacogenomics* / ed. by Rothstein M. A. Willy-liss. New Jersey. - 2003. - 368 p.
- [12] Weber W. W. *Pharmacogenetics.* — Oxford: Oxford University Press. —1997.
- [13] Кукес В. Г. *Метаболизм лекарственных средств: клинико-фармакологические аспекты.* — М.: Реафарм. — 2004. — 144 с.
- [14] Сычев Д. А., Раменская Г. В., Игнатъев И. В., Кукес В. Г. *Клиническая фармакогенетика* / Под редакцией Кукеса В. Г., Бочкова Н. П. — М.: Гэотар-Медиа. — 2007. — 248 с.
- [15] Середенин С. Б. *Лекции по фармакогенетике.* — М.: МИА. - 2004. - 303 с.
- [16] Evans W. E., McLeod H. L. // *N. Engl. J. Med.* -2003, Feb 6. - Vol. 348, № 6. - P. 538-549.
- [17] Gardiner S. J., Begg E. J. // *Pharmacogenet. Genom-ics.* - 2005, May. - Vol.15, № 5. - P. 365-369.
- [18] *Guidance for industry. Pharmacogenomics data submissions.* FDA. — March 2005.
- [19] Shannon BA, Cohen RJ, Garrett KL Tissuegen Pty Ltd, and UroPath Pty Ltd and Faculty of Medicine, University of Western Australia, Perth, Western Australia, Australia
- [20] Zalesky V.N., Movchan B.A. *Personalized medicine: perspectives used of the nanobiotechnology*

REFERENCES

- [1] Abrahams, E. & Silver, M. (2010). *The History of Personalized Medicine.* In E. Gordon and S. Koslow (Eds.), *Integrative Neuroscience and Personalized Medicine* (3-16). New York, NY: Oxford University Press.
- [2] National Research Council: *Committee on a Framework for Developing a New Taxonomy of Disease.* (2011). *Toward Precision Medicine: Building a Knowledge Network for Biomedical Research and a New Taxonomy of Disease.* Washington, DC: The National Academies Press.
- [3] Nebert D.W., Zhang G. *Personalize medicine: temper expectations.* *Science* 2012, 337(6097):910.
- [4] Jain K.K. *Nanobiotechnology and personalized medicine.* *Prog Mol Biol Transl Sci* 2011; 104:325-54.
- [5] Hodgson D.R., Wellings R., Harbron C. *Practical perspectives of personalized healthcare in oncology.* *N Biotechnol* 2012; Mar 15. (Epub ahead of print).
- [6] Hamburg M.A., Collins F.S. *The path to personalized medicine.* *N Engl J Med* 2010; 363(4): 301-304.
- [7] Chan I.S., Ginsburg G.S. *Personalized medicine: progress and promise.* *Annu Rev Genomics Hum Genet* 2011; 12:217-44.
- [8] Kirchheiner J., Fuhr U., Brockmoller J. // *Nat. Rev. Drug Discov.* — 2005, Aug. — Vol. 4, № 8. - P. 639-647.
- [9] McLeod H. L., Evans W. E. // *Annu. Rev. Pharmacol. Toxicol.* -2001.- Vol. 41. - P. 101-121.
- [10] Meyer U. A. // *Lancet.* -2000. - Vol. 356. -P. 1667-1671.
- [11] *Pharmacogenomics* / ed. by Rothstein M. A. Willy-liss. New Jersey. - 2003. - 368 p.
- [12] Weber W. W. *Pharmacogenetics.* — Oxford: Oxford University Press. —1997.
- [13] Кукес В.Г. *Drug metabolism: clinical and pharmacological aspects.* - М.: Реафарм. - 2004. - 144 p. (in Russ.).
- [14] Сычев Д.А., Раменская Г.В., Игнатъев И.В., Кукес В.Г. *Clinical pharmacogenetics.* Ed. Kukes V.G., Bochkova N.P. - М.: GEOTAR Media. - 2007. - 248 p. (in Russ.).
- [15] Середенин С.Б. *Lectures on pharmacogenetics.* - М.: МИА. - 2004. - 303 p. (in Russ.).
- [16] Evans W. E., McLeod H. L. // *N. Engl. J. Med.* -2003, Feb 6. - Vol. 348, № 6. - P. 538-549.
- [17] Gardiner S. J., Begg E. J. // *Pharmacogenet. Genom-ics.* - 2005, May. - Vol.15, № 5. - P. 365-369.
- [18] *Guidance for industry. Pharmacogenomics data submissions.* FDA. — March 2005.
- [19] Shannon BA, Cohen RJ, Garrett KL Tissuegen Pty Ltd, and UroPath Pty Ltd and Faculty of Medicine, University of Western Australia, Perth, Western Australia, Australia
- [20] Zalesky V.N., Movchan B.A. *Personalized medicine: perspectives used of the nanobiotechn*

Поступила 15.07.2015 г.

Biological activity of essential oils and their components

G.A. Utegenova^{1,2}, S.V. Kushnarenko¹

¹Institute of Plant Biology and Biotechnology, Almaty, Kazakhstan

²al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan

e-mail: gulzhakhan_utegen@mail.ru

Key words: essential oils, antibacterial, fungicidal, antiviral, antioxidant, cytotoxic, immunomodulatory, anti-inflammatory activity.

Abstract. Essential oils are mixture of volatile natural compounds characterized by complex chemical composition. More than 2,000 compounds were found among the volatile constituents of essential oils belonging to different classes of chemical compounds: terpenes, ketones, phenols, aldehydes, alcohols, alkanes, fatty acids and their esters, etc. Terpenoids and phenylpropanoids are the main compounds that provide distinctive flavor and biological properties of essential oils. Essential oils and aromatic raw material have the broadest spectrum of biological activity, including antimicrobial, antioxidant, antiviral, cytotoxic, immunomodulatory and anti-inflammatory properties, which leads to their widespread use in medicine, cosmetics, perfume, food and pharmaceutical industries. Essential oils are only a small part of the fresh plant material (about 1%) and are obtained by various methods: pressure, fermentation, extraction and hydrodistillation. The quantitative output and component composition of essential oils depends on many factors: plant species, climatic and soil conditions of its growth, including the stress effects. Currently about 3,000 essential oils isolated and identified, of which about 300 are commercially produced. However, until now the biological activity of many essential oils have not yet been studied. The presence of minor constituents can affect the flavor and the biological activity of the oils. In this review some of the biological activities of essential oils and their constituents are discussed.

УДК 581.19; 547.52/.68

Биологическая активность эфирных масел и их компонентов

Г.А. Утегенова^{1,2}, С.В. Кушнаренок¹

¹РГП «Институт биологии и биотехнологии растений» Комитета науки Министерства образования и науки Республики Казахстан, г. Алматы

²Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Казахстан, г. Алматы

e-mail: gulzhakhan_utegen@mail.ru

Ключевые слова: эфирные масла, антибактериальная, фунгицидная, антивирусная, антиоксидантная, цитотоксическая, иммуномодулирующая, противовоспалительная активность.

Аннотация. Эфирные масла – это летучие ароматические смеси органических веществ, отличающихся сложным химическим составом. Среди летучих компонентов эфирных масел было обнаружено более 2000 соединений, которые относятся к самым различным классам химических соединений: терпены, кетоны, фенолы, альдегиды, спирты, алканы, жирные кислоты и их эфиры и др. Терпеноиды и фенилпропаноиды являются основными соединениями, которые обеспечивают характерный аромат и биологические свойства эфирных масел. Эфирные масла и эфиромасличное сырье обладают широчайшим спектром биологической активности, в т.ч. антимикробной, антиоксидантной, антивирусной, цитотоксической, иммуномодулирующей, противовоспалительной, что обуславливает их широкое применение в медицине, косметической, парфюмерной, пищевой и фармацевтической промышленности. Эфирные масла составляют лишь небольшую часть сырого веса растительного материала (около 1%) и получают различными методами: отжим, ферментация, вытяжка и гидроdistillation. Количественный выход и компонентный состав эфирных масел зависит от многих факторов: вида растения, климатических и почвенных условий его

произрастания, в том числе, воздействия стрессов. В настоящее время выделены и идентифицированы около 3000 эфирных масел, из которых около 300 производятся в коммерческих целях. Однако до сих пор биологическая активность многих эфирных масел еще не изучена. Наличие минорных компонентов может влиять на аромат, а также, в значительной степени, и на биологическую активность масел. В обзорной статье обсуждаются некоторые биологические активности эфирных масел и их компонентов.

Введение

Эфирные масла представляют собой сложные смеси соединений с низкой молекулярной массой (как правило, менее 500 дальтон), выделенных путем паровой дистилляции, гидродистилляции или экстракции растворителем. Эфирные масла могут содержать от 20 до 100 растительных вторичных метаболитов, принадлежащих к различным классам химических веществ. Терпеноиды и фенилпропаноиды являются основными компонентами эфирных масел. Кроме того, присутствуют ароматические и алифатические соединения. Монотерпены, сесквитерпены и окисленные производные этих двух соединений являются самой большой группой химических веществ эфирных масел [1].

На количественный выход и компонентный состав эфирных масел влияют как почвенно-климатические и экологические условия произрастания растения-эфироноса, время сбора и условия высушивания растения, тип используемого для выделения эфирных масел растительного материала, так и технология получения самого масла, и режим его хранения. Например, эфирные масла из различных частей растений, таких как цветы, листья, стебли, корни, плоды имеют различные биологические и лечебные свойства [2]. Еще одним важным обстоятельством, с которыми связаны различия в свойствах эфирных масел, является генетическая неоднородность растений в пределах одного вида.

Продукты растительного происхождения и их производные являются важными источниками новых терапевтических молекул. Использование эфирных масел в традиционной медицине практикуется с древних времен в истории человечества. Исследователи со всего мира изучают биологические свойства эфирных масел, такие как антимикробное, противовирусное, антимутагенное, противораковое, антиоксидантное, противовоспалительное и иммуномодулирующее.

Появление устойчивых к лекарствам штаммов возбудителей болезней, увеличение населения с ослабленным иммунитетом и недостатки имеющихся антибиотиков побуждают исследователей применять дополнительные и альтернативные методы лечения, в том числе с использованием эфирных масел.

Биологическая активность эфирных масел и их основных соединений, а также компонентный состав эфирных масел некоторых редких и эндемичных растений еще не изучены. В этом отношении богатейшая флора Казахстана, насчитывающая около 6000 видов, в том числе почти 800 эндемов, представляет огромный интерес для исследования [3, 4]. Многие из этих видов являются малоизученными в фитохимическом отношении.

Антибактериальная и фунгицидная активность эфирных масел

Эфирные масла оказывают антимикробное действие на устойчивые формы микроорганизмов, например, на стафилококки, резистентные к антибиотикам. Основными компонентами, определяющими антимикробные свойства эфирных масел, являются окисленные терпеноиды, такие как спирты и фенольные терпены [5]. Взаимодействие между этими компонентами может привести как к антагонистическому, так и синергетическому эффекту. В некоторых исследованиях показано, что эфирное масло обладает более высокой антибактериальной активностью, чем смесь его основных компонентов. Эфирные масла, основными компонентами которых являются альдегиды или фенолы, такие как циннамальдегид, цитраль, карвакрол, эвгенол или тимол показали наиболее высокую антимикробную активность. Карвакрол обладает антимикробным действием против широкого спектра микроорганизмов: *Aspergillus*, *Fusarium*, *Bacillus*, *Salmonella*, *Listeria*, *Streptococci*, *Pseudomonas* и др. [6]. Выявлено, что эфирные масла, содержащие терпеновые спирты, также обладают высокой активностью. Эфирные масла, в состав которых входят кетоны или сложные эфиры, такие как β -мирцен, α -туйон или геранил ацетат, имеют менее выраженное антимикробное действие, а эфирные масла, содержащие терпеновые углеводороды, являются и вовсе неактивными. Эфирные масла с высокой концентрацией тимола и карвакрола в

большей степени подавляют грамположительные патогенные бактерии по сравнению с грамотрицательными [7]. Так, эфирное масло *Achillea clavennae* показало сильную антибактериальную активность против грамотрицательных возбудителей болезней *Haemophilus influenzae* и *Pseudomonas aeruginosa*, в то время как *Streptococcus pyogenes* был устойчив к действию этого эфирного масла [8]. Высокая антимикробная активность эфирных масел видов *Thymus* и *Origanum* была обусловлена содержанием фенольных компонентов, таких как тимол и карвакрол. В эфирных маслах *Eugenia caryophyllus* [5], *Syzygium aromaticum* [9] и *Ocimum basilicum* [10] высокая антимикробная активность связана с присутствием компонента эвгенол. Эфирные масла *Artemisia glabella*, *Mentha piperita*, *Thymus rasiatus*, *Schulzia crinita*, *Thymus marschallianus* и их основные компоненты: 1,8-цинеол и тимол обладают выраженной антимикробной активностью в отношении *Staphylococcus aureus* и *E. coli* [11]. Слабая антимикробная активность эфирного масла *Chaerophyllum libanoticum* [12], *Tanacetum argenteum subsp. flabellifolium* [13] и *Cupressus arizonica* была обусловлена высоким содержанием в них углеводов.

Имеется ограниченное количество работ, посвященных механизму действия эфирных масел или их отдельных компонентов. Предложенные механизмы противомикробного действия компонентов эфирных масел включают в себя последовательное торможение общего биохимического пути, ингибирование защитных ферментных систем бактерий и изменение проницаемости клеточной стенки, что способствует повышению поглощения других противомикробных препаратов [14].

Проводятся многочисленные работы по исследованию фунгицидной активности эфирных масел. Эфирное масло *Artemisia latifolia* проявило фунгицидные свойства в отношении *Trichophyton rubrum*, *Microsporum canis* и *Candida albicans* [15]. Эфирное масло *Thymus schimperi* Ronniger показало фунгицидную активность против широкого спектра патогенных грибов, таких как *Penicillium chrysogenum*, *Verticillium* sp., *Aspergillus tubingensis*, *Aspergillus minutus*, *Beauveria bassiana* и *Microsporum gypseum* [16]. Терпеноиды – цитраль, цитронеллол, гераниол и геранилацетат, которые являются основными составляющими эвкалиптового масла, масла чайного дерева и масла герани, блокируют S-фазу клеточного цикла патогенных дрожжей *Candida albicans* [17]. Эфирное масло *Angelica major* обладает фунгицидной активностью в низких концентрациях 0,08-1,25 мкг/мл против *Candida* spp., *Cryptococcus neoformans*, *Aspergillus* spp. и дерматофитов, что обусловлено наличием в его составе таких компонентов, как α -пинен и цис- β -оцимен [18].

Антивирусная активность эфирных масел

Эфирные масла могут быть потенциальной альтернативой синтетическим противовирусным препаратам, так как они проявляют антивирусные свойства, обладая при этом низкой токсичностью. В работах последних лет показана высокая антивирусная активность компонентов эфирных масел, в том числе фенилпропаноидов, монотерпенов, тритерпенов и сесквитерпенов, против вируса герпеса и риновирусов [19]. Эфирное масло *Melissa officinalis* L. из-за наличия в его составе цитраля и цитронеллала ингибирует репликацию вируса простого герпеса 2 (ВПГ-2) [20]. Репликация ВПГ-2 может быть подавлена путем инкубации *in vitro* с различными эфирными маслами. Например, эфирное масло лимонника обладает сильным антивирусным действием против вируса простого герпеса 1 (ВПГ-1) и после инкубации в течение 24 ч., даже при концентрации 0,1% полностью ингибирует репликацию вируса [21]. В исследованиях *in vitro* доказано, что эвгенол – основной компонент многих эфирных масел растений, является эффективным средством против ВПГ-1 и ВПГ-2 [22].

В работах казахстанских ученых экспериментально в условиях *in vivo*, с использованием куриных эмбрионов, установлено, что эфирное масло полыни гладкой в диапазоне исследуемых концентраций 5-100 мкмоль/л проявляет 100% ингибирующую активность по отношению к вирусу гриппа [23].

Антиоксидантная и антирадикальная активность эфирных масел

Большое количество исследований в области биологии и медицины нацелено на изучение активных форм кислорода (АФК). АФК являются неизбежным побочным продуктом клеточного дыхания, приводящим к окислению липидов, нуклеиновых кислот и белков. Повреждения, вызываемые АФК, являются основной причиной многих заболеваний, таких как рак, воспалительные и нейродегенеративные заболевания. Клетки имеют сложные антиоксидантные системы регулирования для поддержания надлежащего баланса АФК. Тем не менее, нарушения в

гомеостазе могут привести к окислительному стрессу и повреждению тканей.

Эфирные масла богаты фенольными соединениями и, по этой причине, привлекают исследователей для изучения их антиоксидантных свойств и использования в качестве антиоксидантов. В последние десятилетия интенсивные исследования выполняются в целях получения и использования природных антиоксидантов, которые могут служить в борьбе с процессом старения. Фенольные соединения эфирных масел проявили антиоксидантную активность, которая связана с их способностью нейтрализовать свободные радикалы. В ряде работ показано, что добавки эфирных масел к свежим ягодам и фруктам увеличивают антиоксидантную активность последних [24]. Изучение индивидуальных терпенов и фенолов, являющихся компонентами различных эфирных масел, показало, что многие терпены обладают антиоксидантной и антирадикальной активностью; причем активность циклических монотерпеновых углеводородов с двумя двойными связями сопоставима с активностью полифенолов и α -токоферола [25].

В основе биологической активности природных антиоксидантов лежат процессы торможения развивающегося радикального окисления тканевых липидов путем взаимодействия активных пероксирадикалов с биоантиоксидами. Антирадикальной активностью обладают такие компоненты как цитронеллаль, нераль и гераниаль, входящие в состав многих эфирных масел. Определение антирадикального свойства эфирного масла из *Rosa alba* L. с использованием 2,2-дифенил-1-пикрилгидразила показало, что наиболее активными компонентами являются эвгенол, метилэвгенол, нерол, гераниол, цитронеллол и цитраль [26]. Эфирное масло *Thymus serpyllum* L. обладает антирадикальной активностью, которая близка к активности синтетического бутилированного гидрокситолуола в системе β -каротин/линолевая кислота. Антиоксидантная активность была обусловлена высоким содержанием таких фенольных компонентов как тимол и карвакрол [27].

Цитотоксическая активность эфирных масел

В ряде статей приводятся данные о цитотоксической (противоопухолевой) активности эфирных масел, которую в основном связывают с присутствием фенолов, альдегидов и спиртов [28]. В эфирных маслах обнаружены активные компоненты, которые проявляют противоопухолевое действие против различных раковых клеток в условиях *in vitro*. Цитотоксический эффект эфирных масел или их составляющих включает в себя индукцию гибели клеток путем апоптоза и/или некроза. Эфирные масла обладают сильным цитотоксическим действием в отношении рака простаты, лёгких и рака молочной железы.

Эфирное масло *Lippia gracilis*, основным компонентом которого является тимол (40,52%), обладает цитотоксическим эффектом против различных опухолевых клеток: HeLa, B16 и MCF-7 [29]. Сесквитерпеновые соединения эфирного масла *Salvia officinalis* α -гумулен и транс-кариофиллен ингибируют рост раковых клеток человека и животных [30].

Казахстанскими учеными исследована цитотоксическая активность *in vivo* эфирных масел некоторых растений флоры Казахстана. Например, цитотоксическую активность эфирного масла *Artemisia tschernieviana* Besser. проверяли на яйцах рачков *Artemia salina*. Эфирное масло *Artemisia tschernieviana* Besser. во всех концентрациях оказывает острую летальную токсичность — все личинки погибают [31].

Иммуномодулирующая и противовоспалительная активность эфирных масел

Воспаление является наиболее ранней реакцией иммунной системы на инфекцию. Существует целый ряд медиаторов воспаления: фактор некроза опухоли- α (TNF α), интерлейкин (ИЛ) – 1 β , ИЛ-8, ИЛ-10 и простагландин E $_2$. Как показано в современной литературе, эфирные масла обладают иммуномодулирующей и противовоспалительной активностями. Иммуномодулирующая активность некоторых эфирных масел и основных компонентов была продемонстрирована *in vivo* и *in vitro*. Например, эфирное масло, выделенное из лекарственного растения Ирана *Zataria multiflora*, стимулировало иммунный ответ у кроликов на антигены *Candida albicans* [32] и у цыплят, вакцинированных живыми вакцинами вируса болезни Ньюкасла [33]. Отдельные компоненты эфирных масел, такие как гераниол и гераниол ацетат показали иммуностимулирующее действие в системе *in vitro* [34]. Эфирное масло *Nigella sativa* влияет на иммунную систему; оно способно ингибировать многие воспалительные медиаторы и может улучшить воспалительные и аутоиммунные состояния [35].

Фенилпропаноиды являются перспективным источником противовоспалительных веществ. Анетол – природный компонент эфирного масла многих растений, например *Illicium verum* Hook. f., обладает антиоксидантными, фунгицидными, обезболивающими и противовоспалительными свойствами [36]. Противовоспалительное действие эфирных масел может быть связано не только с их антиоксидантными свойствами, но также и с взаимодействием с сигнальными каскадами, которое осуществляется с участием цитокинов и регуляторных транскрипционных факторов, экспрессией провоспалительных генов [37]. Оксид азота (NO) является важным медиатором воспалительных процессов, и, таким образом, подавление образования NO может иметь важное значение для разработки противовоспалительных агентов [38].

В Казахстане также ведутся работы по исследованию противовоспалительной активности эфирных масел. Показано, что эфирное масло *Artemisia glabella* обладает выраженными антиэкссудативными свойствами. По видимому, противовоспалительное действие связано как с ингибированием биосинтеза некоторых медиаторов воспаления (цитокинов TNF α , лейкотриена B $_4$, тромбксана B $_2$ и простогландина E $_2$), обусловленного наличием 1,8-цинеола, так и с другими механизмами, например антимиаторными (в частности, антигистаминным) свойствами [23]. Эфирное масло *Ocimum gratissilum* ингибирует функции ферментов, которые участвуют в синтезе медиаторов воспаления [39]. Эфирное масло и его основные компоненты являются важными природными лекарственными средствами при предотвращении или облегчении воспалительных процессов организма.

Заключение

Эфирные масла представляют собой смесь летучих органических соединений, принадлежащих к различным классам химических веществ: терпены, кетоны, фенолы, альдегиды, спирты, алканы, жирные кислоты и их эфиры и др. Благодаря многокомпонентному составу эфирные масла обладают широчайшим спектром биологической активности, в т.ч. антимикробной, антиоксидантной, антивирусной, цитотоксической, иммуномодулирующей, противовоспалительной и находят практическое применение в медицине, косметической, парфюмерной, пищевой и фармацевтической промышленности. Несмотря на широкое использование эфирных масел важно продолжать исследования для более глубокого понимания механизмов действия эфирных масел и их отдельных компонентов и поиска возможностей их нового применения в различных областях здравоохранения, сельского хозяйства и защиты окружающей среды.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Nakatsu T., Lupo A.T., Chinn, J.W., Kang R.K.L. Biological activity of essential oils and their constituents // Stud. Nat. Prod. Chem. – 2000. – V. 21. – P. 571–631.
- [2] Cowan M.M. Plant products as antimicrobial agents // Clin. Microbiol. Rev. 1999. – V. 12 (4). – P. 564–582.
- [3] Кукунов М.К., Егеубаева Р.А., Аверина В.Ю., Демидовская Л.Ф., Аталыкова Ф.М. Эфирномасличные растения Казахстана и их рациональное использование. – Алматы: Гылым. – 1990. – 143 с.
- [4] Грудзинская Л.М., Гемеджиева Н.Г., Нелина Н.В., Каржаубекова Ж.Ж. Аннотированный список лекарственных растений Казахстана. – Алматы. 2014. – 200 с.
- [5] Ait-Ouazzou A., Cherrat L., Espina L., Lorán S., Rota C., Pagán R. The antimicrobial activity of hydrophobic essential oil constituents acting alone or in combined processes of food preservation // Innov. Food Sci. Emerg. – 2011. – V. 12 (3). – P. 320–329.
- [6] Baser KHC. Biological and pharmacological activities of carvacrol and carvacrol bearing essential oils // Curr Pharm Des. – 2008. – V. 14 (29). – P. 3106–3119.
- [7] Nevas M., Korhonen A., Lindstrom M., Turkki P., Korkeala H. Antibacterial efficiency of Finnish spice essential oils against pathogenic and spoilage bacteria // J. Food Prot. – 2004. – No. 1. – P. 199–202.
- [8] Skocibusic M., Bezic N., Dunkic V., Radonic A. Antibacterial activity of *Achillea clavennae* essential oil against respiratory tract pathogens // Fitoterapia. – 2004. – V. 75 (7–8). – P. 733–736.
- [9] Fu Y.J., Zu Y.G., Chen L.Y., Shi X.G., Wang Z., Sun S., Efferth T. Antimicrobial activity of clove and rosemary essential oils alone and in combination // Phytother. Res. – 2007. – V. 21 (10). – P. 989–994.
- [10] Bassolé I.H.N., Lamien-Meda A., Bayala B., Tirogo S., Franz C., Novak J., Nebié R.C., Dicko M.H. Composition and antimicrobial activities of *Lippia multiflora* Moldenke, *Mentha x piperita* L. and *Ocimum basilicum* L. essential oils and their major monoterpene alcohols alone and in combination // Molecules – 2010. – V. 15 (11). – P. 7825–7839.
- [11] Торина А.К., Бисенова Г.Н., Шегебаева А.А., Ибраева А., Рязанцев О., Атажанова Г.А. Антимикробная активность основных компонентов эфирных масел и их некоторых производных // Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина. – 2014. – №3 (82). – С.54–62.

- [12] Demirci B., Kosar M., Demirci F., Dinc M., Baser K.H.C. Antimicrobial and antioxidant activities of the essential oil of *Chaerophyllum libanoticum* Boiss.et Kotschy // Food Chem. – 2007. – V. 105 (4). – P. 1512-1517.
- [13] Tabanca N., Demirci F., Demirci B., Wedge D.E., Baser K.H.C. Composition, enantiomeric distribution, and antimicrobial activity of *Tanacetum argenteum* subsp. *flabellifolium* essential oil // J. Pharm. Biomed. – 2007. – V. 45 (5). – P.714-719.
- [14] Bassolé I.H.N., Juliani H.R. Essential Oils in combination and their antimicrobial properties // Molecules – 2012. – V. 17 (4). – P. 3989-4006.
- [15] Амирханова Ж.Т., Ахметова С.Б., Ахметова Н.Т. Эфирные масла флоры Казахстана проявляющие противогрибковый эффект // Материалы международной конференции молодых ученых: Современная медицина: тенденции развития. – 2013. – С. 15-17.
- [16] Properzi A., Angelini P., Bertuzzi G., Venanzoni R. Some Biological Activities of Essential Oils // Medicinal & Aromatic Plants. – 2013. – V. 2(5). – P. 1-4.
- [17] Zore G.B., Thakre A.D., Jadhav S., Karuppaiyil S.M. Terpenoids inhibit *Candida albicans* growth by affecting membrane integrity and arrest of cell cycle // Phytomedicine. – 2011. – V. 18 (13). – P. 1181-1190.
- [18] Cavaleiro C., Salgueiro L., Goncalves M.J., Hrimpeng K., Pinto J., Pinto E. Antifungal activity of the essential oil of *Angelica major* against *Candida*, *Cryptococcus*, *Aspergillus* and dermatophyte species // Journal of Natural Medicines. – 2015. – V. 69 (2). – P. 241-248.
- [19] Astani A., Schnitzler P. Antiviral activity of monoterpenes beta-pinene and limonene against herpes simplex virus *in vitro* // Iranian Journal of Microbiology. – 2014. – V. 6 (3). – P. 149-155.
- [20] Allahverdiyev A., Duran N., Ozguven M., Koltas S. Antiviral activity of the volatile oils of *Melissa officinalis* L. against Herpes simplex virus type-2 // Phytomedicine. – 2004. – V. 11 (7-8). – P. 657-661.
- [21] Minami M., Kita M., Nakaya T., Yamamoto T., Kuriyama H., Imanishi J. The inhibitory effect of essential oils on herpes simplex virus type-1 replication *in vitro* // Microbiol. Immunol. – 2003. – V. 47 (9). – P.681-684.
- [22] Tragoolpua Y., Jatisatieur A. Anti-herpes simplex virus activities of *Eugenia caryophyllus* (Spreng.) Bullock and S.G. Harrison and essential oil, eugenol // Phytother. Res. – 2007. – V. 21(12). – P. 1153-1158.
- [23] Сейдахметова Р.Б., Бейсенбаева А.А., Атажанова Г.А., Сулейменов Е.М., Пак Р.Н., Кулыясов А.Т., Адекенов С.М. Химический состав и биологическая активность эфирного масла полыни гладкой // Химико-фармацевтический журнал. – 2002– Т. 36. – № 3. – С. 27-30.
- [24] Wang C.Y., Wang S.Y., Chen C. Increasing antioxidant activity and reducing decay of blueberries by essential oils // J. Agric. Food Chem. – 2008. – V. 56 (10). – P. 3587-3592.
- [25] Foti M.C., Ingold K.C. Mechanism of inhibition of lipid peroxidation by γ -terpinene, an unusual and potentially useful hydrocarbon antioxidant // J. Agric. Food Chem. – 2003. – V. 51 (9). – P. 2758-2765.
- [26] Mileva M.M., Kusovski V.K., Krastev D.S., Dobрева A.M., Galabov A.S. Chemical composition, *in vitro* antiradical and antimicrobial activities of Bulgarian *Rosa alba* L. essential oil against some oral pathogens // Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci. – 2014. – V. 3 (7). – P. 11-20.
- [27] Nikolic M., Glamoclija J., Ferreira I. C.F.R., Calhelha R.C. Fernandes Â., Markovic T., Markovic D., Giweli A., Sokovic M. Chemical composition, antimicrobial, antioxidant and antitumor activity of *Thymus serpyllum* L., *Thymus algeriensis* Boiss. and Reut and *Thymus vulgaris* L. essential oils // Industrial Crops and Products. – 2014. – V. 52. – P. 183-190.
- [28] Sacchetti G., Maietti S., Muzzoli M., Scaglianti M., Manfredini S., Radice M., Bruni R. Comparative evaluation of 11 essential oils of different origin as functional antioxidants, antiradicals and antimicrobials in food // Food Chemistry. – 2005. – V. 91 (4). – P. 621-632.
- [29] Melo J.O., Fachin A.L., Rizo W.F., Jesus H.C.R., Arrigoni-Blank M.F., Alves P.B., Marins M.A., França S.C., Blank A.F. Cytotoxic effects of essential oils from three *Lippia gracilis* Schauer genotypes on HeLa, B16, and MCF-7 cells and normal human fibroblasts // Genetics and Molecular Research. – 2014. – V. 13 (2). – P. 2691-2697.
- [30] Hadri A., Gómez del Río M. Á., Sanz J., González C. A., Idaomar M., Ozonas B. R., González J. B., Reus S.M.I. Cytotoxic activity of α -humulene and trans-caryophyllene from *Salvia officinalis* in animal and human tumor cells // An. R. Acad. Nac. Farm. – 2010. – V. 76 (3). – P. 343-356.
- [31] Сисенгалиева Г.Г., Ишмуратова М.Ю., Исакова Ж.Б., Джалмаханбетова Р.И., Сулеймен Е.М. Исследование биологической активности и анатомического строения *Artemisia tschernieviana* Besser из Казахстана // Сб. ст. по материалам XVII междунар. науч.-практ. конф. / Изд. «СибАК». – Новосибирск. – 2014. – № 4 (16). – С. 109.
- [32] Khosravi A., Franco M., Shokri H., Yahyaraeyat R. Evaluation of the effects of *Zataria multiflora*, *Geranium pelargonium*, *Myrth* and *Lemon* essences on immune system function in experimental animals // J. Vet. Res. – 2007. – V. 62. – P. 119-123.
- [33] Mosleh N., Shomali T., Aghapour Kazemi H. Effect of *Zataria multiflora* essential oil on immune responses and faecal virus shedding period in broilers immunized with live Newcastle disease vaccines // Iranian Journal of Veterinary Research. – 2013. – V. 14 (3). – P. 220-225.
- [34] Seema F., Vijaya P.P., Manivannan V. Immunomodulatory activity of geranial, geranial acetate, gingerol, and eugenol essential oils: evidence for humoral and cell-mediated responses // Avicenna J Phytomed. – 2013. – V. 3 (3). – P. 224-230.
- [35] Hmza A.J.A., Osman M.T., Adnan A., Omar E. Immunomodulatory effect of *Nigella sativa* oil in the disease process of type 1 diabetic rats // RJPBCS. – 2013. – V. 4 (1). – P. 980-988.
- [36] De M., De A.K., Sen P., Banerjee A.B. Antimicrobial properties of star anise (*Illicium verum* Hook f) // Phytother. Res. – 2002. – V.16(1). – P. 94-95.
- [37] Miguel M.G. Antioxidant and anti-inflammatory activities of essential oils: A short review // Molecules. – 2010. – V. 15. – P. 9252-9287.

[38] Tosun A., Khan S., Kim Y.Sh., Calin-Sánchez Á., Hysenaj X., Carbonell-Barrachina Á.A. Essential oil composition and anti-inflammatory activity of *Salvia officinalis* L. (Lamiaceae) in murin macrophages // *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*. – 2014. – V. 13 (6). – P. 937-942.

[39] Sahouo G.B., Tonzibo Z.F., Boti B., Chopard C., Mahy J.P., Yao T.N. Anti-inflammatory and analgesic activities: Chemical constituents of essential oils of *Ocimum gratissimum*, *Eucalyptus citriodora* and *Cymbopogon giganteus* inhibited lipoxygenase L-1 and cyclooxygenase of PGHS // *Bull. Chem. Soc. Ethiop.* – 2003. – V. 17 (2). – P. 191-197.

REFERENCES

[1] Nakatsu T., Lupo A.T., Chinn, J.W., Kang R.K.L. Biological activity of essential oils and their constituents. *Stud. Nat. Prod. Chem.*, **2000**, 21, 571–631.

[2] Cowan M.M. Plant products as antimicrobial agents. *Clin. Microbiol. Rev.*, 1999, 12 (4), 564-582.

[3] Kukenov M.K., Egeubaeva R.A., Averina V.Ju., Demidovskaja L.F., Atalykova F.M. Jefirnomaslichnye rastenija Kazahstana i ih racional'noe ispol'zovanie, Almaty: Gylm, **1990**, 143 p. (in Russ.).

[4] Grudzinskaja L.M., Gemedzhieva N.G., Nelina N.V., Karzhaubekova Zh.Zh. Annotirovannyj spisok lekarstvennyh rastenij Kazahstana, Almaty, **2014**, 200 p. (in Russ.).

[5] Ait-Ouazzou A., Cherrat L., Espina L., Lorán S., Rota C., Pagán R. The antimicrobial activity of hydrophobic essential oil constituents acting alone or in combined processes of food preservation, *Innov. Food Sci. Emerg.*, **2011**, 12 (3), 320-329.

[6] Baser KHC. Biological and pharmacological activities of carvacrol and carvacrol bearing essential oils, *Curr Pharm Des.*, **2008**, 14 (29), 3106-3119.

[7] Nevas M., Korhonen A., Lindstrom M., Turkki P., Korkeala H. Antibacterial efficiency of Finnish spice essential oils against pathogenic and spoilage bacteria, *J. Food Prot.*, **2004**, 1, 199-202.

[8] Skocibusic M., Bezic N., Dunkic V., Radonic A. Antibacterial activity of *Achillea clavennae* essential oil against respiratory tract pathogens, *Fitoterapia*, **2004**, 75 (7-8), 733-736.

[9] Fu Y.J., Zu Y.G., Chen L.Y., Shi X.G., Wang Z., Sun S., Efferth T. Antimicrobial activity of clove and rosemary essential oils alone and in combination, *Phytother. Res.*, **2007**, 21 (10), 989-994.

[10] Bassolé I.H.N., Lamien-Meda A., Bayala B., Tirogo S., Franz C., Novak J., Nebié R.C., Dicko M.H. Composition and antimicrobial activities of *Lippia multiflora* Moldenke, *Mentha x piperita* L. and *Ocimum basilicum* L. essential oils and their major monoterpene alcohols alone and in combination, *Molecules*, **2010**, 15 (11), 7825-7839.

[11] Torina A.K., Bisenova G.N., Shegebaeva A.A., Ibraeva A., Rjazancev O., Atazhanova G.A. Antimikrobnaja aktivnost' osnovnyh komponentov jefirnyh masel i ih nekotoryh proizvodnyh, *Vestnik nauki Kazahskogo agrotehnicheskogo universiteta im. S. Seifullina*, **2014**, 3 (82), 54-62 (in Russ.).

[12] Demirci B., Kosar M., Demirci F., Dinc M., Baser K.H.C. Antimicrobial and antioxidant activities of the essential oil of *Chaerophyllum libanoticum* Boiss.et Kotschy, *Food Chem.*, **2007**, 105 (4), 1512-1517.

[13] Tabanca N., Demirci F., Demirci B., Wedge D.E., Baser K.H.C. Composition, enantiomeric distribution, and antimicrobial activity of *Tanacetum argenteum* subsp. *flabellifolium* essential oil, *J. Pharm. Biomed.*, **2007**, 45 (5), 714-719.

[14] Bassolé I. H. N., Juliani H. R. Essential Oils in combination and their antimicrobial properties, *Molecules*, **2012**, 17 (4), 3989-4006.

[15] Amirhanova Zh.T., Ahmetova S.B., Ahmetova N.T. Jefirnye masla flory Kazahstana projavljajushhie protivogribkovyj jeffekt, *Materialy mezhdunarodnoj konferencii molodyh uchenyh: Sovremennaja medicina:tendencii razvitija*, **2013**, 15-17 (in Russ.).

[16] Properzi A., Angelini P., Bertuzzi G., Venanzoni R. Some Biological Activities of Essential Oils, *Medicinal & Aromatic Plants*, **2013**, 2(5), 1-4.

[17] Zore G.B., Thakre A.D., Jadhav S., Karuppaiyl S.M. Terpenoids inhibit *Candida albicans* growth by affecting membrane integrity and arrest of cell cycle, *Phytomedicine*, **2011**, 18 (13), 1181-1190.

[18] Cavaleiro C., Salgueiro L., Goncalves M.J., Hrimpeng K., Pinto J., Pinto E. Antifungal activity of the essential oil of *Angelica major* against *Candida*, *Cryptococcus*, *Aspergillus* and dermatophyte species, *Journal of Natural Medicines*, **2015**, 69 (2), 241-248.

[19] Astani A., Schnitzler P. Antiviral activity of monoterpenes beta-pinene and limonene against herpes simplex virus in vitro, *Iranian Journal of Microbiology*, **2014**, V. 6 (3), 149-155.

[20] Allahverdiyev A., Duran N., Ozguven M., Koltas S. Antiviral activity of the volatile oils of *Melissa officinalis* L. against Herpes simplex virus type-2, *Phytomedicine*, **2004**, 11 (7-8), 657-661.

[21] Minami M., Kita M., Nakaya T., Yamamoto T., Kuriyama H., Imanishi J. The inhibitory effect of essential oils on herpes simplex virus type-1 replication in vitro, *Microbiol. Immunol.*, **2003**, 47 (9), 681-684.

[22] Tragoolpua Y., Jatisatieu A. Anti-herpes simplex virus activities of *Eugenia caryophyllus* (Spreng.) Bullock and S. G. Harrison and essential oil, eugenol, *Phytother. Res.*, **2007**, 21(12), 1153-1158.

[23] Sisengalieva G.G., Ishmuratova M.Ju. Iskakova Zh.B., Dzhalmahanbetova R.I., Cylejmen E.M. Issledovanie biologicheskoy aktivnosti i anatomicheskogo stroenija *Artemisia tschernieviana* Besser iz Kazahstana, *Sb. st. po materialam XVII mezhdunar. nauch.-prakt. konf., Izd. SibAK, Novosibirsk*: **2014**, 4 (16), 109 (in Russ.).

[24] Wang C.Y., Wang S.Y., Chen C. Increasing antioxidant activity and reducing decay of blueberries by essential oils, *J. Agric. Food Chem.*, **2008**, 56 (10), 3587-3592.

[25] Foti M.C., Ingold K.C. Mechanism of inhibition of lipid peroxidation by γ -terpinene, an unusual and potentially useful hydrocarbon antioxidant, *J. Agric. Food Chem.*, **2003**, 51 (9), 2758-2765.

[26] Mileva M.M., Kusovski V.K., Krastev D.S., Dobreva A.M., Galabov A.S. Chemical composition, in vitro antiradical and antimicrobial activities of Bulgarian *Rosa alba* L. essential oil against some oral pathogens, *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci.*,

2014, 3 (7), 11-20.

[27] Nikolic M., Glamoclija J., Ferreira I. C.F.R., Calhelha R.C. Fernandes Á., Markovic T., Markovic D., Giweli A., Sokovic M. Chemical composition, antimicrobial, antioxidant and antitumor activity of *Thymus serpyllum* L., *Thymus algeriensis* Boiss. and Reut and *Thymus vulgaris* L. essential oils, *Industrial Crops and Products*, **2014**, 52, 183-190.

[28] Sacchetti G., Maietti S., Muzzoli M., Scaglianti M., Manfredini S., Radice M., Bruni R. Comparative evaluation of 11 essential oils of different origin as functional antioxidants, antiradicals and antimicrobials in food, *Food Chemistry*, **2005**, 91 (4), 621-632.

[29] Melo J.O., Fachin A.L., Rizo W.F., Jesus H.C.R., Arrigoni-Blank M.F., Alves P.B., Marins M.A., França S.C., Blank A.F. Cytotoxic effects of essential oils from three *Lippia gracilis* Schauer genotypes on HeLa, B16, and MCF-7 cells and normal human fibroblasts, *Genetics and Molecular Research*, **2014**, 13 (2), 2691-2697.

[30] Hadri A., Gómez del Río M.Á., Sanz J., González C.A., Idaomar M., Ozonas B.R., González J.B., Reus S.M.I. Cytotoxic activity of α -humulene and trans-caryophyllene from *Salvia officinalis* in animal and human tumor cells, *An. R. Acad. Nac. Farm.*, **2010**, 76 (3), 343-356.

[31] Sisengalieva G.G., Ishmuratova M.Ju. Iskakova Zh.B., Dzhalmanbetova R.I., Cylejmen E.M. Issledovanie biologicheskoy aktivnosti i anatomicheskogo stroeniya *Artemisia tshernieviana* Besser iz Kazahstana, *Sb. st. po materialam XVII mezhdunar. nauch.-prakt. konf., Izd. SibAK, Novosibirsk*: **2014**, 4 (16), 109 (in Russ.).

[32] Khosravi A., Franco M., Shokri H., Yahyaraeyat R. Evaluation of the effects of *Zataria multiflora*, *Geranium pelargonium*, *Myrth* and *Lemon* essences on immune system function in experimental animals, *J. Vet. Res.*, **2007**, 62, 119-123.

[33] Mosleh N., Shomali T., Aghapour Kazemi H. Effect of *Zataria multiflora* essential oil on immune responses and faecal virus shedding period in broilers immunized with live Newcastle disease vaccines, *Iranian Journal of Veterinary Research*, **2013**, 14 (3), 220-225.

[34] Seema F., Vijaya P.P., Manivannan V. Immunomodulatory activity of geranial, geranial acetate, gingerol, and eugenol essential oils: evidence for humoral and cell-mediated responses, *Avicenna J Phytomed.*, **2013**, 3 (3), 224-230.

[35] Hmza A. J. A., Osman M. T., Adnan A., Omar E. Immunomodulatory effect of *Nigella sativa* oil in the disease process of type 1 diabetic rats, *RJPBCS*, **2013**, 4 (1), P. 980-988.

[36] De M., De A.K., Sen P., Banerjee A.B. Antimicrobial properties of star anise (*Illicium verum* Hook f), *Phytother. Res.*, **2002**, 16(1), 94-95.

[37] Miguel M. G. Antioxidant and anti-inflammatory activities of essential oils: A short review, *Molecules*, **2010**, 15, 9252-9287.

[38] Tosun A., Khan S., Kim Y. Sh., Calín-Sánchez Á., Hysenaj X., Carbonell-Barrachina Á.A. Essential oil composition and anti-inflammatory activity of *Salvia officinalis* L. (Lamiaceae) in murin macrophages, *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, **2014**, 13 (6), 937-942.

[39] Sahouo G.B., Tonzibo Z.F., Boti B., Chopard C., Mahy J.P., Yao T.N. Anti-inflammatory and analgesic activities: Chemical constituents of essential oils of *Ocimum gratissimum*, *Eucalyptus citriodora* and *Cymbopogon giganteus* inhibited lipoxygenase L-1 and cyclooxygenase of PGHS, *Bull. Chem. Soc. Ethiop.*, **2003**, 17 (2), 191-197.

Эфир майларының және олардың компоненттерінің биологиялық белсенділігі

Г.А. Утегенова^{1,2}, С.В. Кушнарченко²

¹РМК Өсімдіктер биологиясы және биотехнологиясы Институты ҒК БҒМ ҚР, Алматы, Қазақстан

²әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан

e-mail: gulzhakhan_utegen@mail.ru

Тірек сөздер: эфир майлары, антибактериальды, фунгицидтік, антивирустық, антиоксидантты, цитотоксикалық, иммуномодульдеуші, қабынуға қарсы белсенділік.

Аннотация. Эфир майлары – күрделі химиялық құрамымен ерекшеленетін, ұшқыш ароматты органикалық заттардың қосындысы. Эфир майларының ұшқыш компоненттерінің арасында әртүрлі химиялық топтарға: терпендер, кетондар, фенолдар, альдегидтер, спирттер, алкандар, май қышқылдары және тағы басқаларына жататын 2000-нан астам қосылыстар анықталған. Терпеноидтар және фенилпропаноидтар эфир майларына хош иіс және биологиялық қасиеттерді беретін негізгі қосылыстар. Эфир майлары және эфирмайлы шикізат кең спектрлі биологиялық белсенділікке ие: антимикробтық, антиоксидантты, антивирустық, цитотоксикалық, иммуномодульдеуші және қабынуға қарсы қасиеттер эфир майларын медицинада, косметикалық, парфюмерлік, тағамдық және фармацевтикалық өнеркәсіпте пайдалануды белгілейді. Эфир майлары – өсімдік материалының салмағының аз ғана бөлігін құрайды (шамамен 1%) және әр түрлі әдістермен алынады: сығу, ферментация, сүзу және гидродистилляция. Эфир майларының сандық және сапалық көрсеткіштері көптеген факторларға байланысты болады: өсімдік түріне, өсімдік өсетін ортаның климаттық және топырақ жағдайларына, соның ішінде әр түрлі стресс жағдайларының әсері. Қазіргі күні 3000-нан астам эфир майлары бөліп алынған және анықталған, олардың ішінде шамамен 300 коммерциялық мақсаттарда пайдаланылады. Дегенмен осы күнге дейін көптеген эфир майларының биологиялық белсенділіктері зерттелмеген. Минорлы компоненттердің болуы эфир майларының хош иісіне, белгілі бір деңгейде майлардың биологиялық белсенділіктеріне әсер етуі мүмкін. Шолу мақаласында эфир майларының және олардың компоненттерінің кейбір биологиялық белсенділіктері талқыланады.

Поступила 05.05.2015 г

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

ISSN 2224-5227

Volume 4, Number 302 (2015), 154 – 163

UDC 1(091)

PRINCIPIA OF KAZAKH PHILOSOPHY AND STAGES OF DEVELOPMENT OF KAZAKH PHILOSOPHICAL IDEA

V.U. Tuleshov¹, A.N. Nisanbayev², E.B. Sydykov³

¹ Institute of Regional Development of Almaty Management University, Almaty

² Institute of Philosophy, Political Sciences and Religious Studies of Committee Science of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan, Almaty

³ L. Gumilyov Eurasian National University, Astana
tulesh1@yandex.ru, iphp@inbox.ru, rector@enu.kz.

Key words: Kazakh philosophy, metaphysics, tradition, Tengry, nomads, rhizome, Derrida, national.

Abstract. Presentation of the indissoluble chain of Kazakh history as a history of their ethnic awareness and identity, and not just as an event history of artefacts - the most important political objective, which can be only addressed by carrying out the metaphysical, philosophical synthesis of their views from the savagery to the modern age. The article discusses the history of development of Kazakh philosophy since origin of the indigenously nomadic world – Tengriism. As a result, the modern Kazakh philosophy is a highly structured and complex spiritual and energy education. One should use consciously and effectively the diverse theoretical and ideological content of the Kazakh philosophy. The nation should figuratively open the personal and ethic sense of the philosophy so that no empiric actions of any of its representatives would turn into tragic consequences for an extraordinary destiny.

УДК 1(091), 94(574)

ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ КАЗАХСКОЙ ФИЛОСОФСКОЙ МЫСЛИ: ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ

В.У. Тулешов¹, А.Н. Нысанбаев², Е.Б. Сыдыков³

¹ Институт регионального развития Алматинского университета менеджмента, г. Алматы

² Институт философии, политологии и религиоведения Комитета науки Министерства образования и науки Республики Казахстан, г. Алматы

³ Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, г. Астана

Ключевые слова: казахская философия, метафизика, традиция, Тенгри, номады, ризома, Деррида, национальное.

Аннотация. Представление единой цепи истории казахов как истории их этнического сознания и самосознания, а не как просто истории событий или истории предметов материальной культуры – важнейшая политическая задача, справиться с которой можно, лишь осуществив метафизический, философский синтез их воззрений от первобытности до современности. В статье рассматривается история

развития казахской философской мысли со времени возникновения исконно-кочевого мировоззрения – Тенгрианства. В итоге современная казахская философия представляет собой сложноструктурированное и высокоорганизованное духовно-энергетическое образование. Следует осознанно и эффективно пользоваться многообразным теоретическим и идейным содержанием казахской философии. Нации в метафорическом смысле нужно открыть личностный и нравственный смысл философии, чтобы эмпирические действия каждого ее представителя не превращались в трагические последствия для неординарной судьбы.

На пороге становления подлинной независимости государства именно первичная метафизическая традиция концепта знака, символа, обнаруженная первоначально в «звуче без письма», «рисунке без живописи», может возродить традицию «живого народа», во всяком случае, позволит не потерять свою связь с прошлым духовным опытом своего народа, нарушенную когда-то по недомыслию, а возможно и специально. Именно первичная метафизическая традиция, которую необходимо «вспомнить» или возродить, воспроизведет целостное и ценностное универсальное качество этноса, всеобщий (национальный) дух которого гармонично воссоединится с абсолютным духом Универсума (Тенгри), открыв эру подлинного процветания страны. Вот почему так важно вспомнить самые ранние мировоззренческие системы казахов, их предков. Вот почему так важно соединить нить исторической преемственности этих мировоззренческих систем, воссоздав национальный путь казахов от самых ранних этапов его начала до самых последних, современных этапов, ярко выразив перспективу будущего. Представление единой цепи истории казахов как истории их этнического сознания и самосознания, а не как просто истории событий или истории предметов материальной культуры – важнейшая политическая задача, справиться с которой можно, лишь осуществив метафизический, философский синтез их воззрений от первобытности до современности.

Поэтому, во-первых, мы будем говорить не об истории казахской философии в том его историцистском понимании, которое довлеет с советских времен, с перечислением имен и дат, основных идей и достижений, с временными разрывами и т.д. Во-вторых, будем говорить не о собственно казахской философии, хотя нет особых препятствий говорить о казахской философии – дело пока не в названии, а будем говорить об истории мысли, смены ее характера и предмета у тех поколений наших предков, которых в разные исторические периоды называли по-разному. И если их объединить по принципу отношения человек – природа, человек – общество, то их в целом можно и нужно определить кочевниками-номадами, а их философию – номадической, как по форме, так и по содержанию. Но, как минимум, мы должны говорить о трех поколениях предков, поколениях метафизических, а не возрастных. О чем собственно догадался Жиль Делёз. Следовательно, в третьих, будем говорить о генезисе номадической философии в ее тенденции к жизни, к будущему, к прогрессу.

Было бы правильнее, наверное, сегодня назвать эту тему софиософией казахского народа, а не софиологией, как у Владимира Соловьева, казахского народа как прямого потомка и преемника всех тюрков-номадов, которые собственно и несли безмерно глубокую и невероятно широкую духовную традицию со времени открывания глаз младенцем, который видит небо – Танир. То есть со времени возникновения исконно-кочевого мировоззрения – Тенгрианства, но и тут одолевают сомнения. Мы не должны отделять себя от своих остальных братьев по крови. Конечно, софиософией тюркского мира, как мы о ней думаем, эту тему назвать было бы весьма желательно. Но это частности, которые будут иметь значение в будущем. Поэтому будем говорить о казахской номадической философии как о софиософии в общетюркском контексте, поскольку общие родоплеменные структуры как структуры социальности у нас одни. А также как о скачущей вперед, летящей и набирающей высоту философии, догоняющей и завоевывающей мировой духовно-цивилизационный контекст.

Изначально присущая казахам, тенгрианская кочевая культура, будучи по своему историческому происхождению первой, «первородной», базисной по отношению к другим, «оседлым» культурам, по принципу возникновения является синкретичной и монотеистической, а по сущности определения «восточной», универсалистской, преемственной, возникающей из восприятия единства законов функционирования природы, животного и человеческого мира (история тенгрианства насчитывает, как доказывают археологи, более 10 тыс. лет). Ее в полном

смысле можно назвать восточной универалистской традицией рефлексии. Этот восточный универализм, на самом деле, относится к европейской культуре как к культуре рационалистской, надстроечной, в некотором смысле искусственной, возникшей из абсолютизации отдельных качеств и свойств в процессе развития жизнедеятельности человека как условное понятие, с которого начинается познание мира (Аристотель), как модель жизнедеятельности общественных индивидов в ограниченном пространстве города (частнособственническая структура, возникшая на основе реформ Солона в VI веке до н.э). Как считает, например, Умберто Эко, именно с этого времени основной традицией европейского сознания стал греческий рационализм, ставший основой всей западной рационалистической традиции рефлексии.

Такое понимание, формирующееся из способа рефлексии, исторически выработанного тем или иным типом общества, является исходным для темы данной статьи [1]. И, следовательно, в качестве априорного, феноменологического суждения, если следовать аналогии, подобно тому, как карта соответствует территории, как оседлому обществу «полисного типа» и историческим формам его мировоззрения, о которых из письменных и других исторических источников известно гораздо больше, чем о кочевых обществах и их мировоззренческих формах, соответствует оседлая рациональная философия, номадическому степному обществу соответствует своя номадическая, степная философия, описанная, в частности, Ж. Делёзом в характерных для такого общества формах и типах функционирования и развития (ризомы).

Сокрытая в этических кодах и социально-иерархических кодексах поведения на протяжении десятка тысяч лет, выражающаяся в моделях культуры и мышления, номадическая философия была изначально связана с национальным, родоплеменным, генеалогическим началом (Жеті Ата), от которого, по выражению Жака Дерриды, исходят исконность и творчество, как от бессознательно-философского, интуитивно-философского начала. Это философия народная, связанная с коллективным творчеством изустной традиции. Выраженная первоначально в эпической форме, позже в форме этических кодексов и обычного права, она в государствообразующей и нациеформирующей деятельности биев-философов – законодателей и судей (Айдабол Суйиндикулы, Айтеке-би, Актайлак Байгараулы, Казыбек-би, Канай-би, Куттыбайулы, Байгара, Толе-би и др.) – получает свое законченное смысловое выражение как философия народной и государственной мудрости, мудрости всего кочевого этноса.

Ее в западной рационалистической традиции считают философией бессознательной, но именно она в гораздо большей степени определяет жизнь простого человека, поскольку закреплённая в его моделях культуры, моделях этики и кодексах права выражает метафизику его отношения к миру, обществу, сознанию и другим объектам философии. Культура стыда, бывшая в номадическом обществе основой любого взаимодействия, к примеру, в японском обществе, унаследовавшем и развившем эту традицию, очень высока и не позволяет совершать неблагонамеренных поступков. Сравните количество заключённых на 100 тыс. человек в японских и американских тюрьмах. В Америке же господствует культура вины и здесь заключённых в 15 раз больше.

Ее также называют интуитивной, но надо понимать, что интуитивизм здесь глубоко опосредованный, он исходит из традиций огромного практического опыта взаимодействия кочевого общества с природой, понимания универсального характера действия материи на сознание и деятельность человека.

Ее называют эмпирической философией, но эмпиризм кочевой философии – это целая система натурфилософии, если выражаться языком западной рационалистической философии, опять же выраженная в этико-эстетической форме отношения людей к действительности и к самим себе. Рациональность номадической философии снята, вернее деконструирована, в этико-эстетическом и, в целом, в культурном формате. В западной философской рационалистической традиции этика, эстетика и культура, к сожалению, очень сильно отделены от собственно онтологии, гносеологии. И только сегодня, на протяжении достаточно короткого периода времени, западная философия начала активно привлекать в свой дискурс как раз этот культурный аспект философии. В восточной традиции сама культура и есть настоящая философия. Это не просто технология современной деятельности, это способ гармонизации человека и природы, тела и духа и т.д.

Оглядываясь назад с высоты сегодняшнего времени, можно отметить, что казахская номадическая философия прошла следующие этапы своего становления.

В своем генезисе это, во-первых, культурная, в полном смысле этого слова, народная тенгрианская пред-философия как изначальное мировоззрение, занимающая длительный период времени. Это глубоко ценностная пред-философия, она в большой мере стандартизирована в цепях социальных связей и отношений человека с другими людьми. Ведь человек был связан тысячами нитей со своим народом и со своей землей. Он, как часть общей этнической сети, как аватар, как элемент сообщества социального взаимодействия, но элемент активный, понимал, что и как надо делать. Отсюда в сознании кочевников так ярко высвечены архетипы Тенгри, Умай, Земли, Неба. Подвиги и герои, неординарные поступки людей. Феноменология кочевого духа открывается именно на этих путях творения своей этнической судьбы, изначальной идентичности.

Во-вторых, это народное философствование, обогащенное и развитое традициями общетюркской философской мысли, представленной выдающимися мыслителями и духовными деятелями, такими как Коркыт, Юсуф Баласагуни, Ходжа Ахмет Яссауи, аль-Фараби, Махмут Кашгари и др. Оно выступает далее как общее философское мировоззрение тюрков. Творчество этих мыслителей тюркского мира, презентовавших собственное философское сознание народу и придавших тем самым сознанию этноса способность метафизических обобщений, в последующем является отправной точкой формирования собственно казахской философской традиции, казахского мировоззрения.

В-третьих, это собственно казахская философская традиция. Начало ей было положено образованием Казахского ханства, 550-летие которого отмечается в Казахстане в 2015 году. Представителями этой традиции являются первые собственно казахские мыслители Асан Кайгы, Хайдар Дулати и их последователи, которые развивают такую специфическую форму философствования как жырау. Это Казтуган-жырау, Доспамбет-жырау, Шалкииз-жырау, Жиембет-жырау, Маргаска-жырау, Ақтамберды-жырау, Умбетей-жырау, Бухар-жырау и др. Другой формой коллективного метафизического народного творчества, тесно сочлененного с творчеством жырау, стали дастаны и сказки, составившие громадный пласт эпико-героического наследия – «Алпамыс-батыр», «Ер Таргын», «Ер Едиге», «Камбар-батыр», «Ер Кокше», «Ер Косай», «Сорок крымских батыров», «Манас» и др., а также лирико-философского наследия – «Козы Корпеш – Баян Сулу», «Кыз Жибек», «Енлик – Кебек», «Калкаман – Мамыр», и сказках. Наконец, третьей важной формой уже институализированной философской традиции является творчество биев, объединявших народ посредством реформ политического, правового и нравственного порядка, «снявших» бытовые и бессознательные устои архаичного бытия в степи и «деконструировавших», трансформировавших его кровные и родовые отношения в отношения государственно-правового типа. Обычное право тюрков (казахов), изначально выраженное, оформленное и закрепленное в постулатах мировоззрения и этической системы Тенгри, в последующем – в кодексах (в кодексе Моде, «Джасаке» Чингисхана, «Светлом пути Касым-хана», «Древнем пути Есим-хана», «Жеты-жаргы» Тауке хана и т.д.), трансформировалось в институты государственно-правовой системы, где «степной демократии», «степному праву» был придан характер властной, военной вертикали, что выразилось в создании особой структуры управления и появлении специфических черт государственного устройства.

В-четвертых, это возникновение национального формата философствования как укоренение форм национального сознания, когда после распада системы ханской власти во времена «вхождения» казахов в состав Российской империи номадическая философия казахов меняет направление ценностной ориентации, и философия Подвига заменяется на философию Скорби («Зар Заман») или осознания утерянной свободы. Действие этой эпохи продолжается вплоть до этапа ограниченной и формальной казахской государственности в составе СССР. На арену метафизического дискурса выходят проблемы адаптации культурных традиций казахов под колонизирующие сознание нации проекты царской России и позднее – большевистского русского проекта. В числе духовных лидеров и мыслителей того времени выступают просвещенец Ибырай Алтынсарин, востоковед Шокан Уалиханов и хаким (учитель) Абай. Духовные последователи Абая – Шакарим, Султанмахмут Торайгыров, Магжан Жумабаев, Жусупбек Аймауытов, Ахмет Байтурсынов и другие, и позже такие писатели, как Мухтар Ауэзов, Ануар Алимжанов, Абдижамил Нурпеисов и др. – старались поставить собственно казахскую философскую проблематику в ранг общенационального дискурса и создать, каждый по-своему, модель

современного им национального формата философствования. В целом, все представители данного этапа развития номадической традиции в своем творчестве отражали разные аспекты духовной несвободы казахской нации, находившейся в политической зависимости от России, и были в большинстве своем репрессированы. Этот этап развития казахской номадической философии одновременно был этапом скорби по утерянной свободе и этапом собирания мужества для ее нового обретения. Наступает прозрение, отчетливо проявляется сознание нации, нашедшей в себе силы для воскрешения, но не имевшей форм и способов реализации формирующегося в условиях оседлости казахской нации самосознания.

В-пятых, это этап формирования основ философии национального самосознания. Значительное место в формировании современной казахской философии занимает советский и постсоветский периоды, которые с полным на то основанием можно представить единым этапом формирования собственного национального философского дискурса. И он начинается с развития алматинской школы философии. Ее представители впервые в истории философской мысли Казахстана взбираются на вершину мировой философии в виде немецкой классической философии, представившей миру образец философского самосознания и определившей пути развития немецкой нации в условиях разворачивающегося развития капиталистических отношений. Вопросы диалектики, логики и теории познания, как и вопросы феноменологии, философии истории, философии политики, оценка нравственного смысла философии И. Канта, Г.В.Ф. Гегеля, И. Фихте, К. Маркса и другие идеи начинают звучать не как идеологизированные темы, а как научно осмысливаемые и рационалистические философские концепты. Это в значительной мере определило и определяет дальнейшую национальную интерпретацию формирующихся идей и концептов свободы, демократии и цивилизации Казахстана. Представленный именами Ж. Абдильдина, А. Касымжанова и их многочисленных философских современников, соратников и последователей, данный этап сформировал категориальную и методологическую основу для развития самосознания нации, предопределил растущее феноменологическое значение синтетических философских форм для понимания целостности и конкретности форм и способов осуществления общественного прогресса, его естественно-исторического характера. Впервые в истории казахской нации был разработан целостный метафизический инструментальный для преобразования форм сознания нации в формы самосознания. Блестящая плеяда казахских философов подготовила принятие современным казахским обществом личностного, а следовательно нравственного контекста истории, который в условиях обретения независимости и укоренения идей суверенности стал исходной точкой развития общегражданской казахской нации, его естественно-исторического характера.

Наконец, в шестых, в последнее время начался этап формирования современного развитого вида казахской номадической философии, этап ее универсализации, интегрирующей в себе все современные и значительные философские идеи, возникшие в современном мире на волне глубокого интереса людей к ширящимся возможностям их субъектной и субъективной реализации. С выбором европейских стандартов развития государства и нации, с восприятием и осознанием идей современной французской философии Ж. Дерриды, Ж. Делёза, Ж. Бодриара и других, позволивших обогатить и развить номадическую философию казахов новыми постмодернистскими идеями, а также с освоением последних достижений аналитической философии США (С. Хантингтон, З. Бжезинский, Ф. Фукуяма и т.д.) стала возможной полная и целостная интеграция казахской философии в общемировой философский контекст, ее возвращение в лоно актуального мирового философского дискурса на глубоко рациональной основе собственного развитого национального самосознания. Этап универсализации казахской номадической философии отвечает актуальным и перспективным тенденциям современного философского миропонимания, формирует дальнейшие концепты развития номадического, динамически развивающегося человечества, активно выходящего за пределы земного притяжения. Посредством его активного прохождения будут закладываться универсальные духовные основания и предпосылки для постземного, постпланетарного существования человеческой цивилизации. Поэтому перспективы этой формы развития казахской философии блестящи.

С учетом сказанного надо глубоко осознать, прежде всего, что отношение былого бессознательно-философского начала (прошлой интуитивной традиции мышления) к осознанному

и рационализованному, как возвращение к общемировому контексту, к состоянию современной и новой философии, есть отношение круговое, в котором творчество нового есть путь назад, восхождение к истокам, круговое возвращение к началу. Как отмечает Ж. Деррида, «фигура этого круга, этой циркулярности, не геометрического порядка, не абстрагированного механического движения. Этот круг есть круг союза, связи, которую предстоит заново утвердить, союза народа со своим собственным истоком и, следовательно, со своим собственным предназначением, своим собственным происхождением». А это происхождение как телеологическая цель ведет народ к тому, что он есть, или чем он должен быть. «Отсюда, – продолжает Ж. Деррида, – призыв к свободе, которая предполагает некоторое вовлечение в историческую миссию, всякий союз, будь то вот такой союз с самим собой, со своим собственным бессознательным, со своим исконным прошлым» [2, с. 139].

Духовная ситуация времени, о которой говорил Мамардашвили, в восточной традиции весьма читаема. Индивид живет в энергетическом поле этой духовной ситуации как культурный индивид, как индивид, придерживающийся своих этических принципов, забвение которых означает его смерть. Отлучение от рода, от традиции культуры и духа этноса – это самое страшное наказание для человека, даже еще более страшное, чем предательство на религиозной почве. Умереть за свои принципы, умереть за культуру и свой народ означает прямой долг такого метафизического человека. Можно вспомнить, как самурай Кацумото в известном фильме Эдварда Звига отстаивал свои принципы, идя на верную смерть. В казахской прошлой традиции таких эпизодов великое множество. К сожалению, западные философы – европоцентристы и рационалисты – не часто обращали внимания на эту сторону кочевого бытования, поскольку не были с ней знакомы, она была далека, была недоступна. Конан-воин, этот былинный эпический воин-батыр, как и Отелло-мавр, были лишь персонажами мифотворчества и поэзии с внешней, рациональной, стороны, а вот с внутренней, культурной стороны они не стали предметом философского анализа. На западе и сейчас мало кто скажет, что Конан был тенгрианцем и тюрком-кочевником, а Отелло – мусульманином.

Европейские рационалистические философы не были вовлечены в контекст, как сказал казахский историк Жумажан Байжумин, в историю рождения, жизни смерти пастуха Авеля, родоначальника арийского лексикона. Они не озаботились вопрошанием истока. Именно вопрошанием, ощущаемым интуитивно, зовом или увещанием, а не фактом национальной принадлежности и наличием современной западной философской методологии в области изучения истории, пронизано стремление с новых, более глубоких позиций осознать, например, национальную историю казахов, их философии. Номадизм или казахскость (казахство) здесь конечно никоим образом не смешивается с эмпирической фактичностью, с эмпирической принадлежностью к казахской нации, принадлежностью этнической и не исключает участие не-казахов в формировании некоей изначальной казахскости в ее более современном структурном состоянии. Примеры участия – Е.Г. Брусиловский, А.В. Затаевич, Г. Бельгер, В. Зайберт и другие – русские, евреи, немцы казахского народа. Тем не менее, современный номадизм, современная казахскость точно также не могут исключать использование осознанных рационализованных концептов и форм западной философии и методологии в процессе переосознания национальной истории.

«Номадическое мышление» Ж. Делёза, как замечают исследователи, «предполагает распределять атрибуты анархически: имеется в виду не разделение между вещами совокупности сущего, при котором за каждым закрепляется его идентичность исключительной области, а, напротив, отображение способа, посредством которого вещи рассеиваются в пространстве “однозначного и неделимого”, расширительно трактуемого бытия. Именно таким образом кочевники-номады произвольно растекаются по той или иной территории, границей которой выступает чужой мир. Таковое “распределение сущности” и в пределе “безумия”, по Делёзу, неподвластно какому-либо централизованному управлению либо контролю. С точки зрения Делёза, номадическое мышление противостоит оседлому распределению атрибутов, сопряженному с мышлением классического мира» [3, с. 10-12]. Тем не менее оседлые, рационализованные структуры философии могут и должны функционировать как отдельные каркасы, разрозненные конструкции пока не осознаваемого до конца, ощущаемого интуитивно целого, порядка движения, потока, в котором структура со временем начнет преобладать,

формируя уже условия для интуитивного восприятия нового более глобального, не осознаваемого потока и порядка, новой более глубокой иерархии ценностей.

По меркам Ж. Делёза, номадическая философия в ее современном осознанном состоянии, неважно, выражается ли она французами или казахами, различающими ее сущностно номадическое, отрицающее центризм, порождающее поток, множественности и имеющее ризоматическую структурность, содержание, оказывается более развитым типом философствования по сравнению с сугубо рационалистическим, господствующим на Западе. Но это, на наш взгляд, становится возможным лишь в том случае, если современная национальная философия сможет сохранить исторические преимущества номадического типа философствования. Они заключаются в принципах единства человека и природы, тела и духа, в нравственно-этическом способе снятия отчуждения человека от собственности, человека от человека и от человеческой сущности, в сохранении чувственно-интуитивного способа познания, наряду с подчинением глобальных социально-экономических и политических трендов национальному духу, воспроизведением полисемантического характера общественного развития, позволяющего разными средствами (и через традиции, и через инновации), то есть более универсально подходить к решению актуальных проблем современности.

Для национальности, желающей стать сущностно философской нацией, как это показано у Фихте, необходимо сделать философский принцип национальным принципом, сделать философский дискурс систематическим, выступающим в качестве принципиальной исходной мысли, как бы самого начала жизни и творчества. В этом отношении исконность и творчество как отношение между национальным, бессознательно-философским началом и его сознательным началом или уже осознанным будущим в новой философии является, как нами уже упоминалось, отношением круговым, циркулярным. «Понятным образом, – говорит Ж. Деррида по этому поводу, – фигура круга тут напрашивается, потому что для тематизированной, осознавшей себя философии речь идет о возвращении к началу, которое само по себе, в свою очередь, заключается лишь в начале исконности и творчества, предполагающими вот эту вот дальнейшую разработку. Творчество имеет – и вся ситуация тоже – круговой характер. Творчество нового есть не что иное как путь назад, восхождение к истокам, круговое возвращение к началу» [2, с. 139]. И такое понимание творчества, надо осознать, сегодня относится, прежде всего, к философскому возвращению в прошлое – к истокам тенгрианского мировоззрения, которые необходимо перепретворить или перетворить в современном сознании казахской нации, создавая из него нечто вроде культурно-протокольного кодекса нации, уложений казахской государственной духовной ритуальности, сборника некоей новой религии этических правил и церемоний, наподобие японской государственной синто или китайской духовной партийно-государственной иерархии элиты, основанной на метафизике даосизма, буддизма и конфуцианства.

Наконец, интерпретируя позицию Фихте, выраженную им в «Речах к немецкой нации», Ж. Деррида в упомянутой выше цитате обращает внимание на то, что фигура этого круга, этой циркулярности, есть «круг союза, связи, которую предстоит заново утвердить, союза народа со своим собственным истоком и, следовательно, со своим собственным предназначением, своим собственным происхождением». И именно это собственное предназначение, собственное происхождение «зовет стать немецкий народ тем, что он есть, или чем он должен быть. Отсюда призыв к свободе, которая предполагает некоторое вовлечение в историческую миссию, всякий союз, будь то вот такой союз с самим собой, со своим собственным бессознательным, со своим исконным прошлым. Нужно заключить этот союз, обновить его» [2, с. 139]. Это методологическое указание, на наш взгляд полностью уместно и для нашего положения, для нашей ситуации, для нашей философии.

В этом методологическом отношении очень важно, как нам кажется, осмыслить великолепное замечание Жака Дерриды о том, что, например, изучая чью-либо национальную культуру или национальную философию, следует иметь в виду, что «сколь бы ни велика была для нас неопределенность и двусмысленность всех этих вещей, значение нации, национальности и национализма, требующее беспрестанного анализа, никоим образом не имеет внешнего, случайного или преходящего характера для философии, для философского проекта, для принятия философского решения, для философского утверждения как такового. Национальная проблема – и

нам придется без конца в этом убеждаться – не просто философская проблема среди прочих проблем и не одно измерение философии среди прочих. Даже раньше всякой разработки понятий нации и философской национальности, философской национальной идиомы мы знаем, по крайней мере, одно – это минимальный предикат, но зато не подлежащий сомнению, знаем, что самоутверждение национальности или националистическое притязание привходит в философию не случайно и не извне – оно по существу и всецело философское: это философема. Что это значит? Это значит как минимум, что национальная самоидентификация никогда не выступает как черта эмпирическая, природного типа: “такой-то народ или такая-то раса имеет черные волосы и долихоцефальный тип” или “мы узнаем друг друга по присутствию в нас такой-то и такой-то характеристики”. Самоопределение, самоотождествление нации всегда имеет форму философии, которая оттого, что она лучше представлена той или иной нацией, тем не менее имеет то или иное отношение к универсальности философской сферы. Эта философия, как структура национальности, не обязательно имеет форму или представительный облик системы, сформулированный профессиональными философами в философских учреждениях. Она может дать о себе знать как философия спонтанная, философия невыраженная, но образующая очень заметную конститутивную черту неэмпирического отношения к миру и как бы вид, род универсального дискурса, который “воплощен”, репрезентован, локализован, но не ограничен частностью отдельной нации» [2, с. 136-137].

Что чрезвычайно важно сегодня в первую очередь, так это тот культуро-формирующий потенциал, который раскрывается при таком подходе в номадической философии и характерной для культуры Востока фигуры или модели «травы». По убеждению Делёза и Гваттари, развиваясь в границах иерархических древовидных систем, «мы (то есть Запад – прим. авт.) утратили ризому, или траву». Подкрепляя свои мысли, Делёз и Гваттари цитируют размышления Миллера о Китае: «Китай – это вредная трава на капустной грядке человечества... Из всех мыслимых сущностей, которые мы относим к растениям, животным или звездам, это, может быть, наихудшая трава, которая, однако, ведет самое мудрое существование. Верно, что из травы не выходят ни цветы, ни авианосцы, ни Нагорные проповеди... Но в конце концов, она остается той травой, за которой последнее слово. В конечном счете все возвращается к китайскому государству... Нет другого исхода, кроме травы... Трава прорастает на огромных необработанных пространствах. Она заполняет пустоты. Она растет между и среди других... Трава – это наполненность, вот мораль» [3, с. 265-267]. И тут же они вопрошают: «О каком Китае говорит Миллер, о старом или о современном, о выдуманном или еще о каком-нибудь, который был бы частью подвижной карты?».

Ответ на этот вопрос прост: наполненность или множественность есть метафора тотальной конкуренции и именно как тотальная конкуренция она выражает всеобщее. Конкуренция как множественные отношения и связи, организующие и создающие характер отношений, есть, следовательно, мораль. Поэтому, в развитии нравственно-этических ценностей, проникающих по всему периметру национальных интересов, мы видим прежде всего существо духовно-интеллектуального, а, следовательно, социально-экономического и общественного прогресса Казахстана в будущем. В универсализации философского опыта современности, в гармонизации «западного» и «восточного» путей, создании философии общечеловеческого пути, элементы которого мы открываем в политике многовекторности, толерантности, сохранения традиций, доверия, открытости в Казахстане, видится кардинальное направление развития международных отношений как подлинно человеческих и нравственных. Ведь именно национальная модель этики лежит в основе создания любой развитой модели национальной демократической системы и только развитые демократии становятся развитыми государствами мира.

Для построения развитого, универсального государства задача, следовательно, заключается не в том, чтобы осознать то, что в одном случае выступает как бессознательное (универсальное), а в другом как осознанное частично (рациональное). А в том чтобы, как говорили Делёз и Гваттари, системно и институционально создать и оформить бессознательное как саморазвертывающийся, саморазвивающийся, самопознающийся и самосознающийся процесс. Этим свойством создания бессознательного обладает ризома. Она есть само производство бессознательного и на новом уровне общественного развития (демократического навыка, привычки демократии в данном случае). И в этом смысле она есть производство новой универсальной модели культуры, в том

числе и культуры международных отношений, и культуры живого народа, который живет своими сказками, своей, а не чужой жизнью, и если погибает, то погибает своей смертью, чтобы заново воскреснуть в новом теле. Мың рет өлген, мың рет тірілген Мәңгілік Ел! (Тысячу раз умиравшая, тысячу раз воскресавшая Вечная Родина!)

Кочевники, в этом смысле, «запуская мир», «заводя часы человечества», не предполагали, что самим своим существованием изобрели «машину войны» против аппарата государства, против тирании и тоталитаризма, против ограниченной морали производства и, следовательно, морали потребления. Они были «первыми шизоаналитиками», занимающимися «трактовкой бессознательного» в качестве способной свободно самоорганизовываться среды, решительно отвергая при этом «любую мысль о декалькированной фатальности как бы она не называлась: божественная, анагогическая, историческая, экономическая, структурная, наследственная или синтагматическая» [3, с. 265]. Кочевники-шизоаналитики, в отличие от последующих психоаналитиков, включая Фрейда, не калькировали бессознательное у своих «пациентов», как психоаналитики, своими вопросами не блокировали у людей проявления их психики (души), не внушали им стыд и чувство вины за эти естественные для каждого отдельного человека особенности его личности, а освобождали бессознательное от гнета псевдоструктур и размыкали горизонты спонтанной и свободной самоорганизации. Отсюда тенгрианство, «нерелигиозная религия», атеистический монотеизм, где, по Ауэзхану Кодару, одно имя Бога создает религию, привносит через эпос, поэзию и изучение мира кочевниками этику, постижение истоков их этнической группы, идентичности. Тенгрианство делало из номада степную, кочевую, военную легенду, которая шла «от отца – к сыну», «от матери – к дочери», как культурная привычка, как универсальный этический навык, лежащий в основе любой формально-правовой (монархической или демократической) системы правления. «В Золотой Орде поэтому, не было “государственной религии”, в каганатах не существовала калька идентификации по предопределению, по какому-либо доминантному рационализированному признаку, принципу. Номады-тенгрианцы не блокировали бессознательное фрейдистской “структурой либидо”, не крушили безжалостно его ризому, не “пачкали карту” пациента «признаками» и «симптомами болезней», а просто принимали и признавали спонтанную (порой, эклектическую) человеческую природу во всем богатстве ее определений, обеспечивали людям пространство самоорганизации, освобождали от гнета калькирования. Номады жили в ризоме, считая каждого человека себе подобным, а не объектом воздействия и эксплуатации, социальной демонстрации, социального потребления и классового различия. Вспомните Атилла, искренне верившего в то, что Тенгри не порождает, а лишь направляет свободную человеческую добродетель как поток. В конце концов, Атилла именно таким потоком освободил оседлую Европу от рабства. Кочевники-номады жили не социальной логикой спасения, а универсальной логикой бытия, которая по нашему мнению, является самой объективной логикой, логикой будущего номадического человечества, которую необходимо серьезно отстаивать уже сегодня» [4, с. 218-219].

Итак, современная казахская философия представляет собой сложноструктурированное и высокоорганизованное духовно-энергетическое образование, осознание целостности и конкретности которого выпадает на долю не бытовых и не эмпирических, а метафизических индивидов, субъектов. Открывающая поток, мейнстрим духовно-культурного развития нации, она стремится философские притязания нации, желающей показать пример гармоничного и универсального развития, сделать космополитическими притязаниями. Долг всего национального прогрессивного класса, интеллектуальной и политической элиты заключается в том, чтобы осознанно и эффективно воспользоваться ее многообразным теоретическим и идейным содержанием. И тогда воодушевление, которое возникло с обретением независимости и которое подкрепляется укреплением суверенитета и территориальной целостности Казахстана, будет усиливаться таким прочтением истоков казахской философии всякий раз, когда речь идет об ответственности современного поколения наших граждан перед своими потомками. Возрождающейся нации в метафорическом смысле нужно заразиться и переболеть философией, открыть личностный и, следовательно, нравственный ее смысл, чтобы эмпирические действия каждого ее представителя не превращались в трагические и катастрофические последствия для неординарной судьбы.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Тулешов В.У. Азиатский путь: история XXI века. Ч. 1. – Алматы: Алматы кітап баспасы, 2010. – 192 с.; Ч. 2. – Алматы: Жибек жолы, 2011. – 278 с.
- [2] Деррида Ж. Позиции. – М.: Академический Проект, 2007.
- [3] Грицанов А.А. Жиль Делёз. – Минск: Книжный дом, 2008.
- [4] Тулешов В.У. Азиатский путь: история XXI века. Ч. 2. – Алматы: Жибек жолы, 2011. – 287 с.

REFERENCES

- [1] Tuleshov V.U. Asian way: history of the XXI century. Part 1. – Almaty: Almaty kitap baspasy, 2010. – 192 p.; Part 2. – Almaty: Zhibek zholy, 2011. – 278 p. (in Russ.)
- [2] Derrida Zh. Positions. – M.: Akademicheskij Proekt, 2007 (in Russ.).
- [3] Gricanov A.A. Gilles Deleuze. – Minsk: Knizhnyj dom, 2008 (in Russ.).
- [4] Tuleshov V.U. Asian way: history of the XXI century. Part 2. – Almaty: Zhibek zholy, 2011. – 287 p. (in Russ.)

ҚАЗАҚ ФИЛОСОФИЯНЫҢ НЕГІЗДЕРІ ЖӘНЕ ҚАЗАҚ ФИЛОСОФИЯЛЫҚ ОЙ ДАМУ КЕЗЕҢДЕРІ

В.У. Тулешов¹, А.Н. Нысанбаев², Е.Б. Сыдықов³

¹ Алматы менеджмент университетінің аймақ даму институты, Алматы қ.

² ҚР БҒМ ҒК Философия, саясаттану және дінтану институты, Алматы қ.

³ Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана қ.

Тірек сөздер: қазақ философиясы, метафизика, дәстүр, Тәңір, көшпенділер, ризома, Деррида, ұлттық.

Андатпа. Қазақ тарихының тұтас тізбегін жәй ғана материалдық мәдениетке жататын дүниелердің тарихы немесе оқиғалардың тарихы ретінде емес, олардың этикалық санасы мен өзіндік түйсігінің тарихы ретінде таныту – маңызды саяси міндет, онымен тағылықтан бастап қазіргі заманға дейінгі метафизикалық, фәлсафалық көзқарас синтезін жүзеге асыра отырып қана күресуге болады. Мақалада байырғы көшпенді дүниетанымның Тәңіршілдіктің туындаған сәтінен бастап қазақы фәлсафалық ойдың даму тарихы қарастырылады. Нәтижесінде заманауи қазақы фәлсафа өте күрделі құрылымды және жоғары деңгейде ұйымдастырылған рухани-энергетикалық құрылым болып табылады. Қазақы фәлсафаның теориялық және идеялық мазмұнының көптүрлілігін саналы әрі тиімді пайдаланған жөн. Метафоралық мағынада ұлттар әрбір өкілдің эмпириялық іс-әрекеті бірегей тағдырлар үшін трагедиялық зардаптарға айналмас үшін фәлсафаның жеке тұлғалық және парасаттылық мағынасын ашуы тиіс.

Сведения об авторах:

Тулешов Валихан Утебалыұлы, кандидат философских наук, директор Института регионального развития Алматинского университета менеджмента, г. Алматы.

Телефон: +77777026157; e-mail: tulesh1@yandex.ru.

Нысанбаев Абдумалик Нысанбаевич, профессор, академик Национальной академии наук Республики Казахстан, советник директора Института философии, политологии и религиоведения Комитета науки Министерства образования и науки Республики Казахстан, Алматы.

Телефон: +77272724486; e-mail: iphp@inbox.ru.

Сыдықов Ерлан Батташевич, доктор исторических наук, профессор, ректор Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева, г. Астана.

Адрес: 010000, г. Астана, ул. Мунайтпасова, 5. Телефон: +77172353900; e-mail: rector@enu.kz.

Поступила 15.01.2015 г

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

ISSN 2224-5227

Volume 4, Number 302 (2015), 164 – 172

UDC 1(091), 101.9, 930.85

**SENSE AND ESSENCE OF KAZAKH PHILOSOPHY IN THE
CONTEXT OF CULTURES OF EAST AND WEST**

A.N. Nysanbayev¹, E.B. Sydykov²

¹ Institute of Philosophy, Political Sciences and Religious Studies of Committee Science of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan, Almaty

² L. Gumilyov Eurasian National University, Astana
iphp@inbox.ru, rector@enu.kz.

Key words: Kazakh philosophy, cultural heritage, self-identity, tolerance, national consciousness, personality dialogue.

Abstract. Kazakhstan's renaissance in capturing the spiritual and cultural heritage, which began with the implementation of the Cultural Heritage national project, exposed problems of self-identity, distinctive character, balance between the national and the global. One reason is misunderstanding of nomadism as a kind of "anti-civilization", incarnate of breakaway forces and ignorance. Whereas the article regards Kazakh philosophy as the spiritual quintessence of nomadic culture with its peculiar type of ontology and anthropology. The whole problem of tolerance is built around the phenomenon of understanding-consent, achievement of which requires personal dialogue. Kazakhstan philosophy, by reconstructing the rich philosophical heritage of the Kazakh people, thanks to free hermeneutics of the world philosophical heritage, identified new opportunities and prospective directions of research. They include the philosophy of mutual understanding, the modern Turkic philosophy, planetary ethics, phenomenology of Islam, Nomadic epistemology, philosophy of Tengriism, Neofarabi studies, Kazakhstani Eurasianism. Active assimilation of the global and national cultural and philosophical heritage is an essential tool for the growth of national identity.

УДК 1(091), 101.9, 930.85

**СМЫСЛ И СУЩНОСТЬ КАЗАХСКОЙ ФИЛОСОФИИ В
КОНТЕКСТЕ КУЛЬТУР ВОСТОКА И ЗАПАДА**

А.Н. Нысанбаев¹, Е.Б. Сыдыков²

¹ Институт философии, политологии и религиоведения Комитета науки Министерства образования и науки Республики Казахстан, г. Алматы

² Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, г. Астана

Ключевые слова: казахская философия, культурное наследие, самоидентичность, толерантность, национальное самосознание, личностный диалог.

Аннотация. Казахстанский ренессанс в освоении духовно-культурного наследия, начавшийся с реализации национального проекта «Культурное наследие», обнажил проблемы самоидентичности, самобытности, соотношения национального и глобального. Одна из причин заключается в ложном представлении о кочевничестве как некой «антицивилизации», воплощении сил разрушения и невежества. В статье же казахская философия рассматривается как духовная квинтэссенция номадической культуры со свойственным ей особым типом онтологии и антропологии. Вся проблематика толерантности строится вокруг феномена понимания-согласия, достижение которого требует личностного диалога. Казахская философия, реконструируя богатейшее философское наследие казахского народа, благодаря свободной герменевтике мирового философского наследия, выявила для себя новые возможности и перспективные направления исследований. Среди них философия взаимопонимания, современная тюркская философия,

планетарная этика, феноменология ислама, номадическая эпистемология, философия тенгрианства, неофарабиеведение, казахстанское евразийство. Активное освоение мирового и отечественного культурного и философского наследия служит важнейшим инструментом роста национального самосознания.

В советские времена в научной литературе не существовало терминов «казахская философия», «мусульманская философия», «тюркская философия». Одно их упоминание грозило обвинениями в национализме, панисламизме, пантюркизме. Философия трактовалась в духе европоцентризма, и именно модель западной философии была признана за ее единственный образец: рационалистическая, наукообразная, подчиненная строгим законам и принципам. Восточная философия, не отвечающая этим канонам и критериям, оценивалась как «поэзия» и «экзотика» (Гегель).

Однако философский опыт XX и XXI вв. оказался куда более демократичным и открытым. Обнаружились многообразные жизненные и философские практики, стремление философии выйти к регионам пограничным с искусством, наукой и религией, вторгнуться в психологию и контекст обыденной жизни. Изменился тип философии и образ самого философа. Былой академизм и надменность большой философии обнаружили свою порочность. И тогда открылась простая истина: философия может быть многоликой, вступая в союз с мифологией, поэзией, музыкой, религией, литературой, техникой.

Обращение к истории казахской, тюркской, исламской философии трансформировало сам тип казахстанской философии, способствовало формированию современной модели философствования и созданию нового интегрального мировоззрения, ориентированного на духовные приоритеты.

Первой и самой важной задачей казахстанской философии в условиях независимости стало активное освоение богатого казахского философского наследия, воссоздание уникального национального образа мира с его ценностными смысложизненными ориентирами. Целостность восприятия мира и человека, единство разума и сердца, духовно-нравственные приоритеты истины, добра и справедливости, особый тип толерантности и доброжелательности – все эти уроки Великой степи вобрала в себя казахская философия, оказавшаяся удивительно современной с позиций фундаментальной онтологии Мартина Хайдеггера и экзистенциализма Жана-Поля Сартра. В годы независимости термин «казахская философия» прочно вошел в философский лексикон, и исследования по этому направлению составляют ныне золотой фонд казахстанской философии.

Духовный мир казахов веками вбирал в себя разнообразные культурные влияния, переплавляя и ассимилируя их в горниле своих исконно степных тюркских традиций. Эти традиции были столь глубоки и прочны, что ни политические катастрофы и войны, ни культурная экспансия великих соседей, таких как Китай и Иран, ни арабское и монгольское влияние, ни исламизация не смогли изменить их коренным образом. Причина этой жизнеспособности и жизнестойкости кроется, видимо, в том, что сам способ хозяйствования и соответственно тип цивилизации оставались практически неизменными на протяжении многих веков. Это способствовало постоянному воспроизводству определенных ментальных структур мировосприятия и необычайно высокому уровню развития историко-социальной памяти народа.

Вместе с тем духовное наследие казахов, на наш взгляд, несет на себе глубокий отпечаток социальных потрясений, катастрофического характера развития истории Центрально-Азиатского региона. В прошлом политические бури в Казахстане нередко приводили к разрушению традиционных очагов культуры, к распространению новых религий, к изменению письменности. В связи с этим менялись формы интеллектуального творчества, в том числе философского, хотя тип цивилизации и темпы ее развития оставались в целом прежними. Наиболее ярким примером тому являются последствия арабских завоеваний юга Казахстана в VII в.: распространение ислама и новой арабской письменности, возникновение философии как самостоятельной формы духовного творчества.

Характер, тип, сущностные черты, мировоззренческие традиции, язык – все это позволяет рассматривать духовное наследие казахов как древнейшую степную ветвь богатой тюркоязычной культуры, включающую глубинный пласт индоиранской культуры и развивающуюся в тесном взаимодействии с сопредельными цивилизациями и народами Востока и Запада. Однако проблемы

взаимодействия разнообразных культурных и философских традиций в Казахстане и роли идейного синтеза в духовном становлении казахского народа еще до сих пор остаются недостаточно исследованными.

Одна из причин такого положения дел заключается в широко распространенном представлении о кочевничестве как некоей «антицивилизации», воплощении сил разрушения и невежества. При таком подходе кочевой образ жизни считается основным и едва ли не единственным источником социально-политических катастроф, войн и агрессии в Азии, а взаимоотношения ирано- и тюркоязычных народов сводятся к противостоянию оседлого Ирана, олицетворяющего созидательную деятельность, древнюю культуру, и кочевого Турана. Кочевникам отводится роль «трутней человечества», взиравших на богатства оседлых народов «раскосыми и жадными очами», захватчиков и грабителей, не имевших развитой государственности, градостроения, ремесла, торговли, письменности.

Подобный ущербный взгляд, безусловно, не способствует адекватному рассмотрению истории и культуры мусульманского Востока и особенно в прошлом кочевых, тюркоязычных народов: казахов, узбеков, туркмен, уйгуров, киргизов, каракалпаков, башкир, татар. А это, в свою очередь, отрицательно влияет на общую оценку философского наследия того или иного народа, на понимание его особенностей, происхождения, путей развития, роли и места в мировой цивилизации. Ведь не случайно в некоторых научных и учебных изданиях утверждается тезис о несовместимости кочевого образа жизни с развитой интеллектуальной деятельностью и с такой ее высшей формой, как философия.

Двадцатилетие независимого развития Казахстана показало, что без духовной культуры, без систематического и вдумчивого воспитания молодежи в духе высоких жизненных ценностей продвижение по пути материального благополучия вряд ли будет успешным, так как зачастую прагматизм и успех культивируют ценности, далекие от духовности. Мировой опыт показывает, что не только Казахстан, но и многие страны, особенно в периоды своей модернизации и трансформации, обращаются к своим духовным истокам, к своей истории и культуре, традициям в контексте выдвигаемых современностью новых требований.

Между культурным наследием и национальной идентичностью существует прямая взаимосвязь. Не может быть человека, личности без определенного багажа культуры, неотъемлемой частью которого является культурное наследие прошлого, соединенное с настоящим. И чем богаче культурное наследие, тем, безусловно, богаче общество в целом, и тем более оно открыто для других, потому что культура только и существует на границах культурного взаимодействия этносов, впитывая в себя влияние взаимодействующих культур разных этносов.

В современной научной литературе, обсуждающей мировой опыт модернизации, акцентируется внимание на трех концептуальных позициях, исследующих культурное наследие как духовную основу формирования национального самосознания и национальной идентичности. Первая делает акцент на культурном наследии прошлого как системообразующем факторе национальной идентичности и национального самосознания народа. Вторая – на гармоничном соединении культурного наследия прошлого и настоящего. Третья – на современной культуре и ее устремленности в будущее. Какая модель или концепция станет наиболее продуктивной в трансформации современного казахстанского общества, покажет время. Общекультурные основы национального самосознания и процессы национальной идентичности в контексте трансформации и модернизации общества очень сложны и на практике болезненны. Примеров гармоничного решения данного вопроса не так уж и много. Пожалуй, кроме Японии трудно назвать страны, удачно соединившие традиции и культурное наследие прошлого с потребностями и запросами технологического и информационно-постэкономического общества. Но осознать, кто мы есть сейчас и какими будем в обозримом будущем, необходимо. И в этом огромная роль принадлежит нашему богатому духовно-культурному наследию.

Культурное наследие является питательной средой, формирующей сознание и самосознание народа. Осознание собственного «Я» каждого народа невозможно вне и независимо от собственной национальной истории, ее героических или трагических событий, без боли и горечи за ее незаслуженно забытые страницы или огромную радость от свершенных побед. Историческое самосознание наиболее чувствительно к духовно-культурному наследию.

Самосознание народа в принципе не может быть оторванным от культуры и истории. И тем более, оно не может развиваться без опоры на прочную культурную и философскую традицию, «вписанную» в инновационную тенденцию. В свою очередь, трудно представить себе какие-либо культурные новации вне учета традиции. Проблема корреляции традиции и новации в культуре, соотношенная с проблемой самосознания народа, во многом правильно решается тогда, когда она основывается на развитии деятельных, творческих возможностей человека, формировании свободной творческой личности, что является целью и условием развития суверенного Казахстана.

Культурное наследие, играющее важную роль в формировании и развитии самосознания народа, таким образом, является важнейшим катализатором общественного развития и основой формирования новой системы ценностей. Понятие национальной безопасности, как и гуманитарной безопасности, включает в себя понимание не только угроз – внешних или внутренних, но и весь комплекс условий, мер, обеспечивающих полнокровную и содержательную духовную жизнь человека и общества, где выработано и поддерживается достойное отношение к культурной традиции, великим ценностям прошлого. Поэтому роль культурного наследия в формировании национального самосознания народа и обеспечении культуры безопасной жизнедеятельности общества, в разрешении противоречий общественного сознания велика, но ее не надо преувеличивать, как и недооценивать.

В современном обществе угрозы гуманитарной, духовно-нравственной безопасности состоят в повсеместном культивировании эрзац-культуры, а нередко и явного бескультурья, в сохраняющем свое существование феномене манкуртизма, в навязывании чуждых взглядов и идеологий, мировоззрений и стереотипов поведения. Спектр этих угроз достаточно широк, начиная от прессинга массовой культуры и идей экстремизма до оголтелых шовинистических выступлений. И одна из первоочередных задач Казахстана – сохранить и приумножить накопленный культурно-исторический опыт в диалоге с культурным наследием других народов, а также воспитать последующие поколения казахстанцев в духе уважения и принятия как традиционной, так и современной культуры, повысить общий уровень культуры толерантности, образованности и воспитанности населения. Это и послужит одним из условий «идеологического фильтра», который не даст возможности получить широкое распространение идеям и взглядам, чье содержание противоречит общечеловеческим ценностям и утверждению гуманистических ценностей демократии в Казахстане.

Один из важнейших этапов в Государственной программе «Культурное наследие» (2004-2009 гг.) – реконструкция «Философского наследия казахского народа с древнейших времен до наших дней». Сегодня в Казахстане, так же как и в других государствах постсоветского пространства, актуален и стратегически важен вопрос о преемственности и связи нашего прошлого с современными реалиями. Как в условиях глобализирующегося мира сохранить собственную уникальность, определить культурную и национальную идентичность? Как преодолеть «искусительную» возможность подражания западным или восточным образцам? Как развивать свою собственную национальную философию в контексте мировых философских проблем? Все эти непростые вопросы решались при реконструкции отечественного философского наследия.

Казахстанский ренессанс в освоении духовно-культурного наследия, начавшийся именно с реализации национального проекта «Культурное наследие», обнажил проблемы самоидентичности, самобытности, соотношения национального и глобального. Все эти проблемы назревали в связи с кризисом в философии XX в. Уже в советский период разразился кризис отечественной философии, а после распада Советского Союза даже пришлось доказывать, что нам философия необходима. Этот кризис был связан как раз с постепенным угасанием интереса к национальной философии, что привело к нивелированию и полному пренебрежению к ней. В этот самый сложный период для философской науки Казахстана реконструкция прежде запретной казахской философии была своего рода гражданским подвигом.

В советское время казахская национальная философия понималась только в контексте философии Просвещения. В русле просветительских идей изучалось наследие Чокана Валиханова, Ибрая Алтынсарина и Абая Кунанбаева и интерпретировались труды отдельных казахских мыслителей. Именно поэтому большое количество философских исследований являло собою хаотичный альманах отдельных текстов и высказываний, соответствующих идеологии

«Просвещения», что отнюдь не вело к истокам подлинной казахской философии. Вопрос о «непрофессиональности» национальной философии поднимался все чаще и чаще, звучали обвинения в ее теоретической, аналитической ущербности. Все это приводило к неконструктивной критике философского наследия прошлого. Раскрыть казахскую философию как глубочайшую метафизическую рефлексию позволило новое историческое время, современное мироощущение Казахстана и продуманная национальная политика президента Н.А. Назарбаева. Благодаря реализации проекта «Культурное наследие» открылась возможность современной аксиологической интерпретации философской мысли казахов.

Философия как квинтэссенция исторического сознания раскрывает нам смыслы тюркской, номадической рефлексии, вливаясь в поток всемирной человеческой истории. Изучение культурного наследия связано с вызовами и угрозами современного глобализирующегося мира, поэтому необходимо было разработать приоритеты, новые подходы и методы в изучении и реконструкции богатого наследия, особенно в реконструкции казахского философского наследия, которое является идентификационным сущностным кодом, заключающим в себе историческую и этническую память народа, духовную практику и коммуникацию с миром.

Издание в рамках программы «Культурное наследие» 20-ти томов, охватывающих философское наследие казахского народа, начиная с древнейших времен до наших дней, 10-ти томов собрания сочинений аль-Фараби, 20-ти томов мирового философского наследия способствует не просто переоткрытию мирового и отечественного культурного наследия. Оно помогает духовно-нравственному развитию человека, который будет укоренен в своем подлинном человеческом бытии, способным к подлинной культурной коммуникации.

Переоценка советских ценностей за годы независимости Казахстана привела и к пониманию того, что философия может быть схвачена не только в логической форме, но и в поэтической. Казахская философия не вписывается в стандарты европейской философской мысли. Как и любая национальная философия, она выходит за пределы и границы научного знания. Уникальный философско-поэтический дискурс номадов раскрывает предельные основания и смыслы бытия собственными, выработанными в ходе духовно-материальной практики средствами, формами, номадическими концептами.

Если западная философия в XXI веке осознает необходимость возвращения к той онтологии, которая ориентировалась на гармонично-целостное отношение человека к миру, то традиционная философия казахского народа сохранила в себе это гармоничное миропонимание и мироотношение. Она отшлифовывала каждую поэтическую философскую форму в своей традиционной культуре, в творчестве великих акынов и жырау, в фольклоре, произведениях казахских мыслителей. В тяжелые времена, когда насаждалась идеология советского тоталитаризма, подлинная жизнь казаха соотносилась с его традиционной культурой, способствуя той философской рефлексии, которую можно идентифицировать с казахской философией. Именно это мироотношение оказалось актуальным в эпоху формирования нового интегрального мировоззрения человечества, вступившего в новое тысячелетие. Казахская философия является важнейшим выражением духовной независимости Казахстана и целостного мировоззрения, складывавшегося на рубеже тысячелетий.

Казахская философия имеет громадный и богатый материал традиционной культуры, сложный зашифрованный текст, который еще требует своего истолкования. Эту важнейшую герменевтическую задачу решает казахстанская философия XXI в. Осуществляя свою важнейшую миссию, казахская философия включается тем самым в контекст мировой культуры и философии, чтобы сказать свое веское слово.

Современный ренессанс казахской философии привел к осознанию того, что необходимо задуматься и о существовании казахстанской философии. Если казахская национальная философия разворачивалась в диалоге этики и антропологии, то современная казахстанская философия, проистекая из своего национального духовного истока, вливается в диалог с философией Запада и Востока, пытаясь найти собственную философскую нишу и развиваться в контексте мировых философских течений.

В настоящее время понимание особенностей кочевого типа цивилизации существенно пересматривается в связи с основательной критикой европоцентризма, признанием особой

ценности истории кочевых народов, их материальной и духовной культуры, общественного и государственного устройства. Согласно этой концепции, кочевничество – это уникальный способ взаимодействия социума и природы, специфический способ адаптации человека к специфической среде обитания, основанный на освоении природы преимущественно адекватными самой природе биологическими средствами производства. Отсюда следует вывод: кочевой образ жизни, безусловно, способствовал формированию своеобразного ментального универсума, духовного космоса, отражающего мировоззрение (духовный мир кочевника) посредством понятийного инструментария с особенными нюансами мышления, идеями, образами.

Вопрос о формах развития национального философского мировосприятия в условиях кочевничества заслуживает пристального внимания. Философия как самостоятельное теоретическое знание и мыслительная традиция возникает и развивается отнюдь не только в оседлых цивилизациях. И является ли оседлость гарантом неперемногого развития философии, а кочевой образ жизни, напротив, исключает ее полностью? Ведь философское мировосприятие может быть выражено нетрадиционными средствами. В сознании людей существуют и переплетаются разные уровни и пласты, и философское осмысление действительности может развиваться в латентной форме, скажем, в философско-религиозной, философско-художественной, философско-поэтической.

Если понимать философию в ее исконном смысле, а именно как любовь к мудрости, к самосознанию и постижению жизни, выраженную во всеобщих мыслительных формах, а не только как особый род рационально-логического знания, то таких мыслителей, как Коркыт-ата, Асан Кайгы, многих степных сказителей – жырау и поэтов – с полным правом можно, вслед за Чоканом Валихановым, назвать «кочевыми философами». Из скифской кочевой среды происходил и первый пророк Заратустра, заложивший основы древнейшей религии мира – зороастризма, и известный древнегреческий философ Анахарсис.

В истории казахской философии большую ценность представляет духовное наследие кочевого философа Асана Кайгы (XV век). Он вводит традицию уважительного отношения человека к окружающей действительности с целью глубокого познания тайны мира. Все замыслы и действия человека, его высокие идейные стремления, убежден Асан, должны подчиняться справедливости. Справедливость в обществе возможна только при взаимном согласии и понимании, при наличии добродетельных поступков между людьми. Асан Кайгы сумел выработать достаточно четкие определения ряда этических понятий, которые в дальнейшем определили направление развитию философской морали в творчестве последующих поколений казахских мыслителей, включая и великого Абая. Асан Кайгы раскрыл содержание таких этических категорий, как справедливость, мудрость, трусость, зло, глупость, невежество и т.д., что было знаменательно потому, что на почве казахской действительности это было сделано впервые.

Мировоззрение Асана Кайгы – пример мироощущения, ориентированного на сохранение гармонии мира, природы, обладающего внутренним динамизмом развития, а потому не требующего произвола человеческого вмешательства. Следует отметить, что воззрения Асана Кайгы отличаются яркой социальной направленностью. Мыслитель всю жизнь искал землю «Жеруйык», где его родной народ мог бы быть счастливым, спокойным, благополучным. Чтобы найти «Жеруйык», Асан Кайгы много лет ездил по Степи, преодолевая трудности и невзгоды. «Жеруйык», по Асану Кайгы, – это обетованная земля, рай на земле.

Таким образом, казахская философия нами рассматривается как духовная квинтэссенция номадической культуры со свойственным ей особым типом онтологии и соответственно антропологии. Номадическая онтология не воспроизводит ни матрицы активизма Запада, ни матрицы созерцательности Востока. Активное, деятельное отношение к природе означает дружелюбное, бережное к ней отношение. Такой тип онтологии подразумевает изначальное единство человека и мира, человека и другого человека в противоположность западным оппозициям субъект-объект, основанным на принципе господства. Казахская философия включает принцип целостности, избегая разлада между разумом и сердцем и руководствуясь критериями духовности и нравственности.

Кризису ценностных оснований западной культуры Абай, Шакарим, Дулатов, Аймауытов, Торайгыров, Букейханов, Байтурсынов противопоставили оптимизм и целостность казахского

мировоззрения, основанного на единстве Добра, Истины и Красоты. Духовный вакуум западного человека, абсолютизация им роли науки побудили казахских мыслителей искать опоры в казахском традиционном мироотношении – «в ком есть сердце, тот мудрец, тот учен» (Абай).

Мы полагаем, что систематические интенсивные, глубокие исследования проблем казахской философии откроют новые яркие страницы отечественной культуры, новые имена и новые идеи, созвучные запросам современного мира эпохи глобализации, который так нуждается сегодня в возрождении принципов толерантности, добра и гуманизма.

Философия взаимопонимания проблематизирует личностно-ориентированное философствование и личностное общение. Философия личности побуждает к философскому общению и выстраивает понимание как философию общения. В работе Н. Бердяева «Философия свободного духа» раскрывается проблема личности через опыт философского одиночества и общения. Бердяев проблематизирует проблему личности как проблему диалога, выходя на проблему понимания. Конечно, он во многом прав, когда говорит о «сокрытости» и «иррациональности» личности и тем более об иррациональности личностной философии. Однако хотелось бы отметить, что всегда существует в философии, если это философия личностная, такая точка, из которой разворачивается дискурс понимания, основанный на фундировании онтологического смысла самой философии.

Опыт личностного философствования выявляет, что для творца философии философия является выводом, плодом раздумий собственной величественной жизни, тогда как для всякого эпигона философия оказывается лишь бледной копией чужой жизни. Обезличенная философия – философия, которая не ведет к пониманию, поскольку только личность и творимая им философия осуществляет процесс, называемый пониманием. Структура личностного философского языка определяется структурой личностного мышления и личностью философа. Поэтому личностная философия – это всегда конституирование философа как личности. Значение и роль личности в философских системах выявляется в построении такой философии, которая способствует формированию диалога с другими философскими направлениями, системами, школами. В этом диалоге присутствует духовная связь, настраивающая на понимание.

XXI век внес ясность в понимание того, что общение должно выстраиваться как диалогическая парадигма современного мирового сообщества. Антропологический контекст общения становится в эпоху глобализации наиболее важным, потому что сегодня необходимо созидание не только истории человечества, но и человеческой истории. Это возможно только в случае признания в диалоге другой личности, его точки зрения, его личностной философии, его права быть самим собой. Только тогда коммуникация становится подлинной, когда в нашем общении достигается цель взаимопонимания.

Современная казахстанская философия, представленная различными направлениями и школами, развивается в коммуникативном дискурсе с различными философскими учениями на принципах толерантного сознания. Но может ли философия быть личностной, если она создается в границах толерантности? Вопрос достаточно сложный. Если личностная философия творится свободной личностью, не создает ли толерантность границы для свободной рефлексии? Мы полагаем это не только возможным, но единственно возможным способом свободной саморефлексии личностей. Только личностная философия способна к самокритике, к признанию своей позиции неуниверсальной. Начиная с Сократа толерантность является принципом личностного философствования, поскольку он настаивал на том, что диалогическая культура размышления должна храниться его учениками и после его смерти, ибо философия не является жреческой культурой. Истина всегда находится в коммуникации. В диалоге личностей заключен этот диалогический поиск.

Вся проблематика толерантности строится вокруг феномена понимания-согласия, достижение которого требует личностного диалога. Личность в философии всегда присутствует и проявляется как толерантная личность, которая всегда готова к диалогическому общению. Считаем, что только личностная философия способна к осуществлению универсального согласия, которое осуществляется через сохранение и, более того, поощрение и санкционирование различий. Согласие предполагает сбережение и продвижение различий, следовательно, основывается не на подавлении и насилии, а на внутреннем взаимопонимании, притяжении души, национальных

характеров и менталитетов. Согласие в такой постановке вводится в контекст взаимопонимания. Это позволяет раскрыть опыт постижения истины, превышающий область, контролируемую научной методикой. Взаимопонимание не сводится к рациональным процедурам объяснения, но предполагает подключение эмоций, экспрессии, интуиции, жизненной мудрости.

Национальный проект «Культурное наследие» решает ряд важных проблем. Во-первых, перевод и герменевтика текстов мирового философского наследия осуществлены с новых, постнеклассических подходов. Освобожденные от прежних догматических интерпретаций, тексты великих философов говорят сегодня на казахском языке, вливаясь в сотворческий коммуникативный диалог с современной казахстанской философией. Во-вторых, герменевтика казахского философского наследия, реконструкция казахской духовности, тюркского духовного опыта, исламского, номадического и традиционного культурфилософского дискурсов способствуют формированию новой интегральной философии взаимопонимания в нашем непростом мире. В-третьих, освоение мирового философского наследия, частью которого является и казахская философия, необходимо для духовно-нравственного развития и формирования национального самосознания казахского народа. Этика является ядром всей казахской философской мысли.

В этом освоении представленный философский опыт подвигает на разработку казахстанскими философами проблем в русле актуальных направлений современной философии: герменевтики, фундаментальной онтологии, постструктурализма, постаналитической философии, постмодернизма. Казахская философия должна также иметь свой собственный философский голос в диалоге современных философско-культурологических школ, решая важнейшую актуальную проблему XXI в. – духовно-нравственное развитие человека.

Проект «Культурное наследие» – это основа для разработки темы духовно-нравственного развития личности в контексте казахстанской аксиологической философии. Этический смысл казахской философии, раскрывающийся в интерпретации духовного наследия, должен быть доминирующим в философии ценностей казахстанского общества.

Если после распада Советского Союза речь шла вообще о легитимности философии, то сегодня перед нами другая проблема – проблема релевантности философии современным реалиям. Сегодня в результате развития нанотехнологий, информационных технологий, расширения международных и личностных (философских) связей мы уже не можем сетовать на то, что западные источники нам не доступны. Сегодня, как никогда, представляется более или менее ясной картина западной философии, а потому мы можем определить свою, казахстанскую философию, во-первых, как философию, свободную от внешних идеологических императивов, во-вторых, как философию, возрождающую национальную духовность в современной ценностной парадигме.

Нас могут спросить, не пытаемся ли мы ли реанимировать диалектическую философию, приспособленную к новым условиям? Реконструкция советской модели диалектики уже невозможна, она остается одним из философских дискурсов, не более. Не дистанцируясь абсолютно от диалектики и критической философии, современная казахстанская философия – это философия, которая должна быть интегральной и в то же время критичной. Некритичность, однако, не означает «всеядность». А мы должны осознавать, что в абсолютном критицизме всегда скрывается угроза превращения в тоталитарную философию. В связи с этим нас также можно упрекнуть в размывании смысла философии, в позиционировании постмодерна. Тем не менее реальность такова, что мы должны принимать любые философские направления как обладающие правом легитимности. Но если мы говорим о самоопределении казахстанской философии, то должны понимать ее как некое целое, которое разворачивается в дискурсе современного проблемного поля.

Но можно ли сказать, что сегодня в мировой философии узнаваем этот казахстанский дискурс? К сожалению, нет. Сложности здесь вот какого порядка. Можем ли мы полностью демаркироваться от своего советского философского прошлого и нужно ли это? Всё ли было так плохо в советской философии, отрицая которую абсолютно, мы превращаемся в лицемеров, ибо более чем семидесятилетнее философствование исходило из советской онтологии, в которой мы искренне бытийствовали. Блестящая плеяда советских философов – Э.В. Ильенков, Б.М. Кедров, М.М. Бахтин и другие ученые того времени – и сегодня является лицом современной философии

на всем постсоветском пространстве.

Казахстанская философия, реконструируя богатейшее философское наследие казахского народа, благодаря свободной герменевтике мирового философского наследия, выявила для себя новые возможности и перспективные направления исследований. Среди них: философия взаимопонимания, современная тюркская философия, планетарная этика, феноменология ислама, номадическая эпистемология, философия тенгрианства, неофарабиеведение, казахстанское евразийство. В контексте современных глобальных проблем вновь развиваются когда-то не совсем перспективные направления в Казахстане – философская компаративистика и философская герменевтика, которые актуализировали перспективность диалога философии Казахстана в коммуникативном пространстве Востока и Запада.

Сохранение богатого духовного и культурного наследия – естественная функция любого настоящего независимого государства. Оно может называться полноценным, когда народ имеет доступ к конкретным предметам, в которых выражаются его духовные ценности, активно использует накопленный культурный опыт. Это, во-первых.

Во-вторых, так как мы, люди, являемся главным субъектом нашего суверенного государства, оно должно заботиться о внутреннем духовном развитии каждого человека. Между тем сохранение и освоение культурного наследия является важным элементом укрепления самосознания всех этносов, проживающих в Казахстане, является основой их полноценного межкультурного взаимодействия. А это, в свою очередь, залог внутренней стабильности и безопасности современного Казахстана в условиях глобализации.

Таким образом, активное освоение мирового и отечественного культурного и философского наследия служит важнейшим инструментом динамики роста национального самосознания, укрепления национальной идентичности народа современного Казахстана.

ШЫҒЫС ПЕН БАТЫС МӘДЕНИЕТТЕРІ АЯСЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ФИЛОСОФИЯНЫҢ МӘНІ МЕН МАҒЫНАСЫ

А.Н. Нысанбаев¹, Е.Б. Сыдықов²

¹ ҚР БҒМ ҒК Философия, саясаттану және дінтану институты, Алматы қ.

² Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана қ.

Тірек сөздер: қазақ философиясы, мәдени мұра, өзін-өзі анықтау, төзімділік, ұлттық сана, адамдық диалог.

Аңдатпа. «Мәдени мұра» ұлттық жобасы бағдарламасын іске асырудан басталған рухани-мәдени мұраны игерудегі қазақстандық Ренессанс бірегейлік, толтумалық, ұлттық пен жаһандық қарым-қатынас мәселелерін өзектендіреді. Көшпенділік «өркениетсіз», жаншып қирату күштердің түрі ретіндегі жалған түсінік себептердің бірі болып табылады. Мақалада қазақ философиясы онтология және антропологияның айрықша типі болатын көшпелі мәдениеттің рухани жиынтығы ретінде қарастырылады. Түсінік-келісім төңірегіне шоғырланатын толеранттықтың барлық мәселесі тұлғалық сұхбатты қажет етеді. Қазақстандық философиясы қазақ халқының бай философия мұрасын қалпына келтіріп, өзін-өзі жаңа басым бағыттарын анықтайды. Олардың арасында өзара түсінісу философиясы, қазіргі түрік философиясы, әлемдік күш көрсету этикасы, ислам феноменологиясы, көшпелік эпистемологиясы, тәңірлік философиясы, қазіргі фарабитану, қазақстандық еуразиялықтық. Әлемдік және отандық мәдени және философиялық мұраны белсенді игеру ұлттық өзіндік сананың өсуінің қажетті құралы болып табылады.

Сведения об авторах:

Нысанбаев Абдумалик Нысанбаевич, профессор, академик Национальной академии наук Республики Казахстан, советник директора Института философии, политологии и религиоведения Комитета науки Министерства образования и науки Республики Казахстан, Алматы.

Телефон: +77272724486; e-mail: iphp@inbox.ru.

Сыдықов Ерлан Батташевич, доктор исторических наук, профессор, ректор Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева, г. Астана.

Адрес: 010000, г. Астана, ул. Мунайтпасова, 5. Телефон: +77172353900; e-mail: rector@enu.kz.

Поступила 15.07.2015 г.

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

ISSN 2224-5227

Volume 4, Number 302 (2015), 173 – 184

UDC 930.271, 94(517)

TO THE QUESTION ABOUT GENESIS OF TERM «MONGOL»**E.B. Sydykov¹, E.A. Kurmanbayev²**¹ L. Gumilyov Eurasian National University, Astana² Kazakh Humanitarian Juridical Innovative University, Semey
rector@enu.kz.**Key words:** mang, Manchuria, mongol, politonym, Chingizkhan, Mongolian empire, turk language.

Abstract. The Modern tradition of the Mongols studies prefers the version of existence of the "Mongol" tribe in the pre- Genghis period in the north-western regions of Manchuria. However, assertions of a hypothetical transition in X-XII centuries from Manchuria territory of "men" tribes of shiwei people to the region of future Genghis Khan's states, which further became the Mongol Empire, are not supported by documents. Moreover, in the Chinese chronicles men-shiwei tribes were never associated with the "Mongol" lexical item which appeared during the formation of Genghis Khan's state in the early XIII century. This article discusses the version that denies existence of the ancient ethnic group "Mongol" and associates the term "Mongol" with a politonym that means belonging to Genghis Khan's empire. Accordingly, the Mongols of Genghis Khan are not an ethnic group, but a warrior host, and the "Mongol" etymology is revealed in a modus of the imperial spirit of Genghis Khan's empire, meaning the troops of thousands.

УДК 930.271, 94(517)

К ВОПРОСУ О ГЕНЕЗИСЕ ТЕРМИНА «МОНГОЛ»**Е.Б. Сыдыков¹, Е.А. Курманбаев²**¹ Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, г. Астана² Казахский гуманитарно-юридический инновационный университет, г. Семей

Ключевые слова: мэн, Маньчжурия, монгол, политоним, Чингисхан, Монгольская империя, тюркоязычие.

Аннотация. Современная традиция монголоведения отдаёт предпочтение версии существования племени «монгол» в дочингисовский период в северо-западных районах Маньчжурии. Однако утверждения о гипотетическом переходе в X-XII вв. с территории Маньчжурии на территорию формирования государства Чингисхана племен «мэн» из народа шивэй, которые и стали монголами империи, не имеют документальных подтверждений. Более того, племена мэн-шивэй никогда не соотносились в китайских хрониках с лексемой «монгол», которая появилась только в период формирования государства Чингисхана в начале XIII в. В настоящей статье рассматривается версия, отрицающая существование в древности этноса «монгол» и связывающая термин «монгол» с политонимом, означавшим принадлежность к империи Чингисхана. Соответственно, монголы Чингисхана – не этнос, а воинство, а этимология слова «монгол» раскрывается в модусе имперского духа государства Чингисхана, означая многотысячное войско.

Вопрос о генезисе этнонима «монгол» непрост, хотя, казалось бы, в российской традиции монголоведения существует устоявшийся ответ, который широко распространился в научном мире и мало подвергается сомнению в силу ряда причин как научного, так и идеологического характера. Ответ этот сводится к тому, что монголы пришли в верховья Онона и Керулена (откуда берет начало Монгольская империя Чингисхана) из северо-западных районов Маньчжурии. Это «табия».

Российский востоковед Е.И. Кычанов пишет: «Монголы под именем «мэнью», «мэнва» упоминаются в старой и новой историях династии Тан среди шивэй» [1, с. 202]. Сразу возникает вопрос: если среди древних тунгусских племен шивэй (VI-XII вв.), которые жили севернее киданей и чжурчжэней, были народы под именем мэнью и мэнва, то почему их называют монголами, а не мэнью и мэнва, что было бы логичнее и честнее? Когда они вообще стали именоваться монголами?

На основании географических маркеров, упоминаемых в китайских текстах, считается, что предположительным местом обитания мэнью (мэнва) шивэй является либо район к югу от среднего течения р. Амур западнее от впадения в него р. Сунгари и восточнее Малого Хингана, либо зона вдоль южного берега нижнего течения р. Аргунь и верхнего течения Амура [2, с. 138-139].

Установлено, что именно в китайском источнике «Цзю Тан шу» («Старая история династии Тан», составлена в 945 г.) впервые упоминается название «монгол» [3, с. 89]. Но глянем в источник (в переводе на русский язык): «Севернее больших гор есть племя больших шивэй. Это племя живет около реки Ванцзянхэ. Истоки этой реки на северо-восточных границах владений тюрков, у озера Цзюйлунь. Отсюда, извиваясь, она течет на восток и протекает через границы западных шивэй, далее она течет снова на восток через границы больших шивэй, еще далее на востоке она протекает к северу от мэнью шивэй [шивэй-монголов]... Затем она течет еще далее на восток и впадает в море» [4, цз. 219, с. 1671].

Важно отметить, что в исходном тексте «Цзю Тан шу» нет слова «монгол» – его добавляет в квадратных скобках переводчик, который в наше время уже знает, что мэнью шивей надо называть монголами: прием, широко используемый переводчиками и интерпретаторами в дальнейшем. В итоге сегодня считается, что в «Цзю Тан шу» название «монгол» встречается в форме «мэн» среди шивэй, а в «Синь Тан шу» («Новая история династии Тан», составлена в 1045-60 гг.) – в форме «мэн-ва бу» (племя мэн-ва) [3, с. 89].

В «Мэн-да бэй-лу» Чжао Хуна в переводе с китайского языка на русский язык имеется такой отрывок: «Существовало еще какое-то монгольское государство (мэн го). [Оно] находилось к северо-востоку от чжурчжэней. При Тан его называли племенем мэн-у. Цзинцы называли его мэн-у, также называли мэн-гу. [Эти] люди не варили пищи. [Могли видеть ночью]. [Они] из шкур акулы делали латы, [которые] могли защитить от шальных стрел» [5]. Характерно, что переводчик Н.Ц. Мункуев трактует название «Мэн-да бэй-лу» с китайского языка как «Полное описание монголо-татар». Для него очевидно, что мэн – это монголы. В тексте словосочетание «Мэн го» он переводит не как «государство Мэн», что было бы корректно и научно, а именно как «монгольское государство».

Е Лун-ли в сочинении о киданях (XII в.) пишет о мэнгули-го – «государстве мэнгули». Но современный переводчик смело обращает «мэнгули» в «монгол»: «Государство монгол. У государства нет правителя, которым оно управляется, как нет вспашки земли и посевов. Занимаются охотой. Их местожительство непостоянно. Кочуют в каждое из четырех времен года, единственно гонясь за водой и травой. Питаются только мясом и кумысом, и все. Не воюют с киданями, а только лишь обменивают с ними быков, баранов, верблюдов, коней, кожаные и шерстяные вещи. От них на юг до Верхней столицы Ляо более 4 тыс. ли (2000 км)» [6, с. 144].

Таких примеров перевода этнонимов с корнем «мэн» как «монгол» много.

Трудно углядеть в формах «мэн», «мэн-ва бу», «мэн-да», «мэн-у», «мэнгули» название «монгол». Однако именно это не прямое соответствие является исходным для всех дальнейших идентификаций российских и зарубежных ученых, возводящих этноним «монгол» (если он вообще в дачингисову эпоху существовал) к тунгусским шивэй, к группе племен «мэн».

Между тем для тюркских народов прояснение вопроса важно в связи с очевидным полновесным присутствием тюркоязычных племен и родов в составе автохтонов монгольской армии Чингисхана, а также тюркским звучанием термина «монгол» (на тюркских языках «мын кол» означает многотысячную армию) [7]. Современная российская историография не утруждается этимологией слова, исчерпывая изыскания принятым давно простым решением: формант «мэн» (мэн-ва, мэнью, мэн-да, мэн-гу и т.д.) автоматически заменяется словом «монгол».

И на первый взгляд такое решение имеет обоснование. Состоит оно в том, что на китайском языке слово «мэн», действительно, означает в том числе – «монгол». Однако важны два других обстоятельства. Во-первых, в китайском языке нет произношения «монгол». Есть звучание «мэн»,

которым китайцы и обозначают монголов – как древних, времен Чингисхана, так и современных. Но, во-вторых, слово «мэн» на китайском означает не только «монгол».

Начнем с того, что на китайском языке иероглиф «мэн» (meng):

氓

– означает: народ, население; люди; простой народ; простолюдин; бедный люд; переселенцы; поселенцы [8].

Монголы, как времен Чингисхана, так и современные, тоже называются на китайском языке «мэн» (meng), только иероглиф другой:

蒙

Термины «монгольский», «Монголия» на китайском языке звучат как «мэнгу» (méng gǔ):

蒙古

Сегодня Внутренняя Монголия также называется «мэн» (meng):

内蒙

Возможно, со старых времен сохранился иероглиф «мэн» (meng), означающий «союз, не внушающий доверия»:

媿盟

А всех северных варваров (вполне устоявшееся общее название народностей на севере от границ Китая: хунну, шивэй, монголы, тюрки) китайцы с древности называли «хулу» (hú lǔ). Иероглиф:

胡虏

В современных китайских словарях есть еще несколько обозначений понятия «монгол», которые приведены ниже в таблице [9]. Они звучат как méng, měngrén, měngwù, měngwùr, měnggǔrén, měnggǔlǐ, méngwǎ – везде от корня méng, но нет нигде прямого звучания «монгол».

Иероглиф	Транскрипция	Перевод
臊鞑子	sāodázi	стар. монгол (кличка)
蒙	méng; mēng; měng	měng (сокр. в. 蒙古) Монголия; монгольский; монголы 汉蒙 китайцы и монголы 蒙人 монгол
蒙人	mēngrén, měngrén	měngrén монгол 不管蒙人还是汉人 будь то монгол или ханец
蒙兀	měngwù	МОНГОЛ
蒙兀儿	měngwùr	МОНГОЛ
蒙古人	měnggǔrén	МОНГОЛ

蒙古里	měnggǔlǐ	МОНГОЛ; МОНГОЛЬСКИЙ
蒙瓦	méngwǎ	МОНГОЛ

Итак, опора на китайские хроники, дающие информацию о древних народах мэн и монголах империи Чингисхана, позволяет сделать следующие выводы. В китайских источниках традиционно древние народы, бытовавшие за северо-восточными окраинами империи в VI-XII вв., называются общим термином «мэн» – народ, переселенцы, поселенцы. Вероятнее всего, позже, в начале XIII в., в момент возникновения политонима «монгол», китайские хронисты и в отношении монголов Чингисхана применили тот же общий термин «мэн». Современными российскими, монгольскими, японскими и др. исследователями факт обозначения монголов Чингисхана – военной и имперской общности, но не отдельного этноса – на китайском языке как «мэн» (произношения «монгол» в китайском языке так и не появилось) был неверно истолкован как однозначная идентификация монголов на китайском языке как «мэн». Простая, но, скорее всего, ошибочная логическая инверсия привела российских и зарубежных исследователей к идеологически удобному выводу о том, что тунгусоязычные народы мэн-шивэй, проживавшие в Маньчжурии в дочингисову эпоху тоже есть не кто иные, как монголы, поскольку в китайских хрониках обозначаются, как и монголы Чингисхана, термином «мэн». Следовательно, решили ученые, тунгусоязычные народы «мэн» и есть предки как монголов Чингисхана, так и самого Потрясателя Вселенной. При этом собственно лексема «монгол» так и не прозвучала на китайском языке. Однако в дальнейшем в переводах китайских хроник на русский язык все народы Маньчжурии, в названиях которых имелся корень «мэн», смело назывались монголами.

Спорное решение приводило и приводит специалистов по древней и современной Монголии к парадоксальным выводам. Самый одиозный из них императивно сформулирован одним из лидеров российского монголоведения Татьяной Дмитриевной Скрынниковой, главным научным сотрудником Института монголоведения, буддологии и тибетологии СО РАН, г. Улан-Удэ: «Имя *монгол* было операциональным понятием и отражало политическую реальность. Им моделировались разные общности, проживавшие на двух удаленных друг от друга территориях: одна – в бассейне р. Аргунь, другая – в так называемом Трехречье Онона, Керулена и Толы, где и началось формирование Монгольской империи» [10, с. 29]. Зачем автору этого речения понадобилось переносить обозначение «монгол» на обитателей маньчжурских лесов? Это становится понятным из следующего замечания, уточняющего версию расселения средневековых монголов на двух территориях: «Первая территория расселения – по рекам Аргунь и Амур; проживавшие на ней моголы назывались *usutu mongyol* (*водные монголы*). Вторая территория – это Трехречье Онона, Керулена и Толы; оно обозначалось как «Великое Монгольское государство» (*Yeke Mongyol ulus*)» [10, с. 30]. Фраза содержит два утверждения. Одно бесспорное, относительно Великого Монгольского государства. Другое вызывает вопросы. Почему утверждается, что на реках Аргунь и Амур проживали монголы? Мы знаем из китайских хроник, что здесь проживали племена с общим идентификационным маркером на китайском языке «мэн», но на каком основании они именуется монголами? Причина не называется, но она может быть только одна – деструкция понятий: если китайские хронисты обозначали одним термином «мэн» и монголов Чингисхана, и племена тунгусоязычных шивэй, то последние тоже – монголы. Вот такая логика. Малоубедительно.

Ссылка на «водных монголов» также не бесспорна. О них известно из знаменитого сочинения XIII в. Плано Карпини «История Монгалов, именуемых нами татарами», в котором автор упоминает не только о монголах Великой Монголии, но и о народе, называвшемся су-монгал (водяные монгалы): «Есть некая земля среди стран Востока, о которой сказано выше и которая именуется Монгал. Эта земля имеет четыре народа: один называется Йека Монгал¹, то есть великие Монгалы, второй назывался Су-Монгал, то есть водяные Монгалы, сами же себя они

¹ Yeke Mongyol, т.е. Великие Монголы. Так стали именовать себя подданные Чингисхана после объединения им подчиненных племен в Монгольское государство.

именовали Татарами от некоей реки, которая течет чрез их страну и называется Татар; третий народ называется Меркит, четвертый – Мекрит» [11, с. 33]. Термин «Су-Монгал», записанный латинскими буквами, встречается только у Плано Карпини и Гильома Рубрука, которые, несомненно, слышали его в XIII в., иначе не приводили бы о нем сведения. Однако его нет у Рашид-ад-дина, нет в более поздних монгольских (халхаских) источниках. В китайских анналах имеется термин «Су-татар». Плано Карпини писал: «Далее, он [Чингис] начал сражаться с Су-Монгал, или татарами, после того как подчинил себе многих людей и убил их вождя, в продолжительной войне покорил себе всех Татар, привел их себе в рабство и подчинил» [11, с. 33]. По-видимому, в названии «Су-Монгал» слово «су» – не тюркское слово, означающее – «вода». А происходит оно, вероятно, от современного монгольского (халхасского; в древности – от языка народов мэн) слова «сүй», что значит «обладающий счастьем – величием», или «августейший» [11, с. 181]. Можно предположить, что название «Су-Монгал» означает: «монголы, принадлежащие августейшему», т.е. монголы, покоренные Чингисханом. Следовательно, Плано Карпини мог слышать о некоем татарском племени Су-Монгал, покоренном Чингисханом и вошедшем в состав Монгольского государства.

Тем не менее с какого-то момента для российских исследователей соответствие «мэн – монгол» перестает быть критическим и воспринимается как абсолютное тождество. Поэтому Т. Скрынникова уверенно интерпретирует историю XII-XIII вв. в модусе идентичности терминов «мэн» и «монгол», называя без пояснений, ссылок или оговорок племена «мэн» монголами, а китайские источники обвиняет в некомпетентности: «Смещения, допускаясь ранними китайскими историографами, которые в одном контексте приводили данные о разных монголах (монголах севера и юго-запада), непонимание поздними комментаторами причин, по которым этих монгол объединяли и по которым разные монголы получили одинаковое наименование, встречаются и позднее, уже после образования империи Чингис-хана» [10, с. 38]. На самом деле ранние китайские историографы не могли писать ни о каких «монголах севера», они писали про племена «мэн» среди шивэй. Но современная официальная российская историография без тени колебаний именуется маньчжурские племена мэн монголами.

Однако возражения все же звучат. Павел Рыкин, аспирант Европейского университета (Санкт-Петербург) в 2002 г. писал: «Связь всех называемых “монголами” групп друг с другом и с *мэнгу шивэй* устанавливается чисто гипотетически, на основании сообщений о том, что “владение Мэнгули” находится к северу от киданьской Верхней столицы “на расстоянии более четырех тысяч ли”², а “государство Мэнгу” расположено “к северо-востоку от чжурчжэней”³, что приблизительно соответствует предполагаемому региону проживания *мэнгу* и *мэнва*. Но как быть с “монголами” Чингисхана, чьи кочевья на территории нынешней Монголии находились гораздо западнее, чем ареал расселения одноименных им шивэй? Эта проблема волновала уже самих китайских авторов. Тот же Ли Синьчуань, живший в эпоху Чингисхана, и знавший о существовании его державы, недоумевал, какое отношение современные ему “монголы” имеют к тем “монголам”, которые воевали с цзиньцами и доставили им массу неприятностей. Свое недоумение он выразил в следующих словах: “Однако два государства жили на востоке и на западе [соответственно], и обе стороны глядели друг на друга на расстоянии нескольких тысяч ли. Не знаем, по какой причине [их] объединяют и [они] получили единое наименование”» [12, с. 54]. Все здесь верно, кроме того что Ли Синьчуань вел речь не про «монголов», а про «мэн», как именовали китайские хронисты и группу племен «мэн» среди шивэй, и монголов Чингисхана. Но, несмотря на то, что П. Рыкин считает, что племена мэнгу и мэнва (шивэй) «одноименны» с монголами (что неточно, да и сомнительно – см. выше), его возражение совершенно правомочно: племена мэнгу и мэнва вряд ли родственны («одноименны») монголам империи Чингисхана. Хотя «северные монголы» в китайских анналах именовались как «мэн», а монголы юго-запада в чингисову эпоху тоже назывались «мэн», этот казус не дает никаких серьезных оснований идентифицировать их родство. Это понимал и Ли Синьчуань, своим недоумением

² Е Лун-ли. История государства киданей (Цидань го чжи). – М., 1979. – С. 304 (прим. П. Рыкина).

³ Кычанов Е.И. Монголы в VI – первой половине XII в. / Дальний Восток и соседние территории в средние века. – Новосибирск, 1980. – С. 144 (прим. П. Рыкина).

удостоверивший, какую сильную сумятицу внесли древние китайские хронисты в умы последующих интерпретаторов, поверивших в то, что «мэн»-шивэй и монголы эпохи Чингисхана – родственные сущности.

Важна следующая мысль: «Кэрэиты, найманы, мэркиты, ойраты, «лесные народы», китайцы и тангуты были реальными сообществами, осознающими себя в качестве таковых; не то с «монголами»... Конечно, в пору юности Чингис-хана указанные группы не могли употреблять термин *tonggol* и противопоставлять себя его носителям просто потому, что ни термина, ни монголов не существовало» [12, с. 68]. Это суждение решительно не принимает Т. Скрынникова: «Точку зрения Рыкина можно назвать оригинальной, но может ли она быть признана верной? Необходимо специальное исследование, в котором нашли бы объяснение идентификационные практики средневековых монголов... Обратимся к ранним упоминаниям имени «монгол» в китайских источниках, значение которых для периода бесписьменной истории кочевников трудно переоценить. Имеющиеся там многочисленные свидетельства могут служить доказательством, что уже в XII в. монголы представляли собой политику, значимую не только в кочевой среде» [10, с. 32]. И вновь фигурируют монголы XII века. А были ли они? В китайских источниках упоминаются только различные племена группы «мэн». Именно их называет монголами Т. Скрынникова – так ею (и не только ею) принято и кажется неоспоримым. Ибо у адептов теории маньчжурского происхождения термина «монгол» есть в запасе версия, призванная подкрепить теорию.

Для согласования разноречивых сведений древних китайских источников о племенах группы «мэн» на территории Маньчжурии в дочингисов период, которые принято в определенной среде считать монголами, и о монголах эпохи Чингисхана, которых китайские хроники тоже именуют как «мэн», Тамура Дзицудзо и Луи Амбис разработали теорию миграции. В соответствии с этой версией, «монголы»-шивэй из мест своего расселения на северо-востоке Маньчжурии стали продвигаться на запад и к середине XI в. заселили степные пространства современной Монголии, якобы обезлюдившие после ухода уйгуров после разгрома их государства кыргызами в 840 г. [13]. Профессор Е.И. Кычанов добавляет к истории драматические штрихи: «Приход собственно монголов в Монголию мог произойти где-то во второй половине X в., даже в начале XI в. Проф. Тамура Дзицудзо обращает внимание на тот факт, что еще в середине X в. во время походов на р. Орхон в район древней уйгурской столицы Карабаласагуна кидании не застают монголов в этом районе. Он приходит к выводу: “Обзор путей миграции монголов показывает, что они начали движение в конце X – начале XI в. с их родных мест обитания в период Тан, вероятно, на равнинах Хайлара и по среднему течению Аргуни. Как показывает легенда о Бодончаре, во второй четверти первой половины XII в. они пересекли озеро Кулунь-Нор и вышли к нижнему и среднему течению реки Онон, где они приняли кочевой образ жизни”... Ученые осторожны в выводах, и это понятно: нет хронологии, указания точных направлений движения монгольских племен. Но важно твердое убеждение в том, что приход в Монголию где-то во второй половине X в. – в начале XI в. – очевидный исторический факт» [2, с. 141].

Поразительное для серьезного ученого суждение. Никаких доказательств миграции тунгусоязычных племен Маньчжурии во второй половине X в. – начале XI в. на территорию современной Монголии нет. Фантазии Тамура Дзицудзо не подкреплены ни одним историческим (летописным) свидетельством. Однако Е.И. Кычанов заявляет, что это «очевидный исторический факт». То же самое – в отношении убеждения, что переселялись именно монгольские племена (если кто-то вообще переселялся – фактов-то переселения нет). Никаких доказательств о том, что это были монголы, нет. На самом деле речь идет о группе племен «мэн» из народа шивэй. И теперь для подкрепления теории перехода якобы «монголов» из северо-западной Маньчжурии на территорию образования Монгольского государства Чингисхана осталось доказать факт самого этого перехода протяженностью не менее 2 тыс. км, найти хоть какое-то свидетельство из китайских хроник. Пока не нашли.

Таким образом, утверждения о переходе в X-XII вв. с территории Маньчжурии на территорию будущего монгольского государства племен «мэн», которые и стали монголами империи, не имеют документальных подтверждений. Более того, племена мэн-шивэй никогда не соотносились в китайских хрониках с произношением слова «монгол», которое появилось только в период формирования государства Чингисхана в начале XIII в.

Поэтому гораздо более правдоподобна иная версия появления термина «монгол», не связанная с теорией наличия древнего этноса «монгол» на территории Маньчжурии и последующего перехода его на места формирования государства Чингисхана. Согласно китайским хроникам, название *да мэнгу го* (государство великих монголов) было принято для обозначения державы Чингисхана в 1211 году, перед походом на Цзинь. Ли Синьчуань писал: «Когда монголы [мэн жэнь] вторглись в государство Цзинь, [они] назвали себя великим монгольским государством [да мэн-гу го]. Поэтому пограничные чиновники прозвали их Монголией [Мэн гу]» [5, с. 123]. Вновь характерный образец перевода с китайского. В источнике на китайском языке монголы называются «мэн жэнь», а государство Монголия – «Мэн гу».

Как бы то ни было, речь идет о подлинных монголах Чингисхана. «В данном случае мы имеем дело с политонимом, – заключает П. Рыкин. – к тому же понимаемым чрезвычайно широко; ни о каком “этническом субстрате”, которому бы он соответствовал, говорить не приходится» [12, с. 56]. И это похоже на истину. Этноса «монгол», вероятнее всего, вообще не существовало. Во времена Монгольской империи политоним «монгол» означал принадлежность к империи Чингисхана. Т.е. монголы Чингисхана – не этнос, а воинство. В таком случае можно вернуться к этимологии слова «монгол», раскрываемой в модусе имперского духа государства Чингисхана.

Ранее эту дихотомию лаконично отразил Л.Н. Гумилев в своем «Словаре этнонимов»: «Монголы – условное название для группы монголоязычных племен. Самое слово “монголы” возникло из политического термина XIII в., означавшего сторонников Чингисхана» [14]. Первая часть форманта выглядит оксюморонам: если есть монголоязычные племена, то должны быть и монголы, но они условны. Однако Гумилев не ошибался: монголы, в прямом смысле, действительно, условное название. Ибо справедлива вторая часть определения: термин «монгол» возник не как этноним, а именно как политический термин.

Уместно уточнить понятие «монгольский язык», если термин «монгол» не был этнонимом. Что понимается сегодня под «старомонгольским языком», «древним монгольским языком», современным монгольским языком?

Неокогнитивный подход был намечен еще Б.Я. Владимирцовым, который в 1929 г. во введении к книге «Сравнительная грамматика монгольского письменного языка и халхаского наречия» писал: «Разбросанные на [большом] пространстве, входя в состав разных политических объединений, ведя то кочевой, то полуседлый и совсем оседлый образ жизни, монголы говорят на многих наречиях и говорах. Общего же монгольского языка не существует вовсе. Говорить по-монгольски значит говорить на одном из многих монгольских наречий; если можно сказать, что по-монгольски говорит халхас из под Урги (Улан-Батор), то с таким же основанием можно признать, что по-монгольски говорит калмык из под Астрахани, бурят из Прибайкалья, хошут на Тибетских нагорьях. Все монголы по языку говорят на монгольских наречиях, на монгольских говорах, в той или иной степени отличающиеся друг от друга» [15, с. 3]. В разделе «Классификация монгольских наречий и говоров» автор дал полный свод современного ему монгольского языка [15, с. 5-10]. В сущности, это описание не наречий и говоров, а самостоятельных языков крупных этносов. Например, диалекты ойратского языка напрямую связаны с родоплеменным строем ойратов в Монголии, в состав которых входят чоросы, дэрбэты, хошуты, торгуты и др. [16, с. 31]. Самостоятельным языком считается бурятский язык [17]. На доминирующую роль претендует язык халхасцев, однако его природа в настоящее время рисуется только в свете героической истории времен империи Чингисхана, без учета истории маньчжуров и их предков чжурчженей. То есть Б.Я. Владимирцов называет наречиями и говорами, по сути, суверенные языки. «Иногда, проживая на границе распространения двух или нескольких говоров, монгол оказывается до известной степени двуязычным, т.е. говорящим на двух диалектах» [15, с. 4], – писал, словно в оправдание, ученый, несомненно, понимая, что двуязычие – это умение говорить не на двух диалектах, а на двух языках. Важнее другое, ключевое его утверждение: на момент написания книги, в 1929 г., общего монгольского языка не существовало вовсе. Все вместе языки должны были называться монгольским языком. Однако отдельно взятого монгольского языка не было. Положение мало изменилось за последние 80 лет. Собственно «монгольского языка» так и не появилось. Но язык халхасцев – самого многочисленного этноса на территории МНР – сегодня позиционируется в качестве национального языка Монголии, создавая опору

понятию «современный монгольский язык», и это несколько выправляет двусмысленную ситуацию. Хотя в монголоведении по-прежнему в ходу условное понятие, подразумевающее корпус языков всех народов, входящих в состав МНР. Представления о современном монгольском языке существенно модулируются верой в его идентичность древнемонгольскому языку. В связи с этим возникает другой вопрос: а что из себя представлял монгольский язык в древности и в средние века? И на этот вопрос пытался ответить Б.Я. Владимирцов: «Монгольский языковой мир в настоящее время является в виде нескольких наречий, многих говоров, а общего языка не существует вовсе. Но до известной степени таким общим монгольским языком оказывается письменный монгольский язык, распространенный у большинства монгольских племен, сильно отличающийся от всех современных монгольских наречий и говоров. По своему происхождению – это возникший в древности, в эпоху точно не установленную, архаичный и архаизированный древне-литературный письменный язык, немного сблизившийся в течении веков своего существования с живыми монгольскими наречиями. Облик этого письменного языка, несмотря на многие изменения, которым он подвергся, настолько архаичен, что он оказывается представителем более древнего периода развития монгольского языка, чем самые старые монгольские наречия» [15, с. 19]. Загадочные строки об архаичном древнемонгольском языке ученый сопроводил историческим погружением в XII в. По его мнению, общего языка у монголов не было и в ту пору. Он выделил племена керейтов и найманов, которых считал наиболее цивилизованными, имевшими связи с уйгурами, жившими в Притяньшанье, и кара-китаями, обитавшими в Семиречье. Предположил найманское происхождение монгольской письменности, приводя известную легенду: «Чингис-хан после победы своей над найманами познакомился с принципом письма от одного уйгура, служившего канцлером у найманского государя, и ввел письменность у себя для нужд своей державы. Далее эта письменность, которая была введена у монголов Чингисханом и памятники которой от XIII в. сохранились, оказывается несомненно уйгурского происхождения. Самыми же близкими соседями уйгуров из монгольских племен были найманы и керейты, культурно общавшиеся с уйгурами. Известно также, что керкиты и найманы приняли христианство ранее эпохи Чингис-хана. Чингис-хан, следовательно, мог продолжить и расширить то, что уже начато было найманами» [15, с. 20]. В начале XIII в. монголы действительно стали использовать уйгурскую письменность. В 124-м цзюане «Юань-чао би-ши» излагается биография уйгура Та-та-тун-а, который состоял на службе у Даяна, хана найманов. После разгрома найманов воинами Чингисхана он попал в плен и был взят на службу к монголам. Ему поручили обучать грамоте знать [18]. «Правда, не ясно, выучили ли они уйгурский язык или же писали на своем родном языке уйгурскими буквами» [19, с. 279]. Позже, после 1220 г., когда к монголам перебегало большое число цзиньских чиновников и военачальников, для алфавита монголов стала использоваться китайская иероглифика.

«Мало сказать, что при Чингис-хане начали употреблять для монгольского языка уйгурские буквы, – продолжает Б.Я. Владимирцов. – Чингис-хан ввел для нужд своей державы уже готовый литературный язык, язык достаточно фиксированный, изображавшийся при помощи уйгурских букв. Этот письменный язык уже в ту пору отличался от живого, разговорного языка монголов и был языком традиционным. Отличия этого письменного языка от тогдашних живых монгольских говоров было немногим меньше, чем это можно наблюдать в настоящее время» [15, с. 20]. И вновь ученый напускает таинственности, отмечая, впрочем, что этот древний монгольский язык ни мало не схож с современным монгольским языком: «Этот литературный язык возник на почве какого-то очень древнего монгольского диалекта, диалекта, который выявляет древнюю стадию развития монгольского языка, дальнейшим развитием которой являются прежние и теперешние монгольские живые наречия и говоры. Тем не менее не про одно монгольское наречие, не про один живой говор нельзя сказать, чтобы он непосредственно восходил к письменному монгольскому языку. Если верно предположение о том, что монгольская письменность возникла у найманов, этот рассматриваемый диалект мог быть только древне-найманским наречием» [15, с. 20–21].

Б.Я. Владимирцов так и не назвал древний язык, не проследил генезис, но добросовестно перечислил древние памятники монгольской письменности. В частности, указаны следующие артефакты:

«1. “Чингисов камень” – монг. надпись на камне, найденном на Киркиранском “городке” близ

р. Урулюнгуи в Нерчинском округе, в Забайкалье; относится к середине первой половины XIII в. (издания и исследования I.J. Schmidt'a, Д. Банзарова, И. Клюкина).

2. Печать с монг. текстом на письме (по-персидски) императора Гуюка (*Güyük*) 1246 г. (издание и исследование проф. P. Pelliot).

3. Грамота Каракского Сайф ад-Дина 1262 г.; факсимиле, в книге O. Houdas'a "*Histoire du sultan Djelal ed-din Mankobirti par Mohammed en-Nesawi*", Paris 1895, Publications de l'École des langues orientales vivantes, III s., v. 10.

4. Письмо иль-хана Аргуна к французскому королю Филиппу Красивому 1289 г. (издания и исследования A. Remusat, I.J. Schmidt'a, В.Л. Котовича).

5. Письмо иль-хана Аргуна 1290 г.; еще не издано, см. Paul Pelliot, *Les Mongols et la Papauté, Introductions*.

6. Охранный лист, выданный иль-ханом Аргуном 1291 г.; еще не издан, см. Paul Pelliot, *ibid.* [17, с. 34].

Как известно, «Чингисов камень» – эпитафический памятник, гранитная стела с надписью «старомонгольским» письмом, обнаруженная в Забайкалье в начале XIX в. Датируется 1224-25 гг. – временем, когда Чингисхан вернулся из похода в Среднюю Азию. То есть Чингисов камень – древнейший из сохранившихся памятников так называемой старомонгольской письменности. Надпись посвящена Есунке (Есунгу), сыну Джочи-Хасара, племяннику Чингис-хана. Считается, что старомонгольское письмо на Чингисовом камне наиболее близко к бурятскому языку, хотя присутствуют и тюркские звучания слов. Надпись на Чингисовом камне может быть транслитерирована следующим образом: «*Činggis qan-i sartaGul irgen daquliju baGuju xamuG monGol ulus un arad i Buqa Sočiqai xurigsan tur Esunke QonGodorun Gurban jaGud Gucin tabun alda tur ontudlu Ga*» («Чинггис кан-и сартаГул ирген дакулиджу баГуджу хамуг Монгол улус ун арад и Буга Сочигай хуригсан тур Есунке КонГодорун Гурбан жаГуд Гучин табун алда тур онтудлу Га»). В 1851 г. бурятский ученый-монголовед Д. Банзаров сделал перевод: «Когда Чингис-хан, после нашествия на народ сартагул (хивинцев), возвратился, и люди всех монгольских поколений собрались в Буга-Сучигае, то Исунке получил в удел триста тридцать пять воинов хондогорских» [20].

А вот надпись на печати Гуюк-хана – это, несомненно, памятник древнетюркской письменности. В 1245-47 гг. влиятельный францисканец Платон Карпини по заданию Папы Иннокентия IV совершил поездку в Монголию и передал послание Папы Великому хану. В ответ Гуюк-хан вручил свое письмо Папе. Грамота Гуюк-хана и печать были обнаружены в 1920 г. в архиве Ватикана. Позже текст с переводом и комментариями опубликовал французский исследователь П. Пеллио [21]. Текст печати состоит из шести строк, вырезанных монгольским шрифтом, и в транскрипции, примененной П. Пеллио, читается как тюркский: «*Mongka t(ä)ngri – yin kücün – dür yeke mongyol ulus – un dalai – inxan j (a)rl (i)χ il bolya irgün – dür kürbäsü büsirätügüi ayutuγai*». Перевод: «Силою вечного неба народа великих Монголов Далай-хана приказ. Если он прибудет к покорившемуся народу, то пусть они почитают его и пусть они боятся» [11, с. 194]. Само послание Гуюк-хана написано на бумаге, состоящей из двух склеенных кусков. Размер документа – 112 на 20 см. В конце грамоты и в месте склейки листов имеются красные отпечатки печати. Язык послания считался персидским, причем, по замечанию В.В. Бартольда, «грамота... написана настолько безграмотно, что персидский язык не мог быть родным языком составлявших ее» [22]. Он же обратил внимание на то, что имя Гуюк-хана в грамоте не упоминается, а послание написано от имени «хана великого улуса и вселенной». Причем заглавие грамоты написано по-тюркски, а в тексте грамоты встречаются тюркские слова и выражения. По мнению Бартольда, составителями грамоты были среднеазиатские купцы тюркского происхождения, старавшиеся писать по-персидски, как на принятом в их стране литературном языке [22].

Считается, что упомянутые в списке Б.Я. Владимирцова письма ильхана Аргуна (1250-91) европейским правителям были написаны на тюркском языке уйгурскими буквами. Однако выполненный нами анализ языка, на котором писались письма ильхана, показывает близость его к языкам тунгусской языковой группы, при этом встречаются тюркизмы. Язык писем нельзя назвать полностью тюркским, но тюркское влияние сильное. Письма снабжены печатью с китайскими иероглифами. В 1289 г. генуэзец Бускарелло де Гизольфи доставил от ильхана Аргуна Папе,

французскому и английскому королям письма, в которых Аргун сообщал о готовности начать поход против мамлюков зимой 1290 г., а весной 1291 г. стать лагерем под Дамаском. Аргун обещал приготовить для европейского войска 20-30 тыс. коней, а также продовольствие и фураж. В середине 1290 г. Чаган, Бускарелло и Сабадин отправились на Запад с последним письмом ильхана (от 14 мая 1290 г.) европейским государям. Но после смерти Аргуна крестовый поход так и не был организован.

Резюмируя обзор древних памятников монгольского письменного языка XIII века, перечисленных Б.Я. Владимирцовым, можно заключить, что письма и посвящения монгольских вождей писались чаще на тюркском языке того времени, но также и на древних диалектах тех языков, которые спустя века составили в том числе основу языков некоторых народов современной Монголии, поскольку, например, некоторые древние тексты (Чингисов камень) достоверно прочитываются представителями тунгусской группы языков. Однако тексты содержат очевидные тюркские слова и фразы, понятные современным носителям тюркских языков и тем более понятные жителям империи Чингисхана. Соответственно, можно вынести следующее заключение.

В Монгольскую империю входили многие этносы, и языками империи были несколько основных языков народов, составлявших основу вооруженных сил. Поэтому не удивительно, что монгольская армия была многоязычна. Выделить из полифонии какой-то один древний язык было трудно не только исследователям XX века, но и жителям покоренных монголами стран, например, Древней Руси, дивившихся натиску языковой стихии. И таинственная древнемонгольская письменность, разобраться с генезисом которой непросто современным исследователям, – это чаще всего древнетюркская письменность, но в некоторых случаях письменность народов тунгусской языковой группы. Однако государственным языком Монгольской империи, судя по языку текста печати Гуюк-хана, был тюркский язык того времени, понятный большинству жителей империи. Конечно, народы, языки которых именуется в наше время монгольскими, имели предков в эпоху Чингисхана, но и тогда термин «монгол» не был этнонимом. Условность современного названия «монгол» понимали многие ученые. Энциклопедия «Всемирная история» дает такую информацию: «Имя “монголы” до начала XIII в. еще не было известно, и происхождение его до сих пор не вполне выяснено. Официально это имя было принято только после создания объединенного Монгольского государства при Чингис-хане (1206–1227), когда понадобилось дать всем монгольским племенам, складывавшимся в единую народность, общее название. Оно было усвоено не сразу и самими монголами. До 50-х годов XIII в. персидские, арабские, армянские, грузинские и русские авторы именовали всех монголов по-старому – татарами» [23]. Энциклопедическое пояснение соответствует приведенному выше определению Л.Н. Гумилева: «Слово “монголы” возникло из политического термина XIII в., означавшего сторонников Чингисхана». В таком случае «монгол», вероятнее всего, – слово тюркского происхождения. На всех тюркских языках «мын кол» означает многотысячную армию. Стало быть, Монгольская империя Чингисхана – *Yeke Mongyol ulus* (в транскрипции П. Пеллио с печати Гуюк-хана), Улус Великих Монголов, – это не союз тюркских племен, как существовавшие до нее тюркские каганаты, а держава разноязычных племен, в том числе тюркоязычных. Были в составе империи тунгусоязычные (маньчжуроязычные) племена. Тысячи отрядов составляли империю. И слово «монгол» означало тогда принадлежность к империи, равноправное в ней членство. Быть монголом в Монгольской империи было так же почетно, как быть римлянином в Римской империи. По сути, монголы – это имперское воинство. Римского языка не существовало, были разные языки народов Римской империи. Точно так же в Монгольской империи не было собственно монгольского языка, а были разные языки, государственным был тюркский язык в виде близких диалектов.

Повторим, как такового, монгольского языка не было. Термин «монгольский язык» вошел в употребление только после крушения Монгольской империи. Монгольскими стали условно называть языки, бытовавшие прежде в империи. Стали называть монголами предков Чингисхана, и его тоже монголом. И точно так же с гордостью именовали себя монголами племена и народы, входившие прежде в империю, в их числе тюркские племена, составившие в середине XVI в. Казахское ханство. Это отмечал еще Рашид-ад-Дин: «Многие роды поставляли величие и

достоинство в том, что относили себя к татарам и стали известны под их именем, подобно тому как найманы, джалаиры, онгуты, кераиты и другие племена, которые имели каждое свое определенное имя, называли себя монголами из желания перенести на себя славу последних; потомки же этих родов возомнили себя издревле носящими это имя, чего в действительности не было» [24]. Не всем народам Монгольской империи удалось сродниться с имперским термином «монгол», но если кому-то это удалось, никто не может лишить их права называться монголами, а страну именовать Монголией.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Кычанов Е.И. История приграничных с Китаем древних и средневековых государств (от гуннов до маньчжуров) / 2-е изд. – СПб: Петербургское лингвистическое общество, 2010. – 364 с.
- [2] Кычанов Е.И. Монголы в VI – первой половине XII в. / Дальний Восток и соседние территории в средние века. – Новосибирск, 1980.
- [3] История Монгольской Народной Республики / Изд. 3-е. – М., 1983.
- [4] Цзю Тан шу // Сы бу бэй яо: малый формат. – Шанхай, 1936.
- [5] Мэн-да бэй-лу (Полное описание монголо-татар) / Пер. с китайского Н.Ц. Мункуева. – М., 1975. – С. 51.
- [6] Цит. по: Кычанов Е.И. Монголы в VI – первой половине XII в. / Дальний Восток и соседние территории в средние века. – Новосибирск, 1980. – С. 145.
- [7] Сыдыков Е.Б. Лев Гумилев и тюркское возрождение. – Астана: Фолиант, 2012. – 320 с.
- [8] Поиск по китайско-русскому словарю. – [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.chinese-russian.com/zd/search/?query=монголы>.
- [9] Большой китайско-русский словарь. – [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://bkrs.info/slovo.php?ch=МОНГОЛ>.
- [10] Скрынникова Т.Д. Две Монголии: особенность средневековых идентификационных практик // Вестник Евразии. – 2005. – №2(28). – С. 29-65.
- [11] Плано Карпини Дж. История Монгалов, именуемых нами татарами / В кн.: Путешествия в восточные страны Плано Карпини и Гильома Рубрука. – Алматы: Ғылым, 1993. – 248 с.
- [12] Рыкин П. Создание монгольской идентичности: термин «монгол» в эпоху Чингис-хана // Вестник Европы. – 2002. – №1(16). – С. 48-85.
- [13] Tamura Jitsuzō. The Legend of the Origin of the Mongols and Problem concerning Their Migration // Acta Asiatica. – 1973. – Vol. 24. – P. 7-9; Hambis L. L'Histoire des Mongols avant Gengis-Khan d'après les sources chinoises et mongoles, et la documentation conserve par Rašidu-d-'Dīn // Central Asiatic Journal. – 1970. – Vol. 14. – №1/3. – P. 128-129.
- [14] Гумилев Л.Н. Словарь этнонимов / В кн.: История народа хунну. – М.: Эксмо, 2008. – С. 258.
- [15] Владимирцов Б.Я. Сравнительная грамматика монгольского письменного языка и халхаского наречия. – Ленинград: Издание Ленинградского Восточного института, 1929. – 436 с.
- [16] Санчилов В.П. О Происхождении этнонима торгут и народа, носившего это название / Монголо-бурятские этнонимы. – Улан-Удэ: Издательство Бурятского научного центра СО РАН, 1996. – С. 31–50.
- [17] История развития бурятского языка. – Улан-Удэ: Издательство Бурятского научного центра СО РАН, 2006. – 136 с.
- [18] Мункуев Н.Ц. Комментарии / Мэн-да бэй-лу (полное описание монголо-татар). – М., 1975. – С. 125–128.
- [19] Крадин Н.Н. Кочевники Евразии. – Алматы: Дайк-Пресс, 2007. – 279 с.
- [20] Банзаров Д. Объяснение монгольской надписи на памятнике князя Исунке, племянника Чингис-хана // Записки Русского археологического общества. – 1851. – Т. 3.
- [21] Pelliot P. Les Mongols et la Paraute / Documents nouveaux edites, traduits et commentes // Revue d'Orient Chretien. – 1922-1923. – Ser.3. – V. III (XXIII). – №1-2. – P. 3–30.
- [22] Бартольд В.В. Двенадцать лекций по истории турецких народов Средней Азии / Сочинения. – М., 1968. – Т. IV. – С. 158.
- [23] Монголия / Всемирная история. Энциклопедия. – М.: Издательство социально-экономической литературы, 1958. – Т. 3.
- [24] Рашид ад-Дин. Джамии ат-Таварих / Сборник летописей. – М.-Л.: Издательство Академии Наук СССР, 1946. – Т. 1. – Кн. 1. – С. 102.

REFERENCES

- [1] Kychanov E.I. The history of the border with China, ancient and medieval states (from the Huns to the Manchus / SPb: Peterburgskoe lingvisticheskoe obshhestvo, 2010. – 364 p. (*in Russ.*)
- [2] 2. Kychanov E.I. The Mongols in VI - the first half of the XII century. Far East and neighboring territories in the Middle Ages. – Novosibirsk, 1980 (*in Russ.*).
- [3] History of the Mongolian People's Republic. – M., 1983 (*in Russ.*).
- [4] Czju Tan shu // Sy bu bjei jao: small format. – Shanhaj, 1936 (*in Russ.*).
- [5] Mjen-da bjei-lu (Full description of the Mongol-Tatar). Transl. by N.C. Munkueva. – M., 1975. – p. 51 (*in Russ.*).
- [6] On: Kychanov E.I. The Mongols in VI - the first half of the XII century. Far East and neighboring territories in the

Middle Ages. – Novosibirsk, 1980. – p. 145 (in Russ.).

- [7] Sydykov E.B. Lev Gumilyov and Turkic revival. – Astana: Foliant, 2012. – 320 p. (in Russ.)
- [8] Search Chinese-Russian dictionary. – [Internet resource] / <http://www.chinese-russian.com/zd/search/?query=mongoly> (in Russ.).
- [9] Great Sino-Russian dictionary. – [Internet resource] / <http://bkrs.info/slovo.php?ch=MONGOL> (in Russ.).
- [10] Skrynnikova T.D. Two Mongolia: identification feature of medieval practices. Herald of Eurasia. – 2005. – №2(28). – p. 29-65 (in Russ.).
- [11] Plano Karpini Dzh. Istoriya History of Mongals, called by us as Tatars. In.: Travel to the East Plano Carpini and Guillaume Rubruk. – Almaty: Gylym, 1993. – 248 p. (in Russ.)
- [12] Rykin P. Creating a Mongolian identity: the term "Mongol" in the era of Genghis Khan. Herald of Europe. – 2002. – №1(16). – p. 48-85 (in Russ.).
- [13] Tamura Jitsuzō. The Legend of the Origin of the Mongols and Problem concerning Their Migration // Acta Asiatica. – 1973. – Vol. 24. – P. 7-9; Hambis L. L'Histoire des Mongols avant Gengis-Khan d'après les sources chinoises et mongoles, et la documentation conserve par Rašidu-d-'Din // Central Asiatic Journal. – 1970. – Vol. 14. – №1/3. – P. 128-129.
- [14] Gumilev L.N. Dictionary of ethnonyms. In: History of the Xiongnu. – M.: Jeksmo, 2008. – p. 258 (in Russ.).
- [15] Vladimircov B.Ja. Comparative Grammar of the Mongolian written language and Khalkha dialect. – Leningrad: Izdanie Leningradskogo Vostochnogo instituta, 1929. – 436 p. (in Russ.)
- [16] Sanchirov V.P. On the origin of the ethnonym Torguts and the people, who bore the name. Mongolian-Buryat ethnonyms. – Ulan-Udje: Izdatel'stvo Burjatskogo nauchnogo centra SO RAN, 1996. – p. 31–50 (in Russ.).
- [17] History of the Buryat language. – Ulan-Udje: Izdatel'stvo Burjatskogo nauchnogo centra SO RAN, 2006. – 136 s. (in Russ.)
- [18] Munkuev N.C. Comments / Mjen-da bjeju-lu (Full description of the Mongol-Tatar). – M., 1975. – p. 125–128 (in Russ.).
- [19] Kradin N.N. Nomads of Eurasia. – Almaty: Dajk-Press, 2007. – 279 p. (in Russ.)
- [20] Banzarov D. Explanation Mongolian inscription on the monument Isunke prince, nephew of Genghis Khan. Notes of Russian Archeological Society. – 1851. – V. 3 (in Russ.).
- [21] Pelliot P. Les Mongols et la Papaute / Documents nouveaux edites, traduits et commentes // Revue d'Orient Chretien. – 1922-1923. – Ser.3. – V. III (XXIII). – №1-2. – P. 3–30.
- [22] Bartol'd. V.V. Twelve lectures on the history of the Turkish peoples of Central Asia. Works. – M., 1968. – V. IV. – p. 158 (in Russ.).
- [23] Mongolia / World History. encyclopedia. – M.: Izdatel'stvo social'no-jekonomicheskoy literatury, 1958. – V. 3 (in Russ.).
- [24] Rashid ad-Din. Jami al-Tawarikh. Collection of Histories. – M.-L.: Izdatel'stvo Akademii Nauk SSSR, 1946. – V. 1. – B. 1. – p. 102 (in Russ.).

«МОНГОЛ» АТАУ СӨЗ ГЕНЕЗИСІ МӘСЕЛЕСІ

Е.Б. Сыдықов¹, Е.А. Құрманбаев²

¹ Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана қ.

² Қазақ инновациялық гуманитарлық-заң университеті, Семей қ.

Тірек сөздер: мэн, Маньчжурия, моңғол, политоним, Шыңғысхан, Моңғол империясы, түрк тілі.

Аңдатпа. Заманауи моңғолтану дәстүрі Маньчжурияның солтүстік батыс аудандарында шыңғысхандық дәуірге дейін «моңғол» тайпасы болды деген нұсқаны көбірек ұстанады. Бірақ X-XII ғасырларда Маньчжурияның аумағынан Шыңғысхан мемлекеті құрылған аумаққа кейіннен империяның моңғолдарына айналған шивэй халқынан «мэн» тайпасының гипотетикалық орын ауыстыруы туралы пайымдаулар құжат жүзінде расталмаған. Сондай-ақ, мэн-шивэй тайпалары қытай шежірелерінде «моңғол» деген лексемамен қатар тұрмаған, бұл тек XIII ғасырдың басында Шыңғысхан мемлекеті құрылған кезеңде ғана пайда болды. Осы мақалада бұрын «моңғол» этносының болғанын теріске шығаратын және «моңғол» терминінің Шыңғысхан империясына тәуелділігін білдіретін политониммен байланыстыратын нұсқа қарастырылады. Сәйкесінше Шыңғысханның моңғолдары-этнос емес, әскер мағынасына жақын, ал «моңғол» сөзінің шығу тегінің көп мыңдық әскерді білдіре отырып, Шыңғысхан мемлекетінің империялық рухының модусында ашылады.

Сведения об авторах:

1. Сыдықов Ерлан Батташевич, доктор исторических наук, профессор, ректор Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева, г. Астана.

Адрес: 010000, г. Астана, ул. Мунайтпасова, 5. Телефон: +77172353900; e-mail: rector@enu.kz.

2. Құрманбаев Ербол Асылханович, кандидат физико-математических наук, директор научного центра Казахского гуманитарно-юридического инновационного университета, г. Семей.

Телефон: +77017528768; e-mail: erbol_k@bk.ru.

Поступила 19.07.2015 г.

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

Volume 4, Number 302 (2015), 185 – 192

ON INTERPRETATION OF A DIVISION INTO PERIODS OF KAZAKH HISTORIOSOPHY

Sh.A. Kurmanbayeva¹, A.M. Amrebayev²

¹ Kazakh Humanitarian Juridical Innovative University, Semey

² Expert of Kazakh National Identity, Almaty

g.musinova@mail.ru, semey_urist@mail.ru, aidar.amrebayev90@gmail.com.

Key words: Kazakh philosophy, division into periods, tradition, reinterpretation, rhizome, thesaurus, historiosophy.

Abstract. The existing periodization of Kazakh philosophy does not reflect the historical evolution of Kazakh thinking and needs a new interpretation of its meaning. Kazakh national thinking is non-continuous, lateral. At various stages of the history, different forms of philosophizing coexisted. The nomadic way of thinking changed constantly its fundamentals and categorical framework, system of values, and is rhizomatic in this respect. The current stage is characterized by renaissance of the phenomenon of Kazakh national philosophy. In order to build further periodization, it is necessary to re-interpret the meaning and content of those ideas that have been expressed by the Kazakh thinkers. One has to solve the issue of regaining the national tradition of Kazakh thinking, to formulate a set of national values and ideals, to create philosophical conceptual thesaurus of the Kazakh spiritual tradition that will be adaptive to the modern philosophical view of the world, to recover the lost discourse of national thinking.

УДК 1(091), 930.24, 94(574)

ОБ ИНТЕРПРЕТАЦИИ ИСТОРИОСОФИИ КАЗАХСКОГО НАРОДА: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Ш.А. Курманбаева¹, А.М. Амребаев²

¹ Казахский гуманитарно-юридический инновационный университет, г. Семей

² Эксперт по казахской национальной идентичности, г. Алматы

Ключевые слова: казахская философия, периодизация, традиция, реинтерпретация, ризома, тезаурус, историософия.

Аннотация. Существующая периодизация казахской философии не отражает исторической эволюции казахской мысли и нуждается в новой интерпретации смыслов. Казахское национальное мышление прерывисто, нелинейно. На различных этапах истории одновременно сосуществовали разные форматы философствования. Кочевое мышление постоянно меняло основания и категориальный аппарат, систему ценностей, и в этом смысле ризоматично. Современный этап характеризуется возрождением феномена казахской национальной философии. Для дальнейшего построения периодизации необходима реинтерпретация смысла и содержания идей, высказанных казахскими мыслителями. Предстоит решить задачу вернуть утраченную традицию национального казахского мышления, сформулировать комплекс национальных ценностей и идеалов, сформировать адаптивный к современной философской картине мира понятийный философский тезаурус казахской духовной традиции, вернуть утерянный дискурс национального мышления.

Основной тезис настоящей статьи следующий: современная периодизация казахской философии не отражает реального содержания исторической эволюции казахской мысли и нуждается в новой интерпретации заложенных в ней смыслов. Главным образом, это касается

применимости к казахской мыслительной традиции самого понятия «философия». Насколько уместно прилагать его к нашей национальной традиции мышления? И если да, то в отношении каких типов казахского мышления мы можем его применять? Каковы особенности мыслительной традиции казахов и возможности ее реконструкции? Можно ли говорить о казахской национальной философии в контексте современных мировоззренческих и мыслительных парадигм?

Термин «философия» в строго понятийном значении для нашей духовной культуры применим, с нашей точки зрения, здесь весьма условно и лишь в отношении отдельных ее типов, на разных этапах истории. Как известно, в исконном, классическом варианте философами называли последователей рационалистической, интеллектуальной традиции, ведущей начало от Аристотеля. Затем на арабо-мусульманском Востоке – фальсафа. Это рациональное течение мысли, перипатетизм. И здесь также возникает вопрос, не лишенный культурологического основания: а Второй Учитель – Аль-Фараби – относится к казахской философской культуре? И вообще, строго говоря, можно ли утверждать о национальной принадлежности этого философа, поскольку он творил в эллинистической традиции в условиях обширной мусульманской цивилизации? Можно вспомнить нефилософские споры о принадлежности Аль-Фараби, да и всей плеяды восточных перипатетиков, к тому или иному народу, споры, которые имели место между учеными различных советских республик центрально-азиатского региона... Но если отставить бесплодные идеи «приватизации» того или иного мыслителя с целью культурно укоренить свой народ, то остается блестящий классический тип философа. И он, кстати говоря, к казахской интеллектуальной традиции имеет отношение в той же степени, в какой казахская кочевая и протоказахская культуры имеют отношение к оседлой средневековой культуре большого мультикультурного пространства арабо-мусульманского халифата. Значит, мы должны рассматривать Аль-Фараби как предтечу и даже явление уникальное и исключительное для нашей дальнейшей национальной культуры мысли. Ведь казахское мышление, начиная с момента этно- и государствообразования казахов более 500 лет назад и даже ранее, воплотило в себе как элементы устной мифопоэтической мыслительной традиции номадов, так и форматы письменного, рационализованного мышления оседлых народов. Время от времени в нашем национальном образе мира находили отражение и универсальные мировоззренческие системы, демонстрировавшие неразрывность Человека как Микрокосма и Вселенной как Макрокосмоса, и партикулярные системы мышления, отражавшие специфические цивилизационно уникальные типы философской рефлексии. Момент собственно казахского этно- и культурогенеза сопровождался отходом от письменной, рационалистической традиции фальсафа и возобновлением, «ренессансом», устной мифопоэтической кочевой традиции.

Когда мы говорим о «родовых» признаках казахского мышления, речь должна идти об универсальном духовном опыте, саморефлексии. Мартин Хайдеггер говорил о таком типе философии как о «возможности автономного творческого существования» [1]. Думается, это значительно ближе к тому, что мы имеем в нашей духовной истории в порядке исключения, поскольку мышление о себе и мире – вещь исключительная и незаурядная сама по себе. В этом проявляется ее автономность, «сокрытость» от непросвещенного взгляда и одновременно всеобщность и универсализм как отражение общечеловеческого духовного опыта. Именно поэтому наше национальное мышление прерывисто, нелинейно, подобно вспышкам ярких звезд над степным небом, которые проявляются то там, то здесь, формируя причудливые конфигурации «созвездий» философского созвучия национальной традиции с классическими мировыми образцами.

Очень трудно проследить и описать некую однозначную, поступательную эволюцию национальной мысли. Нелинейность проявляется в том, что зачастую в древнейших ее образцах мы обнаруживаем гораздо более глубокие и содержательные мысли и провидения, чем в современном упрощенном, клиповом, стереотипном мышлении. К примеру, в стихах Бухар-жырау находим удивительное провидение: «Әлемді түгел көрсе де, / Алтын үйге кірсе де, / Аспанға, жұлдыз аралап, / Ай нұрын ұстап мінсе де, / Қызыққа тоймас адамзат!» [2]. В этом суждении речь идет об утверждении аристотелевского «удивления», несмотря ни на какие новейшие технологические открытия и «освоения» человеческого духа. Разве оно не созвучно современному стремлению к новым граням и возможностям человеческой цивилизации, неутолимостью, жаждой

познания в условиях ускорения исторического и культурного времени?

Ходжа Ахмет Яссауи – ярчайший представитель другого направления мысли среднеазиатской цивилизации – суфизма. Можно ли его идентифицировать как казахского мыслителя? Не философа в строгом смысле, поскольку он принадлежит к противоположной рационализму мистической традиции, которая гораздо ближе к неоплатонизму, но находится в одном дискурсе средневекового мышления. Опять же, это представитель письменной, школьной системы мышления, где идеи-прозрения передавались от шейха-учителя к мюриду-ученику. Но Яссауи «жил» среди казахов и позднее, поскольку суфистская традиция верования отчетливо прослеживается в ряде суждений собственно казахских кочевых мудрецов, которые рефлексировали на темы бытия, Бога, жизни и смерти. Самоотверженной духовной жизнью и смертью Яссауи символизирует в казахской традиции образ Мыслителя-Пророка. И не случайно кочевые казахи говорили: «В Мекке – Мухамед, в Туркестане – Қожа Ахмет», в понятных для них поэтических образах прослеживая созвучие хадисов Пророка и хикметов национального мудреца Яссауи. Разве сегодня вопрос гармонизации мусульманских канонов и национального способа мироотношения не стоит так же актуально и напряженно, как столетия назад? Ходжа Ахмет Яссауи, его собрат-суфий Ходжа Хафиз, философ Аль-Фараби с перипатетиками являются общим достоянием центрально-азиатской и средне-восточной цивилизации. Яссауи стоит у духовных истоков возникновения этнического мышления разнообразных народов региона, являясь образцом и духовным наставником для казахов-кочевников.

Если обратиться к другому цивилизационному ареалу – тюркскому кочевью, то возникает монументальная фигура Тоньюкука как номадического историософа героического периода в нашей предфилософии. Его суждения «цепляют» горячее сердце казахского кочевника-воина и греют душу простого народа: «Қаған парызы – халқының қарнын тойғызып, мерейін өсіріп отыру» [3, с. 11]. Он демонстрирует осмысленность силы, моральную ответственность власти и духовное соответствие ожиданиям народа, поскольку Тенгри живо в синкретическом мировоззрении кочевых казахов, а этические максимы тюркского воинства и власти кагана понятны и легко реконструируются в традициях казахских воинов-жырау – Доспамбета, Ақтамберды-жырау и других.

У истоков тюркской мудрости обособленно стоят фигуры Қорқыта и Асана Қайғы. Если вспомнить, классическая греческая философия рождается из досократической традиции «темных мудрецов», которые не любили мудрость, не стремились к мудрости, а были мудры и изрекали истины. Таковы были греческие «семь мудрецов». В степном софогенезе (эволюции мудрости) Қорқыт и Асан Қайғы являются олицетворением мудрости, ее носителями. Это исконные образцы чистой мудрости без какой-либо соотносимости. Ведь филое-софия – это любование мудростью, проникновением в тайну, в замысел. На этом этапе возможно лишь вопрошание. Так, Асан Қайғы вопрошает: «Құйрығы жоқ, жалы жоқ, / Құлдан қайтып күн көрер? / Аяғы жоқ, қолы жоқ, / Жылан қайтып күн көрер?» [4]. Қорқыт так обобщает быстротечность жизни человека: «Адам баласы керуен сияқты: тоқтады, көшті де кетті» [3, с. 15]. Это время «исконной мудрости», когда человек рефлексует, исходя из своего повседневного опыта, освященного сакральной, мифопоэтической традицией предков, и характеризуется мистическим поиском «Жерұйық» – Абсолюта. В народной традиции этот поиск сохранился в изречении: «Қайда барсаң – Қорқыттың көрі». Это сократовское «тишайшее единение с Бытием»... До рационализации еще далеко или точнее не до рационализации. Человек не оторван от бытия, не опосредован цивилизацией, не произошло «разволшебствование мира». Он слит с природой. Но в нашей традиции все же это не натурфилософия в чистом виде, разделявшая гносеологию от онтологического содержания жизни, а этика. Именно поэтому кочевая казахская традиция глубоко антропологична. Смысл человеческого существования во взаимодействии с другим человеком: «Адамның күні адаммен!» Вот над чем задумывается в первую очередь казах. Для него качества человека, его аксиологический ценностный ряд важнее, поскольку позволяет создать вокруг мир осознанных сущностей, принять их, как самого себя, как в санскритском «Та твам аси» («Я есть одно с тобой»). Это позволяет быть свободным, поскольку живешь не в субъект-объектном мире, как в западно-рационалистической традиции, а в универсальном субъект-субъектном мире гегелевской «осознанной необходимости», т.е. свободы. «Өз еркі өзіне».

Вся дальнейшая казахская мысль будет направлена на познание самого себя, как у Сократа. В

казахской мысли возникнут и раскроются во всей глубине разнообразные направления этой антропософии, построенной в изящной поэтической форме. И это является показателем высокой духовной традиции. Ведь «обо всем, что священо и торжественно, говорят стихами». Это состояние культуры, как метко замечает Йохан Хейзинга, «при котором поэтическая форма отнюдь не воспринимается как простое удовлетворение эстетической потребности, а выражает все, что имеет значение или жизненно важно для сообщества» [5]. В различных жанрах и стилях поэтического философствования, таких как «бийлік шешім» – мудрое решение, «айтыс» – вопрошание, «толғау» – размышление, «терме» – поиск утверждение, «жыр» – вдохновенное эпическое повествование, возникает целый ряд поэтических мыслителей, специализирующихся на отдельных жанрах и стилях мышления, – бий, айтыскер, жырау, акын, сал-сері», а за ними просматривается классический набор отдельных философских сфер познания, таких как философская онтология, аксиология, философия права, историософия, эстетическое восприятие мира и этика.

Степное мышление многообразно не только по форме, красочности и сочности, но также оно различно по глубине содержания и степени проникновения в Истину. В этом плане образно оно подобно казахскому лоскутному одеялу – «құрақ көрпе», представляя собой синкретичную, в чем-то эклектичную модель мира, являя собой духовную мозаику, состоящую из различных традиций и типов рефлексии. На различных этапах истории одновременно сосуществуют разные форматы философствования, порой не имеющие между собой единой эволюционной содержательной идейной связи или цельной традиции, единого полотна. Поэтому так трудно идентифицировать единую корневую основу, специфику национального самосознания, общую идею. Кочевое мышление не имеет древовидной корневой системы, присущей оседлым культурам, стремящимся к системной целостности. Оно достаточно динамично и постоянно меняет свои основания и категориальный аппарат, систему ценностей. И в этом смысле ризоматично. По своей структуре напоминает степной ковыль, имеющий многосоставную корневую структуру. Это дает ей возможность вырастать вновь и вновь, пригибаясь под влиянием ветров, и снова поднимаясь и внезапно расцветая под влиянием благодатной влаги и света. Может отсюда чрезвычайная жизнестойкость самого казахского национального духа: «мың өліп, мың тірілген халық».

Говоря об эволюции мысли на просторах степной Евразии, можно обратить внимание на попытку синтеза оседлой, городской, цивилизованной рефлексии и софо-мистической, героико-кочевой формы мыслеобразования и мыслепроявления как деятельности, поступка. Эта работа была совершена такими тюркскими мыслителями как собиратель тюркских «жемчужин мысли» Махмуд Кашгари и политический мыслитель Жусуп Баласагын. В трактате «Құтты білік», последний затевает разговор четырех героев, олицетворяющих эти разные типы мудрствования, системы ценностей, пытаясь вывести формулу гармонии, общественного счастья. При этом Айтолды (Счастье) и Одгурмыш (Непритязательность) умирают, а остаются Кунтолды (Справедливость) и Огдюльмыш (Разум). Тюркский хас-хаджиб (советник) оказывается провидцем наступления цивилизации, основанной на рациональных началах со стремлением к справедливости, но не ее обладанием. Абсолютная культура стыда (Ұят) и скромности (Қанағат) уступает место знанию и практичности цивилизации условностей. Разве не это переживает сегодня человечество, пытаясь рационализировать мир и провозглашая цели социальной справедливости и ценности общественной гармонии?

Удивительно, но впоследствии в казахской кочевой поэтической традиции эти мотивы утраты изначальной гармонии мира мы встречаем в поэзии «Зар заман» у Дулата, Шортанбая, Мурата. Венчает этот трагизм Бухар-жырау, вопрошающий властителя Абылай-хана не только об утрате им своего народа и земли, но также и об утрате казахами самих себя, своей родовой человеческой и культурной сути. Например, Бухар-жырау вопрошает: «Айтқан сөзге тұрмаған – жаман емей немене, / Сұрағанды бермеген – сараң емей немене, / Кісі ақысын көп жеген – арам емей немене / Сыртындағы кулығың – амал емей немене, / Сусағанда берген су – шекер емей немене, / Ынжық ерге біткен мал – бекер емей немене?» [3, с. 71].

С нашей точки зрения, классика собственно казахской кочевой мудрости сформировалась в эпоху «Зар заман» и является отражением кризиса мыслечувствования и образа жизни казахов-кочевников. В этот период кочевая традиция мудрости достигла пика своего духовного

напряжения, как тетива натянутого лука. В их философии находит отражение непосредственная трагедия самого народа. Поскольку это время чрезвычайного национального напряжения, так как казахский народ пережил трагедию нашествия джунгар (ойратов) в XVIII в., легендарно сохранившейся потом для обозначения времени – Великой скорби, и фатально повторявшееся из столетия в столетие. Это пограничное философское состояние национального духа. И вполне созвучно диагнозу времени мудрости у Фридриха Ницше – «Сова Минервы вылетает в сумерки» или когда «рушатся стены»: речь идет о крушении прежних опорных систем мышления кочевника. Мыслители «Зар заман» отмечают кризис циклического, естественного времени кочевников, целиком зависящих и подчиняющихся велению вечно возвращающегося Колеса Истории. На его смену приходит новое измерение времени – целевое, линейное время, проектирующее новую реальность, обусловленную практическими соображениями и выгодой. Духовность и бескорыстие, честь и достоинство, вера и совесть уступают место новым принципам жизни, обеспечивающим материальный, но бездуховный комфорт, компромиссность и целеполагание любой ценой, имитацию веры и утрату стыда. Этот гуманитарный Апокалипсис ощущают и предвещают мудрецы «Зар заман». Разве современный человек не испытывает то же чувство растерянности и «покинутости Богом» в условиях выбора между праведной и честной жизнью, и одномерными критериями богатства и успешности эгоистичного индивидуума, игнорирующего гармонию мира и общественное счастье?

В кочевой казахской традиции мудрость широка, как степь, и более разнопланова в смысле вопрошания, чем форматы оседлой натурфилософии греков и других городских народов, свернутых до мифопоэтического космогонического представления за «стенами сознания». Мышление кочевников сосредоточено на бесконечном пространстве, в котором время течет без меры. Оно быстротечно и не структурировано, ограничиваясь лишь сменой циклов, сезонных декораций, возрастных границ, смены настроений, периодов благоденствия и нищеты. Нет ничего постоянного и невозможного. Все – по-гераклитовски – течет и изменяется. Но казахские мудрецы, как ученик Гераклита Кратил, вопрошают более глубокую мысль: «В эту реку жизни нельзя войти не только дважды, но и однажды». Однако казахская мысль не агностична. В ней нет места скепсису «Темного Гераклита» и его ученика. Казахи умозрительны, и поэтому полны оптимизма и толерантности ко всему. Одновременно с этим ироничны, порой без должного почтения, доходящего у некоторых народов до фанатизма. Однако, эта толерантность национального духа привела к тому, что казахи стали воспринимать чужие ценности и идеалы как свои, жить чужой жизнью, умирать чужой смертью, все больше и больше утрачивая свою национальную идентичность. И в этом значении они клеймят самих же казахов в их собственных бедах, обращая внимание на истинный источник проблем: «Қазақтың бір ғана жауы бар, ол қазақтың өзі!» Поиск причины несовершенства жизни в казахской степи заботит мыслителей «Зар заман». Следует заметить, что и по сей день корень многих вопросов сегодняшней жизни оказался все еще неразрешимым, имея в виду состояние нашего самосознания и отношения друг к другу.

Период мысли в казахской традиции, который в советское время назывался эпохой Просвещения, с нашей точки зрения не является таковой. Он венчает собой упорные поиски оптимального выхода из сложившейся трагедии колонизованного национального самосознания, подобного стреноженному степному тулпару, связанному путами чужого мышления и ценностей. При этом, если обращенные вовне поиски приводят одних мыслителей к идее «переустройства» жизни кочевых казахов в соответствии с рационализированными стандартами «передовой» Европы и России, то внутренний, углубленный анализ потенциала народа приводит других к осознанию собственного одиночества и «закату» своей родной культуры.

В этом отношении любопытно, какие разные пути избираются казахскими мыслителями, жившими почти одновременно. Обратим внимание на Шоқана Уалиханова (1835-65), Ақан-сері (1843–1913), Абая (1845–1904), Жамбыла (1846-1945).

Шоқан олицетворяет собой просветительство, но только не казахское, а русское. Он открывал России ключи к познанию мира кочевой культуры и верно служил империи, являясь членом Русского Географического Общества. Для него казахская современность того времени «какой-то патологический кризис развития». Он не нашел для казахской традиции, хотя и воспитан в ней и бесконечно любит ее как сын свою мать, никакого другого разумного выхода, как только освоить и

адаптироваться к ценностям и способам рационализации жизни по российскому образцу.

Ақан-сері хоть и олицетворяет собой удаль, импровизаторство, красоту и индивидуализм степного рыцарства («серілік»), но ощущает тщетность индивидуального, творческого вызова: «Дүние жеткізбейді ойласаң да, / Жақсы артық эзілдесіп ойнасаң да» [3, с. 100]. И потому его постигает трагедия – погибает его символ веры и гордости – тулпар Құлагер.

Абай Кунанбаев, конечно, в казахской мысли занимает особое место. Но просветителем его можно назвать отчасти. Скорее он просветлитель. Он обращает человека к самому себе, актуализирует в человеке его исконные сущностные, субстанциональные качества. Отсюда его призыв «Адам бол!» Его поступок сродни диогеновскому поиску человека днем с факелом в руке. Он глубоко народен и одновременно одинок среди соплеменников. Тем не менее ищет себе опору в различных мировоззренческих системах прошлого, пытаясь синтезировать на родной почве разнонаправленные цивилизационные миры Востока и Запада. Абай писал: «Лімі іздеп, екі жаққа үнілдім» (имеется в виду именно Восток и Запад). А потом сообщал: «Моя Кааба перекочевала на Запад» (отмечая свою приверженность идеям западного просвещения через русскую традицию). Таким образом, он остается для нас последним мудрецом казахской степи, пока еще верным традиции чести, достоинства, благородства, человечности, но уже осознавшим утрату этих свойств у казахов. Отсюда горечь его стихов: «Бас басына би болған оңкей қықым, / Мінеки, бұзған жоқ па елдің сыйқын. / Өздерінді түзелер дей алмаймын / Өз қолыңнан кеткен соң енді өз ыпқың» [6, с. 28]. Его мышление находилось в напряженном поиске. Поэтому так различны поэтические строки Абая, исконно степные песни («Көзімнің қарасы»), письменные назидательные тексты и мусульманские проповеди. Абай разорван бушевавшими в нем сомнениями поиска истины и утрачиваемой в степи гармонии.

Жамбыл стоит на «социальном перекрестке» столетий. Его поэзия сохранила импровизаторскую остроту степной вольности, но утратила силу и принципиальность жырау, заставив адаптироваться к чужой эпохе в степи. «Жамаңға ұйқы – жолдас, тамыр – тамақ, / Болмайды көңіліңде басқа талап. / Күн кешірмек болады өз ойынша, / Әйтеуір қызыл тілмен алдап-арбап» [6, с. 121].

Стало быть, то время можно охарактеризовать как время напряженного поиска путей дальнейшего существования казахского народа либо в контексте консервации и увядания, основанного на архаизации жизни и культурной изоляции, либо посредством активного включения в процессы адаптации новых социальных форматов и переоценки ценностей, освоения культурных, экономических и политических ниш современности, предоставляемых глобализацией мира.

Подлинная просветительская идеология наступает со сменой культурной парадигмы в жизни степи. Новые форматы жизни, хозяйствования и быта, насильно привнесенные жизнью в составе Российской империи, толкают лучших представителей казахского народа на освоение новых сфер знания. Появляется целая плеяда ученых, общественных, политических и культурных деятелей, способных осуществить эту модернизационную работу. На наш взгляд, с этим блестяще и в полном объеме справилась бы казахская интеллигенция (само по себе уникальное явление для степи!) конца XIX – начала XX века, если бы ее не уничтожил сталинский режим. Возглавляемая Алиханом Букейхановым, Ахметом Байтурсыновым и Миржакыпом Дулатовым «новая волна» вдохнула новую жизнь и по своему смысловому содержанию была культурой возрожденческого типа, опиравшаяся при этом на казахскую традицию и одновременно адаптировавшую социокультурные новации сначала Российской империи, а затем и Советского Союза. Ими была проделана огромная работа по формированию нового национального культурного дискурса в самых разных сферах. Особое влияние на сохранение традиций национальной духовной культуры оказало культурно-просветительское движение джадидизма («усул-и-джадид» – «новый метод»). Оно сумело интегрировать в традиционно религиозную систему образования элементы светского просвещения. Это был важный этап перехода от религиозно ориентированной духовной культуры к светскому, научному мировоззрению и, как следствие, к формированию институционализированного, научного, философского знания. Однако в связи с начавшимися репрессиями в отношении деятелей национальной культуры этот период продлился недолго.

Становление национальной казахской философской традиции нового типа связано с именем и деятельностью Шакарима. С нашей точки зрения, он является первым профессиональным

казахским философом, который поставил и последовательно разрешал «вечные философские вопросы» на казахской культурной почве, при этом хорошо зная современные ему философские течения России и Западной Европы, находившихся в авангарде мировой философской культуры. Он синтезировал, казалось бы, несовместимые миры рациональности и интуитивизма. В условиях кочевой жизни в степи обращал внимание на феномен бессознательного, занимался вопросами казахской историософии, реконструировал проблему веры и знания в духе синкретизма неоплатонизма и перипатетиков, формулировал свою философию совести (Ар-Ұждан). Фактически Шакарим закладывал основы классификации национальной философии современного типа. Однако он оказался в трагическом философском одиночестве в этом порыве и погиб от рук тоталитарной советской власти. На этом завершилось его философское подвижничество в рамках собственных традиций национальной казахской мудрости.

В советский период эта традиция была подменена так называемым «философоведением», кормившимся, по словам Густава Шпета, «крошками с чужих кухонь». И одним из результатов такого «кормления» стало идеологизаторство философской культуры, когда профессиональная философская стезя была поставлена на службу партийной идеологии. Это был чрезвычайно сложный период в общественной жизни Казахстана, когда творческая, живая философская мысль сохранилась не благодаря, а вопреки. Ее пути оказались раздвоены. Произошла профессионализация и институционализация философии, с одной стороны, традиционализация и бытование мудрости в «underground» казахской культуры обыденности, с другой. На пути институционализации, благодаря идеологической задаче пропаганды марксизма-ленинизма, произошло форсированное освоение его философских истоков в виде классической немецкой философии. Появились уникальные для научной традиции Казахстана работы, посвященные анализу философии Гегеля, Канта и Маркса, была создана отечественная «школа диалектической логики», получившая мировое признание. Также происходило освоение собственных истоков национальной духовной культуры, изучение философских трудов выдающихся мыслителей Центральной Азии.

Последние годы крушения «железного занавеса» и постсоветский период ознаменовались выходом в мировое научное, культурно-информационное пространство, открывшее возможности для освоения актуальных современных философских парадигм, таких как феноменология, герменевтика, постструктурализм, постмодернизм. Были сделаны существенные наработки в области компаративистских исследований, презентующих уникальные явления казахской философской культуры миру. Собственно с этого момента ученые вновь заговорили о появлении феномена казахской национальной философии, несущей в себе своеобразные черты традиционного мышления и культурных ценностей, обращенной в мир современных философских диспутов, отвечающих на актуальные запросы новых мировоззренческих парадигм. Одновременно с этим в «культуре повседневности» Казахстана сумели выжить и сохраниться во всей полноте навыки национального поэтического философствования, отразившиеся как в современных художественных творениях, так и в традиционных поэтических формах. Например, таких как уникальный импровизаторский жанр айтысов.

Обретение Казахстаном суверенитета позволило начать работу по интеграции институционального и традиционного «образов» философии. Осуществление национальной программы «Культурное наследие» способствовало не только внутренней консолидации философского знания, но также открыло дорогу вхождению казахской национальной философии, обретающей ныне свои уникальные черты, в мир современной философской культуры. Одним из важных показателей состоятельности философских исследований в Казахстане стала разработка национального дискурса развития, определение вектора развития нации, и его содержательная коннотация, воплотившаяся в национальной идее «Мәңгілік Ел» – «Вечная Страна».

Подводя итоги, необходимо отметить, что для дальнейшего построения и развития объективной и содержательной периодизации и историософской оценки национальной истории мысли необходима реинтерпретация смысла и содержания идей, высказанных казахскими мыслителями, исходя из логики и актуальности задач национального развития в тот или иной период нашей истории. Нужно описывать и определять действительную роль и значение этих идей в расширении тематического поля, спектра философских знаний и мировоззренческих дискуссий,

степени глубины познания собственного национального духа как квинтэссенции духовного опыта на протяжении столетий. Попытка рассмотрения национальной истории мысли вне логики ее собственного развития, ценностных ориентиров, целей и актуальных замыслов и категориально-понятийного аппарата, выношенного веками, путем слепого заимствования внешних и чужих культурных парадигм ущемляет, ограничивает и принижает ее значение, делая ущербной и провинциальной. Только восхождение к вершинам национального философского духа даст нам возможность обрести подлинную свободу национального развития, выйти на действительную дорогу диалогирования с развитыми мировыми, но национально укорененными системами мысли на равноправных историко-философских методологических принципах.

В связи с этим перед нами стоит задача вернуть утраченную традицию национального казахского мышления, сформулировать комплекс национальных ценностей и идеалов, сформировать адаптивный к современной философской картине мира понятийный философский тезаурус казахской духовной традиции, вернуть утерянный дискурс национального мышления.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Хайдеггер М. Разговор на проселочной дороге. – Москва: Высшая школа, 1991. – С.146.
- [2] Бұқар жырау Қалқаманұлы шығармалары. – Алматы, 1992. – 29 б.
- [3] Қазақ афоризмдері (қазақ афористикасы: бағзыдан – бүгінге дейін). – Алматы: Алматы кітап баспасы, 2008.
- [4] Бес ғасыр жырлайды. 2 томдық. – Алматы: Жазушы, 1989. – Т. 1. – 24 б.
- [5] Хейзинга Й. В тени завтрашнего дня. – М.: Прогресс, Прогресс-Академия, 1992. – С.147.
- [6] Абай. Екі томдық шығармалар жинағы. Бірінші том. – Алматы, «Жазушы», 1986.

REFERENCES

- [1] Hajdegger M. Razgovor na proselochnoj doroge. – Moskva: Vysshaja shkola, 1991. – S.146 (*in Russ.*).
- [2] Бұқар жырау Қалқаманұлы шығармалары. – Алматы, 1992. – 29 б. (*in Kaz.*)
- [3] Қазақ афоризмдері (қазақ афористикасы: бағзыдан – бүгінге дейін). – Алматы: Алматы кітап баспасы, 2008 (*in Kaz.*).
- [4] Бес ғасыр жырлайды. 2 томдық. – Алматы: Zhazushy, 1989. – Т. 1. – 24 б. (*in Kaz.*)
- [5] Hejzinga J. V teni zavtrashnego dnja. – M.: Progress, Progress-Akademiya, 1992. – S.147 (*in Russ.*).
- [6] Abaj. Eki tomдық shyғarmalar zhinaғы. Birinshi tom. – Алматы, «Zhazushy», 1986 (*in Kaz.*).

ҚАЗАҚ ХАЛҚЫНЫҢ ТАРИХЫ ФИЛОСОФИЯНЫ ТҮСІНДІРУ: ПРОБЛЕМАЛАР МЕН КЕЛЕШЕГІ

Ш.А. Құрманбаева¹, А.М. Амребаев²

¹ Қазақ инновациялық гуманитарлық-заң университеті, Семей қ.

² Қазақ ұлттық бірегейлік туралы expertі, Алматы қ.

Тірек сөздер: қазақ философиясы, дәуірлеу, дәстүр, жаңадан түсіндіру, ризома, тезаурус, историософия.

Аңдатпа. Қазақ фәлсафасының қазіргі кезеңдерге бөлінуі қазақы ойдың тарихи эволюциясын көрсетпейді және оның мағыналарын жаңаша пайымдауды қажет етеді. Қазақы ұлттық пайымдау бір тұтас сызықты емес, үзілмелі сызықты құрайды. Тарихтың түрлі сатыларында фәлсафалық пайымдаудың түрлі нысандары біруақытта қатар өмір сүрген. Көшпенділік пайымдау негізін, санаттық аппаратты, құндылықтар жүйесін тұрақты түрде өзгертіп отырған және бұл тұрғыдан ол ризоматикалық болып табылады. Заманауи сатысы қазақы ұлттық фәлсафа феноменінің туындауымен сипатталады. Әрі қарай кезеңдерге бөлу құрылымын қалыптастыру үшін қазақ ойшылдарының айтқан идеяларының мағынасы мен мазмұнын қайта пайымдау қажет. Ұлттық қазақы пайымдаудың жоғалтып алған дәстүрін қайтару, ұлттық құндылықтар мен идеалдардың кешенін құру, әлемнің заманауи фәлсафалық кесіндемесіне бейімделген қазақы рухани дәстүрінің фәлсафалық ұғымдық тезаурусын құру мәселелері өз шешімін күтіп тұр.

Информация об авторах

Құрманбаева Шырын Асылхановна, доктор политических наук, профессор, ректор Казахского гуманитарно-юридического инновационного университета (КазГЮИУ), член Национальной комиссии по делам женщин и семейно-демографической политике при Президенте РК.

Адрес: Республика Казахстан, г. Семей, ул. Абая, 94. E-mail: g.musinova@mail.ru, semey_urist@mail.ru.

Амребаев Айдар Молдашович, кандидат философских наук, почетный профессор Восточно-Китайского Университета, Шанхай, КНР; эксперт по казахской национальной идентичности.

E-mail: aidar.amrebayev90@gmail.com.

Поступила 19.07.2015 г.

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

ISSN 2224-5227

Volume 4, Number 302 (2015), 193 –197

UDC 342. 511

**FORMATION OF INSTITUTE OF PRESIDENCY:
COMPARATIVE AND LEGAL ASPECT****Bekturganov D.B.**Chairman of the board JSC «Astana-finance», Almaty, Republic of Kazakhstan
dbekturgan@gmail.com**Key words:** Power, head of state, government, institute, executive power, President, presidential government.

Summary: Establishment of a post of the President in Kazakhstan still causes keen interest of the public in institute of presidency. In the offered article theoretical aspects of formation of the presidential power are analyzed worldwide. Comparison of model of presidency in the USA, France, the countries of Latin America is given. Foreign practice of the presidential power confirms importance of this institute in these or those countries. Unlike other highest officials the president possesses the special status, powers and responsibility that allow the president to play an important role in life of society. In spite of the fact that the status of the head of state is universal, existence of a number of models of presidency depends on various political regimes and a variety of types of a state system. Moreover, to a certain type of government there corresponds a certain type of presidency. Experience of development of institute of the presidential power in the different countries has actual character as bears in itself possibility of loan of some tendencies in the course of formation of similar institute in the Republic of Kazakhstan.

УДК 342. 511

**СТАНОВЛЕНИЕ ИНСТИТУТА ПРЕЗИДЕНТСТВА:
СРАВНИТЕЛЬНО-ПРАВОВОЙ АСПЕКТ****Бектурганов Д.Б.**

Председатель Правления АО «Астана-финанс», г. Астана, Республика Казахстан

Ключевые слова: Власть, глава государства, государственный аппарат, институт, исполнительная власть, Президент, президентская форма правления.

Аннотация: Учреждение поста Президента в Казахстане до сих пор вызывает повышенный интерес общественности к институту президентства. В предлагаемой статье анализируются теоретические аспекты становления президентской власти в различных странах мира. Дается сравнение модели президентства в США, Франции, странах Латинской Америки. Зарубежная практика президентской власти подтверждает важность этого института в тех или иных странах. В отличие от других высших должностных лиц президент обладает особым статусом, полномочиями и ответственностью, что позволяет президенту играть важную роль в жизни общества. Несмотря на то, что статус главы государства универсален, существование ряда моделей президентства зависит от различных политических режимов и разнообразия типов государственного устройства. Более того, определенному типу государственного правления соответствует определенный тип президентства. Опыт развития института президентской власти в разных странах имеет актуальный характер, так как несет в себе возможность заимствования некоторых тенденций в процессе формирования аналогичного института в Республике Казахстан.

Институт президентства получил свое зарождение в США, получив свое дальнейшее развитие как один из ведущих политических институтов в истории человечества. Отличительной особенностью главы государства США стал его избирательный характер, то есть путем всеобщих выборов, в отличие от иных государств, где исполнительная власть носила в большинстве своем монархический, наследственный характер. Избрание Президента США путем косвенного голосования было доверено выборщикам от каждого штата в количестве, равном общему числу сенаторов и членов Палаты представителей. Предложенный вид голосования послужил своеобразным компромиссом по отношению к тем, кто предлагал избирать Президента путем

прямого голосования и волеизъявления народа или путем общенациональной легислатуры. Одной из приоритетных задач явилось обеспечение легитимности президентской власти в США. Конечным результатом должно было быть полное принятие американским обществом данного института, главы государства, его полномочий и упорядочение передачи президентской власти. С целью минимизации возможности подкупа, сговора, интриг либо применения силы в отношении будущих президентов, была создана специальная коллегия выборщиков. Таким образом, американцы получили не просто сильную, а единоличную президентскую власть, независимую от парламента. Также необходимо отметить, что довольно громоздкая система косвенных выборов главы государства носила формальный характер, так как все выборщики обязаны голосовать только за кандидатов той партии, от которой они были избраны. Американская избирательная система исторически не знает ни одного примера, когда выборщики нарушали бы это право.

Именно страны Латинской Америки первыми последовали примеру США в установлении президентской формы правления, где в первой половине 19 века довольно таки быстро были учреждены посты президента. Однако новые президентские республики стран Латинской Америки уже с начала своего функционирования, несмотря на ряд сходственных черт с системой управления США, приобрели свои характерные черты, а именно: высокий уровень централизации государственного аппарата, гипертрофированное развитие институтов чрезвычайного положения, а также преобладание насильственных методов достижения власти. Абсолютный характер роли исполнительной власти, концентрация всей власти в руках президента явились отличительной особенностью. Также независимость Президента от законодательной власти очень часто приводили к установлению режима диктатуры в странах южной Америки [1, С.8]. В тоже время, для латиноамериканской модели президентства свойственны такие важные демократические элементы, как:

- избрание президента на один срок и лишение права на переизбрание;
- действенная многопартийная система;
- усиление независимости судебной власти.

Франция и Швейцария – первые страны Западной Европы, где был введен пост президента как главы государства в 1848 году. История дальнейшего становления института Президентства в указанных республиках показал, что правовой статус и круг полномочий президентов в силу специфики государственно-правовых систем, был весьма различным. Так в Швейцарии Федеральный совет являлся высшим органом исполнительной власти, куда входили семь министров, избиравшихся на совместном заседании обеих палат Федерального собрания сроком на 3 года. Совет представлял собой коллегия администраторов, один из которых на том же заседании избирался Президентом Швейцарской Конфедерации сроком на 1 год. Он мог переизбираться неограниченное количество раз, но обязательно с перерывом в 1 год. Его компетенция была не выше чем членов Совета, а ответственность перед народом такая же. Иными словами, в Швейцарии не было носителя исполнительной власти, стоящего отдельно от министров, что позволило говорить о существовании коллективного президента [2, С. 15].

Согласно Конституции 1848 года во Французской республике была установлена президентская форма правления. Президент стал единоличным главой исполнительной власти, что явилось следствием установления единой законодательной власти. Право требования повторного обсуждения закона, право законодательной инициативы, промульгации закона, назначения министров, чиновников, военных должностных лиц - было прерогативой Главы государства. Придавая все больший авторитет данному институту, решено было избирать Президента путем всеобщего народного голосования. Изначально создав сильный институт Президентства, в определенный момент члены Национального собрания начали ограничивать полномочия главы. Таки Президент был лишен права вето, большинство его актов нуждались в скреплении подписью Премьер-министром или ключевыми министрами, акт об объявлении войны, а также заключение договоров подлежали утверждению Собранием. Хотя та власть, которую получил Президент республики, не могла быть уравновешены предпринятыми выше мерами. На сегодняшний день Французская Республика относится к числу республик со смешанными формами правления, суть которых сводится к тому, что значительно усилена роль исполнительной власти во главе с президентом и заметное ослаблена роль Парламента. Носителями исполнительной власти являются Президент Республики и Правительство.

Таким образом, президент – глава государства, но он не является главой правительства и не

занимает пост премьер-министра. Прежде всего, президент может председательствовать на заседаниях совета министров, обладает прерогативой утверждать декреты и постановления, принятые правительством, а также имеет возможность в случае несогласия вернуть эти декреты и постановления на повторное рассмотрение правительства. Кроме этого, он обладает правом вето на законы, принятые парламентом и поддержанные правительством, и в этом качестве он выступает в качестве арбитра в отношениях между органами государственной власти.

Такая полупрезидентская модель формы правления априори не допускает возможности обладания всей полнотой государственной власти, так как при данной системе Глава государства не только не является главой правительства, но и само правительство формируется в зависимости от соотношения партийных фракций в парламенте. Серьезным ограничителем власти Главы государства является также и тот факт, что правительство в своей деятельности ответственно перед Национальным собранием.

Согласно действующим нормам Конституции Франции 1958 года, установлен режим личной власти при сохранении признаков парламентаризма, где главное место в системе высших органов государственной власти стал занимать Президент, избираемый внепарламентским путем. В результате конституционной реформы 1962 года были введены прямые выборы Президента. Для выдвижения кандидатуры требуется 500 подписей, но не рядовых избирателей, а лиц, занимающих определенные должности, например, членов Парламента, советов департаментов, совета Парижа, территориальных собраний, мэров. Причем эти подписи под заявлением о выдвижении кандидатуры должны представлять, по меньшей мере, тридцать департаментов и заморских территорий из приблизительно ста. Избрание осуществляется по мажоритарной системе абсолютного большинства, во втором туре баллотируются два кандидата, набравшие наибольшее количество голосов в первом туре. Иными словами, избираемый помимо Парламента путем всеобщего и прямого голосования Президент находится на вершине иерархии органов государственной власти [3, С. 36].

Другие государства Европы, Азии и Африки до конца 19 века оставались монархиями. В 20 веке такие грандиозные по своим масштабам потрясения, как революции, мировые войны привели к образованию множества новых независимых государств. Не все они стали президентскими республиками, но во многих из них был учрежден пост президента страны.

Затрагивая теоретические аспекты института президентства, необходимо в первую очередь выяснить понятие самого «института». Институт (от латинского *institutum* - установление) – это устойчивый комплекс формальных и неформальных правил, принципов, норм, установок, регулирующих различные области политической деятельности и организующих их в систему ролей и статусов, образующих политическую систему.

В научной юридической и общественно-политической литературе понятие «института» рассматривается в различном смысле этого слова. Наиболее распространённые названия «институт государственности», «институт главы государства», «институт чрезвычайного положения», «социальный институт», «политический институт», «институт президентства» и многие другие.

Каждый из этих институтов имеет свою сущность, понятие, цель, задачи, социальные функции и основные направления в политической системе общества. Подробный анализ этих институтов не входит в цель нашего исследования. Поскольку объектом нашего исследования является «институт президентства», сделаем попытку рассмотреть место и роль «института президентства» в политической системе общества. Но прежде чем дать конкретный анализ социальной сущности, места и роли института президентства нам бы хотелось сначала поговорить о политическом институте. В этой связи следует отметить, что одной из сложных и трудных проблем нашего исследования являются вопросы взаимосвязи и взаимоотношений между политическим институтом и институтом президентства. Поэтому, на наш взгляд, было бы целесообразно поговорить, прежде всего, о политическом институте.

В ходе исследования мы выявили, что в зависимости от сферы действия и функции политические институты подразделяются на реляционные, определявшие ролевую структуру политической системы; регулятивные, указывавшие допустимые рамки независимых по отношению к общепринятым политическим нормам политических действий во имя личных целей и карательными санкциями за выход за эти рамки; культурные, связанные с политическими ролями, ответственными за обеспечение интересов той или иной социально-политической

общности, как целого.

Наиболее устойчивым консервативным элементом является оценка политической реальности, которая влияет решающим образом на характер политических институтов.

Российский юрист И.Д. Хутинаев с целью определения понятия "институт президента" проводит анализ более широкого понятия – «социальный институт», в пределах которого вычленяются институты различных видов, в том числе и правовые. Институт президента - один из них. Он является предметом исследования различных отраслей общественных наук, в которых сложились различные подходы к самому понятию «президент», а, следовательно, и различные акценты в его содержательной характеристике [4, С. 264].

Другой российский юрист Б.П. Елисеев определяет институт Президента как интеграционный правовой институт, цель которого состоит в согласовании деятельности институтов государственной власти [5, С. 59]. В юридических науках понятие «президент» проецируется на понятие «институт президента», который определяется как совокупность государственно-правовых (конституционных) норм, регулирующих формирование и функционирование президентской власти.

По нашему мнению, в науке институт президентства должен рассматриваться в первую очередь как правовой (властный) институт, то есть как совокупность властных полномочий Президента в сфере государственного управления, которые в равной степени зависят как от конституционных норм, регулирующих функционирование президентской власти, так и от политической деятельности Президента, являясь своеобразным «прочтением» Конституции Президентом.

Особый интерес представляет собой анализ понятий "институт президента" и "правовой статус президента", проведенный И.Д. Хутинаевым. Ученый отмечает первичность института президента и его больший объем нормативного содержания по сравнению с правовым статусом Президента. В отличие от последнего институт президента определяет не только функционирование, но и избрание Президента. На этом основании делается вывод о том, что правовой статус - как бы часть правового института, определяющая президентскую деятельность [4, С. 197].

Очень важным для понимания сущности института президентства является определение основных черт, характеризующих данный институт. Б.П. Елисеев выделяет следующее: Президент является выборным главой государства, который может возглавлять исполнительную власть или быть арбитром в системе разделения власти на ветви; в организационном аспекте Президент никому не подчинен и, вообще, обладает высокой степенью независимости от каких-либо других государственных органов, что не снимает с него обязанности действовать на основе и во исполнение законов; пост Президента имеет ярко выраженный политический характер. Ему принадлежит важная роль в формировании политики государства, верховного политического руководства государственными делами [5, С. 48].

Хотелось бы обратить внимание на то, что, несмотря на высокую степень разработанности научного аппарата в области исследования президентства, российскими авторами допускается определенная неточность, которая выражается в том, что при характеристике президентства за рубежом используется термин «институт президентства», а когда речь идет о России - «институт президента».

По нашему мнению, использование второго термина не совсем правомерно, поскольку, во-первых, является отступлением от общепринятой научной терминологии, а во-вторых, не в полной мере отражает сущность данного института. Президентство включает не только Президента как высшее должностное лицо в государстве, но и конституционные нормы, регулирующие функционирование президентской власти; прецеденты, возникшие в результате конституционной практики; реальный объем полномочий, сложившийся в результате соотношения политических сил в государстве; структурные подразделения (администрацию).

Следует отметить, что институционализируемая президентская власть имеет свое структурно-функциональное назначение в государственном механизме. Некоторые попытки вычленения специфических черт и функций президентской власти предприняты учеными В.Е. Чиркиным [6, С. 376-379] и Г.А. Шмавоняном [7, С. 87-97], однако носят незавершенный характер.

По утверждению В.Е. Чиркина «Институт президентства (президентуры)» в различных странах имеет три формы: индивидуальную, коллегиальную и смешанную. Первая характерна для подавляющего большинства стран всех континентов (президенты Франции, России, ЮАР, Бразилии, стран СНГ и т.д.). Вторая, в виде президиума высшего представительного органа (Президиума Верховного Совета в Белоруссии, президиума (президентства) в Республике Венгрия). Государственный совет существовал в

странах тоталитарного социализма до 1990-х годов, сохранился на Кубе. Должность председателя такого правового органа занимал генеральный (первый) секретарь ЦК правящей коммунистической партии или один из других её руководителей [8].

Коллегиальная форма президентства используется в Швейцарии и Мексике. В первой из этих стран есть орган - Федеральный Совет, который одновременно выполняет обязанности Главы государства и Правительства. Федеральный Совет назначается в составе семи человек на совместном заседании обеих палат Парламента. Руководят заседаниями Федерального Совета Президент и вице-президент. Наконец, коллегиальная президентура (президентские советы) обычно из 3-5 человек создавалась в ряде развивающихся стран (Сирия, Йемен, Судан и др.). Эти органы создавались на основе соглашения некоторых руководителей очередного переворота [8].

Смешанная форма института президентства возникла первоначально в Китае в 1954 году. Она преследовала цели, с одной стороны, особо выделить руководителя коммунистической партии и государства Мао Цзэдуна, которому предназначался пост председателя республики. С другой стороны, был создан коллегиальный орган Парламента - Постоянный Комитет Всекитайского собрания народных представителей. Аналогичная структура президентства существует во Вьетнаме, на Кубе, Анголе, Мозамбик и др.

Каждая из трёх форм президентства имеет свои положительные и отрицательные стороны. Институт единоначального Президента характеризуется своей определённой, но исключая, по крайней мере, юридическую разпылённость полномочий главы государства, концентрирует их.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Сахаров Н.А. Институт президентства в современном мире / Н. А. Сахаров.- Москва: Юридическая литература . – 1994. – 176 с.
 [2] Дегтев Г.В. Становление и развитие института президентства в России / Г.В. Дегтев.- Москва: Юристы.- 2011.- 237 с.
 [3] Конституции зарубежных государств / Сост. В.В. Маклаков.- Москва: БЕК, 2001.- 592 с.
 [4] Хутинаев И.Д. Институционализация системы государственной власти в Российской Федерации / - Москва: Наука, 2005.- 450 с.
 [5] Елисейев Б.П. Система органов государственной власти в Российской Федерации.- Москва: Юрист, 2000. – 357 с.
 [6] Чиркин В.Е. Публичная власть.- Москва, 2005.- 437 с.
 [7] Шмавонян Г.А. Президентская власть и разделение властей в полупрезидентской республике: опыт Армении // Государство и право.- Москва: Наука, 2010, № 1.
 [8] Европейское право /Отв. редактор В.Н. Топорнин.- Москва, 1998.- 456 с.

REFERENCES

- [1] Sakharov N.A. The institute of presidency in the modern world / N.A. Sakharov.- Moscow: Legal literature.- 1994. – 176 p. (in Russ.).
 [2] Degtev G.V. The formation and development of institute of presidency in Russia / G.V. Degtev.- Moscow: lawyer.- 2011.- 237 p. (in Russ.).
 [3] Constitutions of the foreign states / orig. V. V. Maklakov. - Moscow: BEK, 2001.- 592 p. (in Russ.).
 [4] Hutinayev I.D. Institutionalization of system of the state power in the Russian Federation / - Moscow: Science, 2005.- 450 p. (in Russ.).
 [5] Yeliseyev of B. P. The system of public authorities of power in the Russian Federation. - Moscow: Lawyer, 2000. – 357 p. (in Russ.).
 [6] Chirkin V. E. Public power. - Moscow, 2005.- 437 p. (in Russ.).
 [7] Shmavonyan G. A. President power and division of the authorities in the semi-presidential republic: experience of Armenia//State and law. - Moscow: Science, 2010, № 1. (in Russ.).
 [8] European law / Editor-in-chief V. N. Topornin. - Moscow, 1998.- 456 p. (in Russ.).

ПРЕЗИДЕНТ ИНСТИТУТЫНЫҢ ҚАЛЫПТАСУЫ: САЛЫСТЫРМАЛЫ-ҚҰҚЫҚТЫҚ АСПЕКТ

Бектурганов Д.Б.

«Астана-финанс» АҚ басқарма төрағасы, Астана қ., Қазақстан Республикасы

Кілт сөздер: билік, мемлекет басшысы, мемлекеттік аппарат, институт, атқарушы билік, Президент, президенттік басқару нысаны.

Аннотация: Қазақстандағы Президент сайлауы президент институтына деген қоғамның қызығушылығын тудыруда. Ұсынылып отырған мақалада әлем елдеріндегі президент билігінің қалыптасуының теориялық аспектілері талданады. АҚШ, Франция, Латын Америкасы елдеріндегі модельдерге салыстырмалы талдау жасалады. Шетел тәжірибесінде президент билігі бұл институттың маңыздылығын дәлелдейді. Лауазымды тұлғалардан президенттің ерекшелігі – ол айрықша құқықтар, құзіреттіліктер, жауаптылыққа ие және мемлекет өмірінде президенттің ерекше рөл атқаруына өз септігін тигізеді. Осыған карамай, мемлекет басшысы мәртебесі әртүрлі саяси режимдерге байланысты әмбебап. Сонымен қатар, мемлекет басқару нысаны белгілі бір президенттік формасына тән. Президент билігі институтының дамуы әртүрлі елдерде өзекті сипатқа ие, және Қазақстанда да қалыптасуына өз әсерін тигізуде.

Поступила 06.07.2015 г.

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

ISSN 2224-5227

Volume 4, Number 302 (2015), 198 – 201

UDC 349.3414

**ANALYSIS OF THE INTERNATIONAL LEGISLATIVE EXPERIENCE
IN THE SPHERE OF ECOLOGICAL SAFETY OF SPACE ACTIVITIES**

G.B. Kabanbaeva

Al-Farabi Kazakh national university, Almaty, Kazakhstan
gulbaht@mail.ru

Key words: space activities, international environmental law, the negative effects of environmental safety, space law.

Abstract. The article is devoted to the actual problem of our time. Attention paid today to environmental issues in the process of space exploration by mankind, not by chance. Scientific and technological leap, and as a condition, and as a consequence of the exploration and use of outer space by mankind, the rapid development of the space industry and space activities led to a sharp increase in the impact of human space exploration in the country, greatly expanded the scope of its intervention in the space exploration. The theme of the environment from the adverse effects of space activities is very important not only for Kazakhstan, but also for all of humanity

The author came to the conclusion that the phrase "peaceful use" can not be interpreted as a "non-aggressive" that any military action should be considered as "non-peaceful" action, even if it is undertaken for defensive purposes or to maintain or restore international peace and security.

УДК 349.3414

**АНАЛИЗ МЕЖДУНАРОДНОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬНОГО ОПЫТА
В СФЕРЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
КОСМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Г.Б. Кабанбаева

Казахский национальный университет имени аль-Фараби., г. Алматы, Казахстан

Ключевые слова: космическая деятельность, международное экологическое право, негативные последствия, экологическая безопасность, космическое право.

Аннотация. Статья посвящена актуальной проблеме нашей современности. Внимание, уделяемое сегодня проблемам охраны окружающей среды в процессе освоения космоса человечеством, не случайно. Научно-технический скачок, и как условия, и как последствия исследования и использования космоса человечеством, стремительное развитие космической промышленности и космической деятельности обусловили резкое усиление воздействия деятельности человека по освоению космоса на природу, значительно расширили масштабы его вмешательства в процессы освоения космоса. Тема охрана окружающей среды от неблагоприятных последствий космической деятельности является очень актуальную не только для Казахстана, но и для всего человечества

Автор, пришел к выводу, что выражение «мирное использование» не может быть интерпретировано как «неагрессивное», что любая военная акция должна рассматриваться как «немирная» акция, даже если она предпринимается в оборонительных целях или же для поддержания или восстановления международного мира и безопасности.

Освоение космоса как исторический скачок в науке и технике человечества в XX веке сильно влияет на все направления жизни человечества. Столкновение и противоречие между научно-техническим развитием и охраной окружающей среды человечества становится безумно острыми. Если бывшая научно – техническая революция, которая принесла негативное влияние на окружающую среду, была ограничена, то в космическую эру такое влияние безгранично. Освоение космоса принесет

человечеству в перспективе условия для улучшения человеческой жизни, но наряду с этим возможна и угроза не только настоящему пространству существования человечества (Земли), но и возможно околоземного пространства. Итак, проблема охраны среды в процессе освоения космоса не ограничена пределами Земли и окружающей ее атмосферы, а распространяется в космическое пространство. В этой связи рамки международно-правового урегулирования охраны окружающей среды тоже распространяется на космическое пространство, соответствующие объекты охватывает Землю, воздушное пространство и космическое пространство.

Охрана окружающей среды в процессе освоения космоса человечеством постепенно становится центром внимания международного сообщества, стала одним из важных принципов международного космического права. Международные мероприятия по охране окружающей природы международное сообщество сочетает с самым широким и разносторонним международным сотрудничеством между различными государствами. Сотрудничество государств уже становится одним из важных принципов и современного международного права, и международного космического права, а также является одним из важнейших условий обеспечения международной охраны окружающей среды.

Международно-правовое регулирование космической деятельности в области обеспечения экологической безопасности под влиянием универсальных международных соглашений (анализ и предложения)

Международное космическое право является основным регулятором отношений между государствами по охране и использованию окружающей среды, оно призвано играть решающую роль в регламентации природоохранной деятельности государств в своей космической деятельности [1].

Становление международно-правовой охраны окружающей среды происходило и происходит в русле общего процесса прогрессивного развития международного космического права. Поэтому международно-правовое регулирование в этой области складывалось под несомненным влиянием таких универсальных международных соглашений, как Московский договор о запрещении испытаний ядерного оружия в атмосфере, космическом пространстве и под водой 1963 г., Договор о принципах деятельности государств по исследованию и использованию космического пространства, включая Луну и другие небесные тела 1967г., Конвенция о международной ответственности за ущерб, причиненный космическими объектами 1972., Соглашение о деятельности государств на Луне и других небесных телах 1979г. и т.д. Все эти международно-правовые акты либо содержат важные природоохранные положения в процессе освоения космоса человечеством, либо способствуют оздоровлению земной, воздушной и космической среды [2].

В Договоре о принципах деятельности государств по исследованию и использованию космического пространства, включая Луну и другие небесные тела (1967г.) нашли свое закрепление лишь главные, основные принципы и нормы международно-правового регулирования охраны космической и окружающей среды. Его содержание не только касается предотвращения загрязнения и причинения иного вреда космическому пространству и окружающей человечества среды, но и касается мер исправления и возмещения ущерба после причинения вреда.

Всем известно, что военное использование космоса является одной из главных целей развитых стран в начале освоения космического пространства. Но любое военное действие в космосе серьезно угрожает миру и безопасности международному сообществу, при этом их конкретным последствием является разрушение существующего экологического равновесия, загрязнения космической и окружающей среды. Поэтому правила о запрещении военного использования космоса содержащиеся в Договоре по космосу должны стать источником международно-правовой охраны окружающей среды. Ст. IV Договора предусматривает, что: 1) «государства — участники Договора обязуются не выводить на орбиту вокруг Земли любые объекты с ядерным оружием или любыми другими видами оружия массового уничтожения, не устанавливать такое оружие на небесных телах и не размещать такое оружие в космическом пространстве каким-либо иным образом» и 2) «Луна и другие небесные тела используются всеми государствами — участниками Договора исключительно в мирных целях. Запрещается создание на небесных телах военных баз, сооружений и укреплений, испытание любых типов оружия и проведение военных маневров.

Использование военного персонала для научных исследований или каких-либо иных мирных целей не запрещается. Не запрещается также использование любого оборудования или средств, необходимых для мирного исследования Луны и других небесных тел». Формулировка ст. IV повлекла заявления о том, что данная статья не запрещает использование космических аппаратов на орбите вокруг Земли для разведывательных, противоракетных, коммуникационных и других военных целей и что, в то время как ст. IV провозглашает демилитаризацию небесных тел, не запрещается проведение военных маневров в космическом пространстве и его военное использование, если такая деятельность осуществляется в соответствии с международным правом и Уставом ООН вообще и не является агрессивной в частности [3].

Мы склоняемся к той точке зрения, что выражение «мирное использование» не может быть интерпретировано как «неагрессивное», что любая военная акция должна рассматриваться как «немирная» акция, даже если она предпринимается в оборонительных целях или же для поддержания или восстановления международного мира и безопасности. Тем не менее, следует признать, что формулировки ст. IV ведет к ее толкованию в том смысле, что космическое пространство не демилитаризовано таким же образом, как небесные тела. Что же касается степени возможности использования космического пространства и военных целях и допустимости его использования в каких-либо неагрессивных целях, за исключением размещения ядерного оружия и других средств массового уничтожения на орбите вокруг Земли, то ясный ответ на эти вопросы дать невозможно.

Принципиальное положение, ставшее фундаментом международно-правовой охраны окружающей среды от вредных последствий космической деятельности, сформулировано в ст. IX Договора по космосу: «Государства — участники Договора осуществляют изучение и исследование космического пространства, включая Луну и другие небесные тела, таким образом, чтобы избегать их вредного загрязнения, а также неблагоприятных изменений земной Среды вследствие доставки внеземного вещества, и с этой целью в случае необходимости принимают соответствующие меры»[4]. Это статья касается, некоторых важнейших и принципиальных правил. Но следует сразу же указать на весьма общий характер этого положения и некоторую расплывчатость содержащихся в нем обязательств государств. Во-первых, в Договоре речь идет о космической деятельности. При этом имеется в виду только изучение и исследование космического пространства, и отсутствует упоминание использование, а использование космического пространства более важно в процессе космической практики человечеством; во-вторых, избежание вредного загрязнения ограничено только в масштабе космического пространства, а не касается загрязнения атмосферы и поверхности Земли; в-третьих неблагоприятное изменение земной среды ограничивается проблемой загрязнения внеземным веществом—обратного загрязнения, а не касается других причин загрязнения; в-четвертых, отсутствие необходимых толкований и определений ряда понятий вредного загрязнения, неблагоприятное изменение, в случае необходимости и т. д.

Это отмечается, многими юристами международниками в мире. Так, китайский юрист международник Хэ Чичжи, подробно анализируя содержание ст. IX Договора по космосу, подчеркивает отсутствие ясности в этом положении. Действительно, если буквально толковать положение ст. IX. то можно сделать вывод, что неблагоприятного изменения окружающей среды следует избегать лишь вследствие доставки внеземного вещества. Но такие последствия могут наступить и по—иным причинам, например, в результате радиоактивного заражения или экспериментов по погодным изменениям[5]. Именно так, по-видимому, понимает данное положение Хэ Чичжи, который пишет, что сделанная в Договоре по космосу, попытка предотвратить «неблагоприятное изменение земной среды» ограничивается проблемой обратного загрязнения внеземным веществом»[6]. Не вполне ясно также, что имеется в виду под понятием «соответствующие мерь», какие государства должны их принимать, кто определяет, когда наступает «необходимость» принятия этих мер, означает ли понятие «соответствующие меры» проведение консультаций заинтересованных сторон или принятие индивидуальных мер превентивного характера. Тем не менее, несмотря на пробелы ст. IX Договора по космосу, ее общий характер имеет даже некоторые преимущества, поскольку дает возможность разрабатывать в дальнейшем более конкретные, специальные нормы без опасения вступить в конфликт с

положениями ст. IX.

В частности, не вполне ясно, охватывают ли «потенциально вредные помехи» деятельности по мирному исследованию и использованию космического пространства загрязнение и иное неблагоприятное изменение окружающей среды. Нет указаний на то, каким должен быть порядок проведения консультаций, а также каковы их юридические последствия. Отметим, что «нет полной ясности в отношении того, когда следует проводить такие консультации (непосредственно перед экспериментом или задолго до него), с кем проводить эти консультации (с определенной группой государств, со всеми государствами, которые проявят к этому интерес, или с каким-либо международным органом), что имеется в виду под международными консультациями и в какой мере государства обязаны считаться с ними, каковы правовые последствия действий, предпринимаемых государством после неудачных попыток достигнуть договоренности в результате проведения консультаций». Методологическую основу статьи составили сравнительно-правовой метод, формальный и логический методы, метод системно-структурного анализа, научная абстракция, метод контент анализа материалов.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Жуков Г.П. Международное космическое право. М., 1971,
- [2] Виноградов СВ. Международно-правовое регулирование охраны окружающей среды (роль механизма ООН). Автореферат кандидатской диссертации. М., 1981.
- [3] Жуков Г.П. Международно-правовые проблемы освоения космоса. Автореферат диссертации на соискание докторской степени. М., 1966.
- [4] Договор о принципах деятельности государств по исследованию и использованию космического пространства, включая Луну и другие небесные тела. 1963 г.
- [5] He Qi Zhi. Environmental Impact of Space Activities and Measures for International Protection, Journal of Space Law, Vol. 16, No. 2, pp. 117-127.
- [6] He Qi Zhi . Legal Aspect of Space Activities and the Environment, Space Law: Development and Scope, Ed. by N. Jasentuliyana, New York, 1992.
- [7] Договор о запрещении испытаний ядерного оружия в атмосфере, в космическом пространстве и под водой 1963 г.

REFERENCES

- [1] Zhukov GP International space law. M., 1971, (in Russ.).
- [2] Vinogradov SV. International legal regulation of the Environment (part of UN). Author's abstract of the master's thesis. M., 1981. (in Russ.).
- [3] Zhukov GP International legal problems of space exploration. Thesis abstract on doctoral degree. M., 1966. (in Russ.).
- [4] The Treaty on Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space, including the Moon and Other Celestial Bodies. 1963. (in Russ.).
- [5] Not Qi Zhi. Environmental Impact of Space Activities and Measures for International Protection, Journal of Space Law, Vol. 16, No. 2, pp. 117-127.
- [6] He Qi Zhi. Legal Aspect of Space Activities and the Environment, Space Law: Development and Scope, Ed. by N. Jasentuliyana, New York, 1992.
- [7] Treaty Banning Nuclear Weapon Tests in the Atmosphere, in Outer Space and Under Water 1963. (in Russ.).

ҒАРЫШТЫҚ ҚЫЗМЕТТІҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ҚАУІПСІЗДІГІН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ САЛАСЫНДАҒЫ ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ЗАҢНАМА ТӘЖІРИБЕСІ

Қабанбаева Г. Б.
gulbaht@mail.ru

Тірек сөздер: ғарыштық қызмет, халықаралық экологиялық құқық, жағымсыз салдар, экологиялық қауіпсіздік, ғарыш құқығы.

Аннотация. Мақала бүгінгі таңның өзекті мәселесіне арналған. Бүгінде адамзаттың ғарышты игеруі барысында қоршаған ортаны қорғау мәселелеріне көңіл бөлуі бекер емес. Ғылыми техникалық өркендеу және оның шарттары мен салдары ретінде ғарышты зерттеу мен пайдалану, ғарыштық өндіріс пен ғарыштық қызметтің қарқынды өсуі, адамзаттың табиғатқа әсері ұлғайды, ғарыш кеңістігіндегі адамзаттың қызметінің шеңбері ұлғайды.

Автор, «бейбіт пайдалану» деген ұғымның «агрессиялық емес» деп интерпретациялануы мүмкін емес деген тұжырымға келді, яғни кез келген әскери шара «бейбіт емес» деп түсіну керек, тіпті ол қорғаныс мақсатын көздеген болса да немесе халықаралық бейбітшілік пен қауіпсіздікті сақтау және қалпына келтіруді көздесе де.

Қабанбаева Гулбакыт Борибековна¹

¹Доктор PhD. И.о. доцента кафедры таможенного, финансового и экологического права юридического факультета Казахского национального университета имени аль-Фараби. г.Алматы, Казахстан.

KABANBAEVA G.B. - Dr. PhD. Associate Professor of customs, financial and environmental law at Al-Farabi Kazakh National University. Almaty, Kazakhstan. e-mail: gulbaht@mail.ru

Поступила 19.07.15 г

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

ISSN 2224-5227

Volume 4, Number 302 (2015), 202 – 208

UDC 614; 334.02: 35

**INNOVATION IN PHARMACEUTICAL INDUSTRY:
THE PROCESS OF DRUGS RESEARCH AND DEVELOPMENT
IN THE USA WOULD BE USEFUL FOR KAZAKHSTAN**

Talassov G.M.,¹ Abdrakhmanova G.T.²

talassov.galymzhan@yahoo.com

¹Kazakh-British Technical University, Phd, Almaty, Kazakhstan

²Toni Trade LLP, Almaty, Kazakhstan

Key words: Innovation; Pharmaceutical industry; Research and Development; FDA; Kazakhstan.

Abstract. The aim is to show junior of project management from where to start and to finish. Mostly information given in article describes innovation in pharmaceutical industry of the USA. the USA holds first place in drug research and discovery in the world. Kazakhstan is junior and new in the market. Also Kazakhstan is not ready to do innovation. However, for Kazakhstan, the USA experience would be helpful to build own pharmaceutical market and to prepare to do innovation. Statistic data and practical information are given to show full process of innovation from idea till FDA approval.

Methodology of work amounted to a collective method of Innovation in drugs, even if the results are timeconsuming, it is economically effective and practically useful. Innovation idea is very risky, might fail in any stages. It is very expensive to develop something new and launch that.

This article applied individual control figure to improve traditional and basic earned value. We focused on innovation stages to show full process with all details. Combination of scientists salary and period for development shows the cost of innovation introduction into drugs.

The field of application of the results, obtained by authors, is to improve the understanding of innovation especially in pharmaceutical industry. The authors' conclusions may be used in the process of teaching in economic disciplines in cycles management, state and local government, statistics.

УДК 614; 334.02: 35

**ИННОВАЦИИ В ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ:
ПРОЦЕСС РАЗРАБОТКИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ И
РАЗВИТИЯ В США БУДЕТ ПОЛЕЗНО ДЛЯ КАЗАХСТАНА**

Таласов Г.М.,¹ Абдрахманова Г.Т.²

talassov.galymzhan@yahoo.com

¹Казахстанско-Британский Технический Университет, Докторантура, Республика Казахстан, г. Алматы.

²ТОО «ТОНИ ТРЕЙД», Республика Казахстан, г. Алматы

Ключевые слова: Инновация, Фармацевтическая промышленность, Исследование и Развитие, Департамент Лекарств и Продуктов питания США, Казахстан.

Аннотация. Новые инновационные открытия очень необходимы для фармацевтической промышленности. Новые лекарства в большинстве случаев открытия имеют решающее значение для поддержания качества человеческой жизни. Потенциал глобального фармацевтического рынка продаж достигнет \$ 1,1 трлн к 2015 году. Из-за интересов добиться коммерческих успехов ученые постоянно находятся под давлением и испытывают стресс. Тем не менее, фармацевтическая инновация вряд ли можно отнести к предсказуемым процессам. Технологическая компетентность, десятилетия тщательных исследований, и глубокое понимание неудовлетворенных потребностей клиентов. Риски по провалу коммерциализации препаратов высока и остаются не в силах контроля компаниями.

Целью является показать младшим управленцам проектов, откуда начать и закончить. Основная

информация, представленная в статье описывает инновации в фармацевтической промышленности США. США занимает первое место в исследованиях и открытиях лекарственных препаратов в мире. Казахстан новый игрок на рынке и не опытен. Также, Казахстан не готов делать инновации. Тем не менее, для Казахстана, США опыт будет полезен для создания собственного фармацевтического рынка и подготовиться к созданию инновации. Создать инфраструктуру куда входят такие важные показатели как законопроекты, государственные органы имеющие необходимые приборы и приспособления для проведения нужных проверок и экспериментов, высококвалифицированные специалисты, ученые, и т.д. Статистические данные и практическая информация даны, чтобы показать весь процесс инноваций от идеи до утверждения FDA.

Методология работы составил коллективный метод инноваций препаратов, даже если результаты нужно ждать не один десяток лет, это экономически эффективно и практически полезно. Инновационная идея очень рискованная, в любом этапе реализации. Поэтому введение новых технологий, компонентов, формул, создание новых лекарств очень дорого обходится разрабатывающим компаниям. Мы сосредоточены на инновационных стадиях, чтобы показать весь процесс со всеми подробностями. Сочетание ученых заработной платы и периода развития показывает стоимость внедрения инноваций в фармацевтической промышленности.

Область применения результатов, полученных авторами, является улучшение понимания инноваций, особенно в фармацевтической промышленности. Выводы авторов могут быть использованы в процессе преподавания экономических дисциплин и управлении проектами, государственного и местного самоуправления, статистики.

Инновации препаратов как бизнес-процесс требует подкованных стратегических, организационных и управленческих решений. Это уже пользуются интенсивное освещение исследований, что приводит к обильным, но относительно дисперсной знания механизмов движущих открытие и разработка. В данной статье мы представляем комплексное чрезмерной представление процесса инноваций препаратов из бизнеса и академической точки зрения. Мы обсудим меняющихся организационных форм и моделей сотрудничества, обобщить существенные эмпирические закономерности, и выделить различия в позициях на рынке, связанных с стратегической ориентации фирм, инновационной акцентом, отношения к риску и специализированных ресурсов. В качестве руководства для будущих исследований, важнейшими факторами и режимы для инноваций препаратов систематизированы в рамках объединяющей характеристик и решений процесс, и нескольких частях. Из-за своей богатой потенциальности и высокой значимости, исследование инноваций препаратов, похоже, готово, чтобы получить большую развитие в ближайшие годы.

Фармацевтическая промышленность, по существу, определяется инноваций. Исследования на переднем крае науки, создание новых баз знаний, изобретение новых лекарственных препаратов, и улучшение существующих лекарств составляют топливо, которые подпитывают фирм в этой отрасли. Иногда торжество создания новой терапии в области без каких-либо предварительных процедур считается одним из наиболее определяющих признаков фармацевтической промышленности. Это единственная отрасль, результат которого может сделать изменение здоровье людей.

Успешные и непрерывные внедрение новых препаратов являются источником устойчивого конкурентного преимущества для фирм в этой отрасли. Потенциал продаж гигантский: глобальный фармацевтический рынок оценивается в \$ 837 000 000 000 в 2009 году и, как ожидается, достигнет \$ 1,1 трлн к 2015 году. Как сообщает IMS института здравоохранения информатики (www.imshealth.com), только в США, Всего \$ 307 000 000 000 долларов, или \$ 898 на душу населения, было потрачено на этические препараты в 2010 году, что составляет 2,1% от ВВП. США остается крупнейшим фармацевтический рынок, с четырех миллиардов отпускающихся рецептных препаратов и общего дохода в \$ 380 000 000 000 ожидается к 2015 году. Некоторые оценки показывают, что 46% людей, живущих в США потребуется по меньшей мере одно лекарство.

Хотя инновации жизненно для любой отрасли, открытие и развитие новых лекарств сопровождается рядом уникальных проблем, этических последствий, и социальной ответственностью. Один из них будет трудно думать о другой отрасли, где тщательно научные, строгий тестирования и строгие стандарты продукции (или ее отсутствие) может иметь такое глубокое влияние на благополучие человека.

Фундаментальная роль фармацевтической промышленности в поддержании и укреплении человеческой жизни дальнейшее отражение в величине его НИОКР (R & D) деятельности. По некоторым данным, фармацевтической НИОКР (R & D) имеет впечатляющий 19% долю *всех* бизнес-расходов на НИОКР (R & D) по всему миру-впечатляющей финансовой приверженности к одной отрасли. США несет ответственность за львиную долю фармацевтического инноваций, она финансирует около 36% мировых расходов в фармацевтической НИОКР (R & D).

Участники Фармацевтического рынка выделить около 20% своих продаж на внутреннем рынке до НИОКР (R & D), что делает фармацевтическая промышленность наиболее наукоемких один в США. НИОКР (R & D) расходы в отрасли на одного работника оценивается в \$ 105 430, что на 40% выше, чем второй по величине наукоемких промышленности (связь оборудование), и на 60% выше, чем в других технологических отраслей промышленности, таких как полупроводников, компьютеров и электроника.

Фармацевтические компании в настоящее время могут похвастаться богатыми опытом «кандидатов препаратов». В США насчитывается около 3000 различных лекарственных средств в различных стадиях разработки продукта, представляющие колоссальные 45% всех лекарств в развитии во всем мире. Из этих 3000 новых лекарственных препаратов, базирующихся в США, ассортимент противоопухолевых препаратов лидирует с 861 лекарственных средств в развитие, а затем 334 для респираторными заболеваниями, 300 редких заболеваний, 299 сердечно-сосудистых заболеваний, 252 для психических и поведенческих расстройств, 235 диабета, 100 ВИЧ / СПИД, 98 для болезни Альцгеймера и деменции, 74 для артрита, и 25 для лечения болезни Паркинсона.[2]

Несмотря на повсеместное присутствие лекарств в нашей жизни, многие из нас непрофессионалами, сам процесс инновации препаратов кажется тайной. Как клиент или пациент, мы, как правило, сосредоточены на конечных результатах, как мы делаем с другими высокотехнологичными, более сложных и специализированных областях инноваций. И все же, как человеческие существа, мы часто очарованы возможностями последние достижения в области наук о жизни (например, геномика, молекулярная биология, неврология, биотехнология), открытых для нас. Инновации лекарств преобразует эти новые возможности в препараты, которые могут непосредственно влияют на нашу физиологию. Это осознание побуждает внимательнее рассмотреть методы, этапы и процессы, связанных с генезисом этических наркотиков.

Инновации в фармацевтической промышленности

Характер фармацевтической промышленности делает настоящий выдающийся результаты по сравнению с другими. Глубокое понимание потребностей рынка является необходимым, но крайне недостаточно для фирмы, чтобы добиться успеха. Ни одна другая отрасль не повлияет на как долго люди могут жить, или как быстро они могут оправиться от болезни. Ни одна другая отрасль не направлено на облегчение физическую боль и другие неудобства каждый может испытать в жизни. Следовательно, ни одна другая отрасль не находится под огромным давлением таких к инновациям. Тем не менее, ни одна другая отрасль не может прогореть миллиардами долларов и человеко-часов только в конечном итоге с пустыми руками, с не много, чтобы показать своей огромной расходов, самоотверженность и усилий.

В отличие от многих других рыночных отраслей, фармацевтическая промышленность следует так называемый технологии кнопочный модель. Науки о жизни находятся в центре его усилий либо изменить либо отменить процессы в организме человека. Бремя создания стоимости для пациентов прямо зависит от извилистого пути научных достижений и технологических прорывов в основном с непредсказуемыми результатами и неравномерного времени.

С точки зрения бизнеса, положительный импульс, созданный успешного новаторства может иметь драматические, долгосрочные последствия для фармацевтической фирмы. Влияние нового запуска лекарств часто выходит за рамки здоровенный прибыли, связанных с патентной защитой и преимущество первопроходца. Дополнительные, последующие усовершенствования, связанные с большей эффективностью, меньше или менее тяжелые побочные эффекты, более удобный режим дозировки, изменения в методе приложения, на модифицированные составы или новые показания могут значительно расширить рыночный потенциал для фирмы, делая препарат подходящим для новых пациентов. Примечательно, что более половины из новых брендов лекарственных средств,

введенных в 2010 году не были новые химические соединения или биофармацевтических, но улучшенные версии и измененные формулировки. Дополнительные модификации лекарства этого типа может обеспечить улучшенную обработку, может вызвать более строгому соблюдению пациентом (путем вмешательства меньше с процедурами пациентов или образа жизни), или обеспечить более удобную доставки лекарственных средств (например, еженедельно вместо ежедневного режима). Важно отметить, что недавно выпустила усовершенствованные версии препарата может обеспечить непрерывность потока наличности, привести в дополнительных потоков доходов для фирмы, и повысить отдачу акционеров.

Кроме того, варианты постепенных изменений препаратов или шанс для производства биоэквивалентным недорогим дженериков, присутствующие желанные новые возможности для оценки нетерпеливых промышленности соперников, стремящихся выйти на новый рынок. Таким образом, в дополнение к созданию новой стоимости продукта страдают миллионы пациентов, есть также огромное социальное и экономическое преимущество от тысяч новых рабочих мест создаваемым для обработки исследования, производство и маркетинг новых лекарственных препаратов во множество препаратов и вариации. Это осознание подчеркивает роль инноваций препаратов как мощный двигатель экономического прогресса.

Но создание новых лекарственных препаратов вряд ли точный и предсказуемый процесс. Есть огромные трудности, связанные с принятием безопасных и эффективных препаратов. Несмотря на беспрецедентные последних достижений науки и техники, интуиция и случайно открытия до сих пор играют важную роль в созданий и синтеза эффективных соединений. Практический нет способа гарантировать, что год за годом интенсивных НИОКР (R & D) усилий и огромных затрат окупится сторицей в конце, как вероятность в открытии препаратов остаются стабильно низкими. Важно отметить, что неопределенность производительности усиливается в присутствии строгих правил и пристального внимания на протяжении всего процесса производства. Принципиальное решение идти на рынок, по существу, вне контроля фирмы. Утверждение на рынке нового препарата, в конечном счете лежит за Департамент продуктов и лекарств США (FDA), государственного учреждения поручено осуществлять функции управления и контроля над фармацевтической промышленности.

Экономика фармацевтической инноваций в цифрах и фактах

Создание новых лекарств является сложным, трудоемким, длительным и дорогостоящим процессом с очень неопределенными последствиями. Например, в США, общее количество новых препаратов, одобренных в период с 2000 по 2010 год было только 333, который, кажется, удивительно мало, учитывая колоссальные усилия и затраты расходуется крупных фармацевтических компаний и многочисленных биотехнологических фирм. Шансы создания товарного препарат очень малы: только 1 из каждых 5,000- 10000 потенциальных исследованных соединений фармацевтическими компаниями, базирующихся в США предоставляется одобрение FDA. Даже если первоначальный отбор и тестирование показали благоприятную показания, шансы перспективного кандидата «нового лекарства», чтобы сделать это через последовательные стадии процесса разработки лекарств остаются вокруг одного из пяти. Около 30% отказов связаны с неприемлемой токсичности. Еще 30% проистекают из отсутствия эффективности, в то время как остальные неудачи могут быть связаны с вопросами со скоростью препарата действия, продолжительности его воздействия, или проблемы с поглощением, распределения, метаболизма, или выведения препарата в организме человека. В среднем, получение разрешения FDA и права на реализацию на рынок препаратов занимает около 15 лет, причем большинство этого времени, уходит клиническим испытаниям. В 2005 году средняя стоимость нового препарата успешно введена в США, по оценкам, составлял \$ 1,3 млрд. Кроме того, следует отметить, что за этой цифрой в смету зарегистрированного препарата и одобренного FDA включаются затраты и с провалом за все годы исследования, подбор и создание новых химических соединений.

Создание препаратов путем исследования

Физиология человека является значительно сложный, и есть многое, что не известно, о наступлении, триггеров, или путей многих заболеваний и расстройств. По этой причине, междисциплинарные исследования охватывает различные научные домены стало необходимым для современного лекарств. Вклад ученых, компетентных в широком диапазоне дисциплин требуется в

процессе, например, навыки и опыт в области молекулярной биологии, физиологии, биохимии, аналитической и медицинской химии, кристаллографии, фармакологии и даже более отдаленных районах, таких как информатика и робототехника. Расширенный толкование и интегративные возможности имеют решающее значение для аспирационного процесса. Таким образом, сочетание междисциплинарных компетенций и открытости к знаниям, накопленным за пределами фирмы может стать источником конкурентного преимущества для фармацевтических фирм.

Процесс до-открытия: понимание болезни и выбор правильной молекулы. В отличие от старых процедур проб и ошибок, в настоящее время процесс начинается с четкого понимания болезни на молекулярном уровне. Основываясь на исследованиях, показывающих ассоциации между биологическими мутациями и болезненными состояниями, фармацевтические исследователи формулируются гипотезы о механизмах действия участвующих пациентов-они изучают, как гены изменились, как эти изменения влияют на белки, кодируемые генами, как эти белки взаимодействуют друг с другом в живых клетках, как пораженных клеток меняют конкретной ткани они находятся, и как все эти процессы в совокупности влияет на пациента. После того, как ученые разрабатывают хорошее понимание основных причин и путей заболевания, *биологическая цель* для потенциальных новых лекарств выбран. Биологическая цель чаще биомолекулы (например, ген или белок), который участвует в этой конкретной болезни и может быть модулирована с помощью препарата. Например, фокус в понимании аутоиммунных заболеваний, таких как рак и ВИЧ / СПИДа на открытие белки, которые влияют на иммунную систему человека. Последние достижения в области *генетики, геномики, протеомики* и (исследования человеческих генов и белков) используются в этом процессе. Сложные эксперименты в живых клетках, а также испытаний на экспериментальных животных проводятся продемонстрировать, что особенности цель соответствующим органом к изучаемому болезни.

Открытие препаратов: поиск перспективных потенциальных клиентов на «кандидата на препарат». Разработав хорошее понимание болезни и ее механизма, ученые начинают искать лекарства. Они ищут *ведущего* компонента (органический или другой молекулы лекарственного средства), которые могут действовать на цель, чтобы изменить ход болезни, например, путем ингибирования или стимулированной действующей функции целевой биомолекулы. В случае успеха, соединения свинца в конечном итоге может стать новое лекарство.

Ученые обращаются к *природе* (растений, животных, микроорганизмов или), чтобы найти интересные соединения для борьбы с этим заболеванием. Микробов или бактерий, клеток, тканей и веществ, естественно, производимые живыми организмами, или существующие биологические молекулы могут быть использованы в качестве отправной точки, а затем изменены. Более перспективным и гибкий набор возможностей обставлен по достижениям в области *биотехнологии*, в результате чего ученые могут генерировать инженерии живых системы для получения для борьбы с болезнями биологических молекул.[3] Метод *высокого - скрининга* является наиболее распространенным способом для скрининга уже существующие обширные библиотеки, чтобы найти те соединения, которые можно изменять выбранную цель, не затрагивая мимо молекулы.

Доклинические испытания. С одной или более оптимизированных соединений в руке, исследователи обращают свое внимание к обширной доклинических испытаниям. Испытания на людях, до вовлечения пациента экспериментатора должны быть установлены безопасный уровень начальной дозировки. Ученые проводят в пробирке и в естественных условиях испытаний, чтобы проверить профиль безопасности, токсикологии и эффективность исследуемых соединений.[4] Начиная с примерно 5000-10000 соединений свинца, ученые уменьшают, чтобы между 1 и 5 молекул (лекарств-кандидатов), который затем можно ввести серию клинических испытаний.

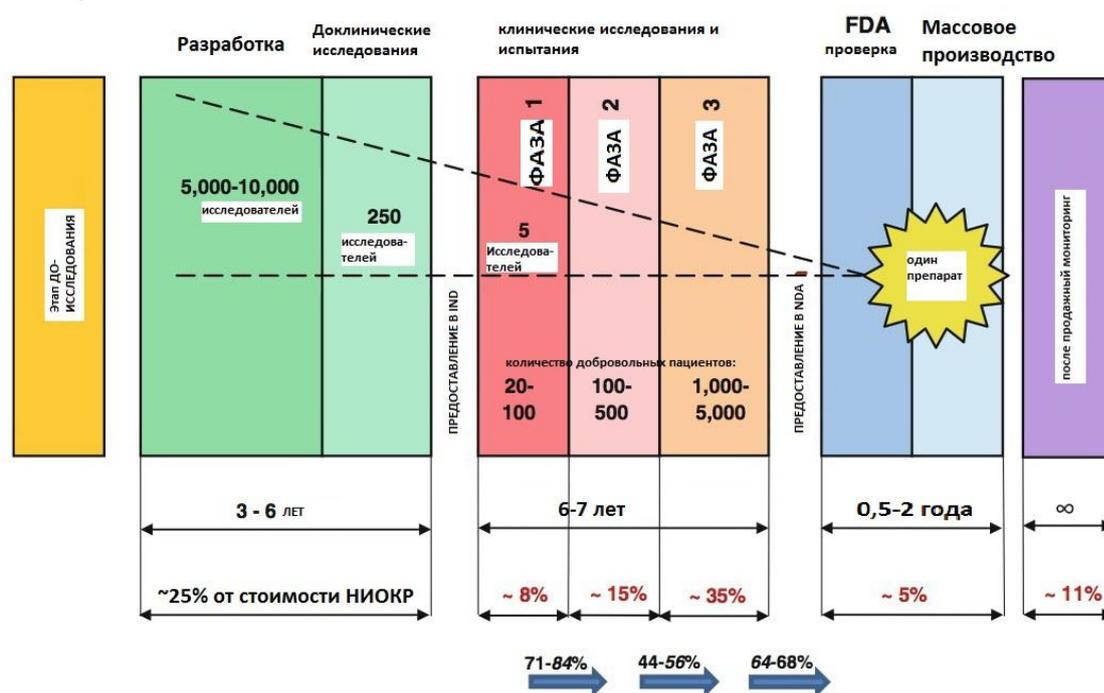


Рис. 1 Процесс исследования и разработки новых лекарств (составлено по данным в фармацевтической промышленности Профайл 2011 года; DiMasi и Грабовский 2007)

Разработка препаратов и клинические испытания

После завершения лекарств, фармацевтические фирмы подготовиться к следующей критической стадии в процесс инновационного развития лекарственной через клинических испытаний на людях. Перед клинические испытания могут начаться, исследователи должны подать *исследуемого нового препарата (IND)* заявление с FDA. В рамках представления, спонсор препарат должен обеспечить клинических доказательств в поддержку утверждений о первичной указанием препарата (адресной медицинской состояния). [5]

Разработка лекарственных средств структурируется в виде линейной последовательности нескольких этапов (рис. 1). Переход к каждому следующему этапу условно на благоприятный исход из одной предшествующий ему. Каждая фаза клинических испытаний может в конечном итоге с решением, чтобы продолжить, приостановить или прекратить тестирование. Фирма может принять решение, чтобы остановить или отозвать их применять на финансовых или коммерческих основаниях, или выбрать, чтобы остановить испытания в свете неблагоприятных новой информации. FDA может поручить, что испытания будут прекращены в любое время, если возникают проблемы. Кроме того, в некоторых случаях исследование может быть остановлена из-за приложения *исследуемого нового препарата (IND)* излагаются результаты доклинических работы, химической структуры препарата-кандидата и, как считается, для работы в теле, список ожидаемых побочных эффектов, а также информацию о производственном процессе. IND также содержит подробный план тестирования, указав, как, где и кем будет осуществляться клинические исследования. тестируемый препарат выполняет так хорошо, что это было бы неэтично удерживать его от пациентов, получавших плацебо или препарат уступает в целях сравнений.

Внедрение и создание инновации в фармацевтической отрасли может занимает до 15-20 лет и может быть провальным. Сама инновация может объединить специалистов со знаниями в разных отраслях науки. Казахстан только с 2007 года начал создавать программы по мотиваций и поддержке своего собственного частного рынка фармацевтических производителей. Сейчас идет процесс изучение опыт других стран и внедрение производств уже существующих препаратов.

Таким образом через программу импортзамещения сейчас Казахстан проходит первый этап путем подготовки кадров и создания инфраструктуры для выпуска лекарств. Когда вся система будет готова и будет цель в решении проблем в здравоохранении Казахстанские ученые начнут разрабатывать инновационные препараты и технологии.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] The National Institutes of Health (NIH) www.nih.gov
- [2] IMS Institute for Healthcare Informatics, Adis R&D Insight Database, PhRMA Pharmaceutical Industry Profile 2011.
- [3] Wuyts S, Dutta S (2008) Licensing exchange—insights from the pharmaceutical industry. *Int J Res Market* 25:273–281
- [4] Kanavos P, Costa-Font J, Seeley E (2008) Competition in off-patent drug markets: issues, regulation and evidence. *Econ Policy* 23:499–544
- [5] Chan T, Nickerson JA, Owan H (2007) Strategic management of R&D pipelines with co-specialized investments and technology markets. *Manag Sci* 53(4):667–682
- [6] Morton FMS (2000) Barriers to entry, brand advertising, and generic entry in the US pharmaceutical industry. *Int J Ind Organ* 18:1085–1104

REFERENCES

- [1] The National Institutes of Health (NIH) www.nih.gov
- [2] IMS Institute for Healthcare Informatics, Adis R&D Insight Database, PhRMA Pharmaceutical Industry Profile 2011.
- [3] Wuyts S, Dutta S (2008) Licensing exchange—insights from the pharmaceutical industry. *Int J Res Market* 25:273–281
- [4] Kanavos P, Costa-Font J, Seeley E (2008) Competition in off-patent drug markets: issues, regulation and evidence. *Econ Policy* 23:499–544
- [5] Chan T, Nickerson JA, Owan H (2007) Strategic management of R&D pipelines with co-specialized investments and technology markets. *Manag Sci* 53(4):667–682
- [6] Morton FMS (2000) Barriers to entry, brand advertising, and generic entry in the US pharmaceutical industry. *Int J Ind Organ* 18:1085–1104

ИННОВАЦИОННОЕ ФАРМАЦЕВТИКАЛЬНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ В АҚШ-ТЫН ДӘРІ-ДӘРМЕКТИ ДАМУЫ ЖӘНЕ ДАМУ ТӘЖІРЕБЕСІ ҚАЗАҚСТАНҒА ПАЙДАЛЫ БОЛАДЫ.

Таласов Г.М.,¹ Абдрахманова Г.Т.²
talassov.galymzhan@yahoo.com

1. Қазақстан -Британ Техникалық Университеті, докторантура, Қазақстан Республикасы, Алматы қ.
2. ЖШС «Тони Трейд», Қазақстан Республикасы, Алматы қ.

Тірек сөздер: Инновациялық, фармацевтика, ғылыми-зерттеу және дамыту, дәрі-дәрмек және азық-түлік департаменті, АҚШ, Қазақстан.

Аннотация. Жұмыстың мақсаты тұрақты инновациялық фармацевтикалық өнеркәсіп анықтау сипаттамаларының бірі болып табылады. Жаңа дәрі-дәрмек адам өмірінің сапасын қамтамасыз етуде аса маңызды болуы, және мүмкін, тіпті оның ұзақтығын әсер етуі мүмкін. Әлеуетті сату өзгеріп отырады: жаһандық фармацевтикалық нарық 2015 жылға қарай \$ 1,1 трлн деңгейінде болады деп күтілуде, табысқа жету үшін қысым зор. Дегенмен, фармацевтикалық инновациялық әрең болжамды процестерді жатқызуға болады. Коммерцияландыру үшін сыни шешім фирмалардан тыс қалады ретінде технологиялық сараптама, мұқият зерттеу және клиенттердің қанағаттандырылмаған қажеттіліктерін терең түсіністік ондаған, қажетті, ал нарықта табысқа жету үшін жеткіліксіз болуы мүмкін.

Бапта көзделген жиынтық ақпарат АҚШ-та фармацевтикалық өнеркәсіп инновациялар сипаттайды. Америка Құрама Штаттары әлемдегі дәрі-дәрмек және зерттеу деңгейіне инновация еңгізу және ашуы бойынша бірінші орында. Қазақстан нарығында жаңа ойыншы және тәжірибесі аз. Сонымен қатар, Қазақстан инновацияларды жасауға дайын емес. Дегенмен, Қазақстан, Америка Құрама Штаттары тәжірибесі өз фармацевтикалық нарығын құру үшін пайдалы болуы және инновациялар инфрақұрылым құру үшін дайындайды. Және т.б. вексельдерді, сынақтар мен эксперименттер үшін қажетті құралдар мен керек-жарақтармен мемлекеттік органдардың жоғары білікті мамандар, ғалымдар, сондай-ақ осындай маңызды көрсеткіштерді қамтиды инфрақұрылымын жасау статистикалық деректер және практикалық ақпарат тұжырымдамасынан FDA бекіту инновациялық процесін көрсету үшін беріледі.

Жұмыстың әдістемесі нәтижелері оннан астам жыл күтуге тура келеді, тіпті егер ол тиімді және іс жүзінде пайдалы, инновациялық өнімдердің ұжымдық әдісі болып табылады. инновациялық идеясы іске асыру кез келген сатысында, өте қауіпті болып табылады. Сондықтан, зерттеу жасайтын компанияларға жаңа дәрі-дәрмек жасау жаңа технологияларды, компоненттерін, формулаларды, енгізу өте қымбат болып табылады. Біз барлық егжей бүкіл процесін көрсету үшін инновациялық қадамдар баса назар аударады. ғылыми жалақы мен даму кезеңі комбинациясы фармацевтикалық өнеркәсіп инновацияларды мәнін көрсетеді.

Авторлардың алынған нәтижелерді қолдану, әсіресе фармацевтикалық өнеркәсіп, инновация түсінігін жетілдіру болып табылады. авторлардың қорытындылар экономикалық пәндер мен жобаны басқару, мемлекеттік және жергілікті басқару, статистика оқыту пайдаланылуы мүмкін.

Поступила 02.07.2015 г.

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

ISSN 2224-5227

Volume 4, Number 302 (2015), 209 – 239

UDK 94 (574) 902.2

**THE CULT OF THE SHEEP IN THE TRADITIONAL WORLDVIEW
AND BELIEFS OF THE KAZAKHS (MATERIALS OF ARCHEOLOGY
AND ETHNOGRAPHY)****Kartaeva T.E., Oralbai Y.**

al-Farabi Kazakh National University, Almaty.

kartaeva07@mail.ru, oralbai79@mail.ru

Key words. The cult of the sheep, worldview, totem of an animal, ornament in the form of horn (qoshqarmuyiz).

Abstract. The cult of the sheep plays an important role in the life and worldview of the Kazakhs and many Turkic tribes as a totem animal. Numerous sculptural images of the sheep depicted in the ancient Kazakh stone tombstones (qoitas, qoshqartas) and clay objects with the elements of sheep were found in archeological excavations. The image of sheep in the rock engravings (petroglyphs) indicates its ancient roots, its link with the ancient religions. The handles of the ceramic jugs and mugs of ancient culture are often pictured with zoomorphic images in the form of a sheep's head. The cult of the sheep was connected with the specific conditions of life, traditions, husbandry of ancient tribes as Saks, Kanguys, Medieval Oguz and Kipchaks. The cultic significance of the sheep is explained by its sacred relationship with the idea of the human soul, with moments of transformation. It suggests that the cult of animals was connected with the ancient pre-Islamic beliefs that deify the different forces and phenomena of nature widespread among many people of the ancient East.

The sheep served not only as a sacrificial animal, but also a talisman for Turkic people. They were used in traditional magic rituals of the Kazakhs and Kyrgyz. There were interesting Kazakh customs, superstitions and legends connected with the miraculous peculiarities of some bones of domestic animals. The Kazakh winter houses, yurts (nomads tents) and cattle-pens were hung an elbow bone (kari zhilik) of the sheep, as well as on the neck of camels which, according to legend, protected the animals from wolves and thieves. Such idea is still preserved among Kazakhs of lower currents of Syrdarya, Ustyurt and Mangistau. Sheep blades were used to predict the future. The images of the sheep in the form of a horn (qoshqarmuyiz) are encountered in the ornamentation in the carpeting, felts, embroideries, it s which symbolizes wealth and fertility.

УДК 94 (574) 902.2

**ҚАЗАҚТАРДЫҢ ДӘСТҮРЛІ ДҮНИЕТАНЫМЫ МЕН
СЕНІМІНДЕГІ ҚОЙ ЖӘНЕ ҚОШҚАР КУЛЬТІ (АРХЕОЛОГИЯЛЫҚ
ЖӘНЕ ЭТНОГРАФИЯЛЫҚ МАТЕРИАЛДАР БОЙЫНША)****Картаева Т.Е., Оралбай Е.**kartaeva07@mail.ru, oralbai79@mail.ru

Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы қ.

Кілт сөздер. Қошқар және қой культі, дүниетаным, жануарлар тотемі, қошқармүйіз оюы.

Түйіндеме. Қой және қошқар культі тотемдік жануар ретінде қазақ халқы мен көптеген түркі халықтарының өмірі мен дүниетанымында маңызды роль атқарады. Археологиялық қазба жұмыстарынан табылған қыштан жасалған қошқар, қой бейнелерін салған бұйымдар, петроглифтердегі қой, қошқар бейнелері, қабір үстіндегі тастан қашалған қой мен қошқардың тасмүсіндер (қойтастар мен қошқартастар) оның архайкалық көне діндермен байланысын және оның өте ерте кезден қалыптасқанын дәлелдейді. Ерте

мәдениеттерге саятын қыш-құмыралар мен ыдыстардың тұтқалары мен ернеулерінде қой, қошқар бейнелері көптеп кездеседі. Қой, қошқар культі – сақтар, қаңлылар, ортағасырлық оғыздар мен қыпшақтар сияқты ерте тайпалардың ертедегі сенімдерімен, өмірлерімен, мәдениетімен, шаруашылығымен, ғұрыптарымен байланысты. Қой мен қошқардың культтік маңызы адам жанымен, өркендеу идеясымен сакральды байланысты болып табылады. Жан-жануарлар культі исламға дейінгі көне діндермен, Ежелгі Шығыс халықтарының арасында кең таралған табиғат мінажатымен, әртүрлі билеуші тылсым күштермен байланысты дамыған.

Қошқар көптеген түркі халықтарында құрбандық малы ғана емес, оның тұмар ретіндегі маңызы да жоғары. Қой мен қошқар қазақтар мен қырғыздардың магиялық ритуалында және халықтық білімінде кеңінен қолданылады. Қазақтар арасында үй жануарларының сүйектерімен байланысты ғұрыптар, сенімдер мен аңыздар таралған. Қазақтар киіз үй мен қыстық баспаналарына, мал қораға, түйенің мойнына, ұрылар мен қасқырдан қорғану үшін қойдың кәрі жілігін ілген. Осы сенім қазіргі кезеңде Маңғыстау, Үстірт, Сырдария қазақтары арасында кең сақталған. Қойдың жауырынына қарап болашақты болжаған. Ал, қошқармүйіз оюы киіз, кілем, тоқыма, басқа да қолөнер бұйымдарына байлық пен молшылықтың белгісі ретінде салынады.

Кіріспе

Қазақ халқының тотемдік танымында бөріден кейін түрлі жыртқыш аңдар мен төрт түлік ерекше маңызға ие. Жалпы хайуанаттар туралы тотемдік түсінік пен наным-сенімдер тас дәуіріндегі аңшылық кәсібімен бірге қалыптасып, одан әрі бақташылықпен бірге дамыған. Себебі аңшылық адамзаттың мал шаруашылығынан бұрын айналысқан кәсібі. Ерте замандарда кейбір жыртқыш аңдар қолда қаруы жоқ адамдарға қауіп төндірген болса, жуас хайуандар ертедегі адамдарға дайын азық, киер киім болған. Сонымен бірге адамдар олардың сүйегінен, мүйізінен, тісінен тұрмысқа қажетті түрлі құрал-саймандар жасайтын болды. Бұл жағдай кейін келе оларды хайуанаттарға табынуға мәжбүрледі. Олар осы арқылы, біріншіден, жыртқыш аңдардан жамандық келмеуін, өздерін зақымдамауын тілесе, екіншіден, жуас хайуандардың өздерінің тіршілігіне қажетті көмек, сүйеу бола беруін тіледі. Халық өмірінде мұның айқын ізі ауыз әдебиеті туындыларынан, салт-дәстүрден, наным-сенімдер жүйесінен көрінеді. Түркі тектес халықтар да ерте замандардан төрт түлік мал мен азулы аңдарды, жануарларды, құстарды киелі санаған.

Мәселенің әдістемесі

Жан-жануарлар культі тақырыбы пән аралас ғылымдардың тоғысында (археология, этнография, тарихи топонимика, тарихи ономастика, тарихи география) өзінің толық мәнісін ашатын тақырып. Тақырыптың ғылыми аппараты үш бағыт негізінде жасақталады, бірінші тікелей тақырыпқа қатысты, екінші тақырыпқа жанама қатысты, үшінші тақырыпты салыстырмалы деңгейде қарастырылады. Байырғы тайпалар мен қазақ халқының дүниетанымы мен сенімдерін ғылыми практикалық қырынан игерудің отандық археология ғылымы үшін де, этнология ғылымы үшін де маңызды зор. Тақырыпты талдау барысында тақырыптық жүйелілік, археология мен этнография ғылымдарының пәнаралық байланыстылығы принципі сақталды. Біз қарастырып отырған тақырыптағы жан-жануарлар, үй малдарына қатысты культтер, адам мен табиғаттың байланысы мәселелерін бір-бірімен сабақтастыра бір тарихи хронологияның шеңберінде қарастыру және оны қорытып тұжырымдау арқылы мәселенің түйінін беру тарихи үдерістегі күрделі методологиялық ұстаным болып табылады. Қазақ халқының исламға дейінгі реликтері көрші халықтармен және түркі халықтарымен салыстырмалы тұрғыда қарастырылды. Археологиялық экспедиция материалдарының ғылыми интерпретациясын далалық этнографиялық экспедициялық материалдармен, информаторлық деректермен толықтыру пәнаралық байланысты ашатын ғылыми әдістеме болып табылады.

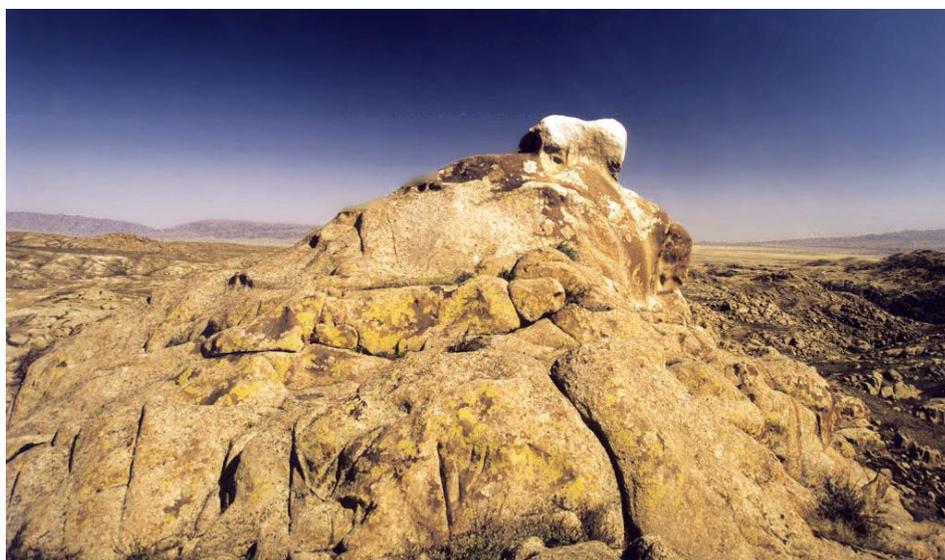
Петроглифтердегі қошқар бейнелері

Қазақ жеріндегі Арпаөзен, Сауысқандық (Қаратау), Хантау, Құлжабасы, Танбалы (Шу-Іле таулары), Ешкіөлмес, Баянжүрек (Жоңғар Алатауы) петроглифтерінде жойылып кеткен мүйізді қабан, арыстан, жолбарыстың кей түрлерімен қатар, барыс, бұғы, таутеке, тауешкі, қабан, жылқы, жабайы есек, киік, қасқыр, түйе, өгіз, қошқар, қой, ешкі, жылан, құстар, ит бейнелері және мифтік аңдар шеку, қыру, безеу техникаларымен қашалған. Бұл ескерткіштер байырғы тұрғындардың өмір тіршілігімен байланыстыратын баға жетпес мұралар. Аталған петроглифтердегі қой, қошқар археотипі 3000 жыл бұрын кезеңнен бүгінгі күнге дейін қазақ халқының мәдени өмірі мен

менталитетінде маңызды символдық роль атқарғандығын көрсетеді. Баянжүрек тауынан шығысқа қарай 20 км жерде Тасбас кешеніндегі мәдени ландшафта, шамамен қола дәуірінің соңы мен ерте темір дәуіріне саятын (б.э.д. I мыңжылдықтың бірінші жартысы) граниттен қашалған стильденген қойтастар (қойдың тас мүсіндері) сақталған [38, с.53-55,-137; Сурет – 1-3]. Тас обаның біріндегі тас қоршау қошқармүйіздің бейнесінде қойылған (Сурет 4). Тасбастағы алып қойтастар петроглифтердің горельев, прото-мүсін, геоглиф сияқты өте сирек түріне жатады және олар табиғаттан түзілген граниттің үстінен қашалған байырғы шеберлердің коллективті жұмысының нәтижесі [38, с.139-143].



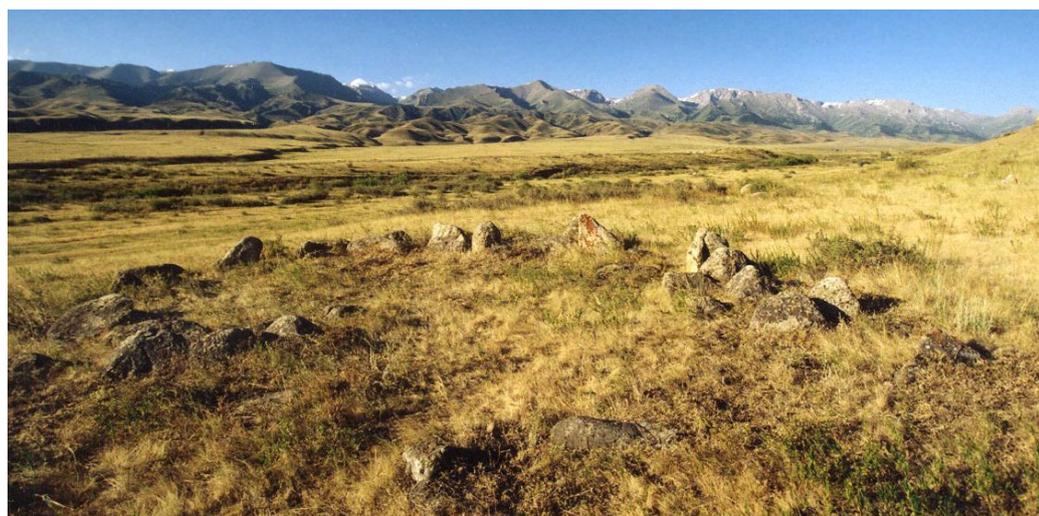
Сурет 1 – Тасбастағы қойтас [38].



Сурет 2 – Тасбастағы қойтас [38].



Сурет 3 – Тасбастағы қойтас [38].



Сурет 4 – Тасбастағы қошқармүйіз оба [38].

Орта қола дәуіріне саятын Өзбекстандағы Сарымышсай петроглифінде қой басты мифологиялық адам бейнесінің басы күн шеңбері образымен астасып жатса, басынан жоғары қарай тартылған екі антенна көк Тәңірімен байланыстыратын жол секілді (Сурет 5).



Сурет 5 – Сарымшайдағы қой басты адам. Өзбекстан.

Дегенменде қола, темір дәуірі петроглифтерінде нақты қой бейнесіне қарағанда, арқар, таутеке, тауешкі образдары басым. Кейде олардың бейнесін бір-бірінен айырып алу қиынға соғады. Мысалы, сауын ешкісінің мүйізінің қайырыла бітуі тау ешкісі обрасымен астасып жатыр (Сурет 6).



Сурет 6 – а) Сауын ешкісі. Ешкіөлмес; ә) Тауешкілер. Шығыс Қазақстан [38].

Ерте түркілік тайпалар дүниетанымындағы қой, қошқар культі

Ертедегі тайпалардың қой, қошқар культіне қатысты сенімдерінің алғашқы іздері андроновтықтардың қорған, обалары мен қоныстарында да сақталған. Үй малдарының сүйектерінің мол қоры андроновтықтардың егін шаруашылығына қарағанда мал шаруашылығымен басым айналысқанын дәлелдейді [47, с. 115]. Шығыс Қазақстандағы андроновтық мәдениетке саятын қоныстардан табылған қой жүнінен жасалған тоқыма бұйымдарының қалдықтары мен қой сүйектері, асықтар жиынтығы қой малының ертеден халық тұрмысында тіршілік қамы жүйесін қамтуда маңызды роль атқарғандығын, жесе тамақ, кесе киім болып келгендігін дәлелдейді. 1948-1956 жылдары КСРОҒА археологиялық экспедициясы кезінде Андроновтық Қанай қонысынан 17, Үст Нарым қонысынан 32, Алексеевск қонысынан 50 ден астам қой асығы табылған [47, с.29, - 64-65]. Дегенменде қой, қошқарға қатысты культтік ескерткіштердің негізгі дені темір дәуірінің тұрғындары сақ тайпаларының діни культтік ескерткіштеріне саяды. Сырдарияның ескі арнасы Іңқардария бойындағы Ұйғарақ қоныстары мен Жетіасар мәдениеті ескерткіштерінің байырғы тайпалардың қой, қошқар культіне қатысты берер деректері мол. Сырдария өзенінің төменгі ағысы бойында б.э.д. 7 – 5 ғасырлар аралығына саятын сақ, массагеттердің қоныс қорғандарының негізгі дені шоғырланған. Сақ, массагеттердің саяси-әкімшілік орталығы Шірік Рабат пен Бәбіш моланың Сырдарияның төменгі ағысы бойында орналасуын негізге алсақ, сақтардың қорғандарының бұл жерде тығыз шоғырлануы таң қалдырмайды. Сыр өңірлік сақ қорғандарының сипатына адам мүрдесімен бірге қой сүйектерін қоса жерлеу тән. Мысалы, №16 қорғанда құйымшақ, 35 қорғанда 241 асық, №36 қорғанда омыртқа мен 5 асық, № 41 қорғанда 2 асық, №57 қорғанда қойдың бас сүйегі жерленген [14, с.17, -31, -35, -45]. Қой сүйектерін адам денесімен бірге жерлеген қорым, обалар Қазақстанның көптеген өңірлерінен табылған. Үстірттегі Басқұдық 1 қорымындағы оғыз-қыпшақ кезеңіне саятын ортағасырлық түркілік қорымынан жауынгер мүрдесімен бірге жерленген асықтардың табылуы сақ дәуіріндегі о дүниелік өмірге сенімнің культтік жалғасы екенін дәлелдейді [39, с.273].



Сурет 7 - Жерленген асықтар. Басқұдық 1 қорымы [39, с.273].

Алтайдағы Пазырық қорғандарынан омыртқа, құйымшақ сүйектерімен қатар қой еті мен құйрық майының қалдықтары табылған. Адам денесімен бірге жерленген омыртқа мен құйымшақтар Волга өзені бойындағы және Дағыстандағы түркі қорғандарынан да табылған [15, с.52-53; 16, с.6; 5, с.538]. Қазіргі Ресейдің Алтай өңірі байырғы түріктердің мекені екені тарихтан

белгілі. Алтайдың Бийск қаласы маңындағы және Кемеров облысындағы б.э. 9-11 ғасырларына саятын ерте түркілік кезеңнің қорғандары сақталған. Бұл жердегі қорғандардан да адам сүйегімен бірге жерленген қой құйымшақтары табылған [21, с.51-53; 28, с.538]. Қой сүйектері қоса жерленген обалар мен қорымдар қазақ жерінің барлық өңірінде кездеседі.

Есік қорғанынан табылған сақ ханзадасы (тиграхауд сақ) Алтын адамның шошақ бөрікті бас киімінің өн бойына қанатты және мүйізді мифологиялық ат, барыс, бұғы, ал ұшар басына қойдың алтын мүсіні орнатылған. Батыс Қазақстаннан табылған «Алтын адамның» сәукеле типіндегі бас киімінің ұшар басына таутекенің алтын мүсіні орнатылған. Қой мүсінің бас киімнің ұшар басына орнатылуының семантикасынан басқа зооморфтық бейнелердің арасында шешуші роль атқарып тұрғандай. Бұл мүсіндер аса жоғары эстетикалық талғаммен жасалған. Зооморфтық бейнелердің діни-идеологиялық мазмұны күн құдайы мен тайпалық тотемнің арасындағы байланысты көрсетеді, ал қорғанның көлемі, алтындалған киіммен жерлеу жоғары әлеуметтік статусын айғақтайды [6, с. 116; 2].

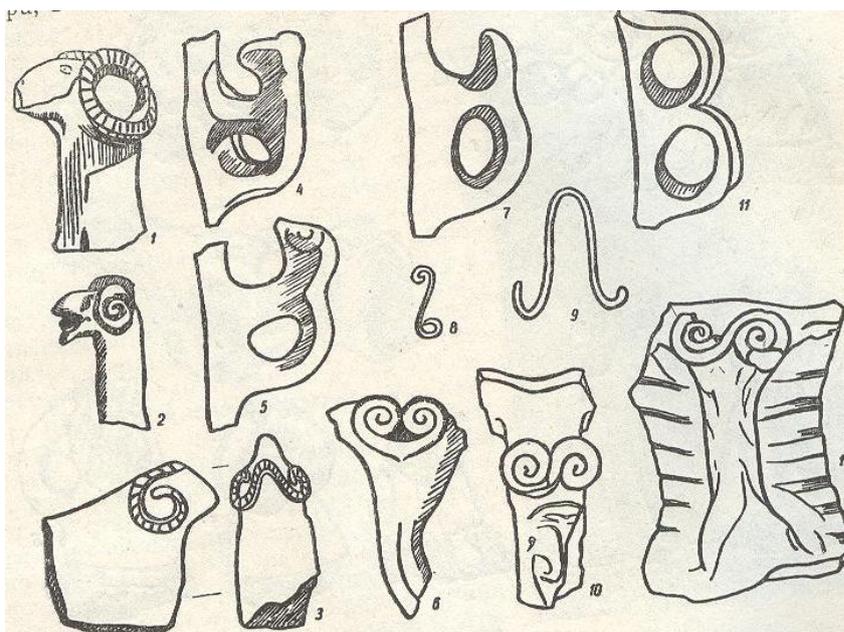
Сырдарияның төменгі ағысы бойындағы Ұйғарақ қорымындағы №66 қорғаннан табылған сақ белдіктеріндегі қой, қошқар құймалар, сақтардың қолданбалы сәндік-өнерінде қой мен қошқар бейнесі негізгі андық стильдегі басты атрибуттардың бірі болғандығын дәлелдейді [14, с.106; 46, с.185].

Б.э.д. 4 ғасырға саятын 11-ші Берел сақ қорғанында ер және әйел адамның мүрдесімен бірге 13 ат әбзелдерімен бірге жерленген. Ат әбзелдеріндегі ағаштан ойып жасалған зооморфтық әшекейлердің қатарындағы боялған қошқар басы да бар. Ағаш әшекейлер алдымен қызыл, оның үстінен ақ, оның үстінен алтынмен боялған. Бұл түстік үйлесімділіктің де культтік-магиялық мәні зор, алтын бояу күн құдайының тотемдік мәнімен байланысты [6, с.134]. Сақтардың «аң стилі» б.э. бұрынғы 7-5 ғасырларында Еуразия кеңістігі (Алтай, Сібір, Тува, Қаратеніз жағалауы, Дунай бойы, Орта Азия) жерлерінде кеңінен таралған. Иран, Алдыңғы Азиядан табылған археологиялық мұралар бұл өңірде аң стилінің 3-4 жүзжылдық бұрын қалыптасқанын көрсетеді. Ежелгі өнердегі бұл стиль Еуразия тайпалары арасында жаңа мазмұнға ие болып, Еуразия сақ-сібірлік аң стилінің отанына айналды.

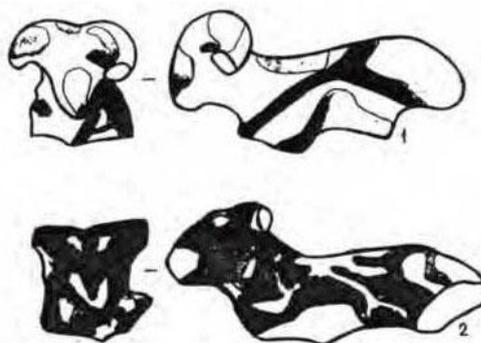


Сурет 8 – Қошқар басы. Ағаш, алтын жалатылған. Берел қорымы [6, с. 134].

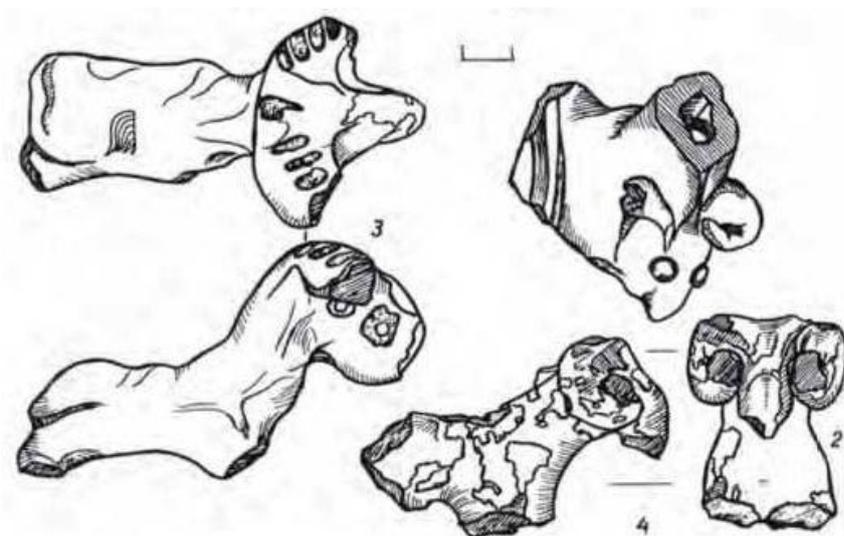
Сырдария өзенінің орта және төменгі ағысы бойынан табылған қошқар бейнесі салынған және қошқар мүйізі бейнеленген керамикалық бұйымдар коллекциялары қазақ жеріне қошқар культінің үй тұрмысындағы маңызды роль атқарғандығының айғағы. Белгілі археолог К. Байпаков қошқар бейнелі археологиялық керамикалық бұйымдар хронологиясын келесідей төрт кезеңге бөліп қарастырады: б.э - 1 ғасырынан 8 ғасырға дейін қошқардың нақты бейнесі; 8 - 12 ғасырлар аралығына қошқардың стильденген бейнесі және қошқар бейнесінің тұтқа ретіндегі көрінісі; 13 - 14 ғасырлар аралығына қошқар протомының нақты бейнесі; 15 - 18 ғасырлар қошқар мүйізінің бейнесі [9, с.32].



Сурет 9 – Қошқар. Қыш фигуралар мен ыдыс тұтқалары. 1-7ғасырлар [9, с.33].



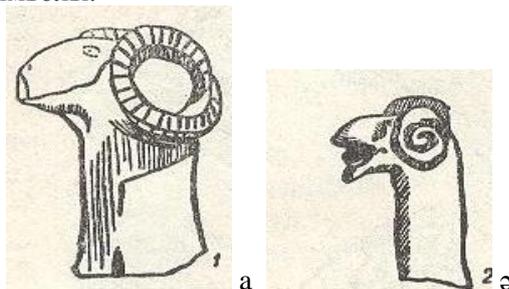
Сурет 10 – Қошқар. Қыш фигуралар. 8-12 ғасырлар [9, с.34].



Сурет 11 – Қошқар. Қыш фигуралар. 13-14ғасырлар [9, с.34].

Тұтқасына қошқар бейнеленген құмыралар мен ыдыстар «зооморфты тұтқалы керамикалар» деп аталады. Қошқар бейнелі керамикалардың негізгі коллекциясын Отырар мен Сырдария оазисі керамикасы құрайды [3, с. 33-38; 7, с.52-57; 31].

Сырдарияның төменгі ағысы бойында орналасқан қаңлы тайпасының Томпақ Асар қалашығының б.э.д. 1 мыңжылдыққа саятын мәдениет қабатынан қошқардың нақты бейнесі салынған қыш бұйымдар табылған. Арыс өзенінің жоғарғы ағысы бойынан табылған қазан қақпасының тұтқасының қызметін мойнын ұзын етіп құйған қошқар басының бейнесі атқарған. Археологиялық қыш ыдыстарда қошқар басының бейнесінің көптеп кездесуі байырғы тайпалардың дүниетанымы мен наным сенімінде қошқардың ырыс, молшылық символы болғандығын айғақтайды [9, с.33]. Ыдыс тұтқаларындағы қошқар, қой бейнесі – байырғы тайпалардағы молшылықтың символы.



Сурет 12 – қазан тұтқалары.

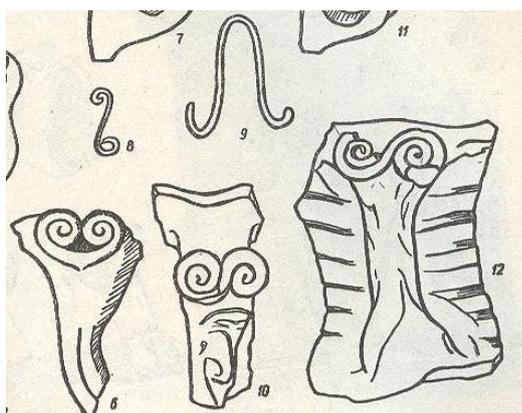
Қошқар бейнелі тұтқасы бар қыш ыдыстардың кең таралған жері Сырдарияның орта және төменгі ағыстарының бойы. Сырдария аңғарына саятын қошқар бейнелі қыш бұйымдар осы өңірдегі Жетіасар, Қауыншы, Отырар, Қаратау мәдениеттерімен тығыз байланысты. Бұл мәдениеттер алғаш С.П. Толстов жетекшілік еткен Хорезм экспедициясы кезінде Л.М. Левинаның ерекше назарында болған. Л.М. Левина қыш бұйымдарға жасалған зерттеулер негізінде осы мәдениеттердің қалыптасуын үш кезеңге бөліп қарастырады: бірінші кезең барлық мәдениеттер үшін: б.э. 1 ғасырынан – б.э. 3-4 ғасырларына дейін; екінші кезеңде Қауыншы, Отырар және Қаратау мәдениеттері 3 ғасырдың соңынан – 4 ғасырдың басынан 5 ғасырға дейін және жетіасар мәдениеті 4-7 ғасырлар; үшінші кезеңде Отырар, Қаратау мәдениеті 6-8 ғасырлар, Қауыншы мәдениеті – 6-7 ғғ., Жетіасар мәдениеті – 7-9 ғасырлар. Бұл археологиялық мәдениеттер Сырдарияның орта және төменгі ағысын мекен еткен ерте түркі тайпаларының ежелгі мәдениеттеріне тән. Соның бірі – тохарлар мәдениеті [31; 46, с.186].

Б.э. басында қошқар бейнесін салу өнері Орта Азияның шығыс, оңтүстік және оңтүстік батыс аудандарына, Еділ бойына, Кавказ өңіріне, Дон жағалауына, Кубан өңіріне таралған. Бұл өңірлерге зооморфты керамиканың таралуы ерте көшпелілердің қозғалысымен байланысты [31, с.230-240].

Отырар керамикаларындағы ыдыс тұтқаларында қошқар бейнесінен басқа стильденген немесе нақты киік, түлкі бейнелері де кездеседі [6, с.218].

Ресейлік ғалым Б.И. Вайнберг Хорезм монеталарында жиі кездесетін S таңбасын Қауыншы мәдениетіне саятын Сырдарияның орта ағысында жасалған қыш бұйымдарындағы қошқар бейнесімен байланыстырады. S таңбасы шекілген монеталар Хорезм экспедициясы кезінде де көптеп табылған, әрі бұл таңба Шығыс Еуропада кездеседі [12, с.39; 45, с.176-182]. Себебі бұл белгі ертеде қошқар мүйізінің образын атқарған (Сурет 12). Б.э. 3-4 ғасырларында Ежелгі Тұран Сыр өңірінен тайпалардың бір тобы Хорезмге қоныс аударған. Хорезм экспедициясы кезінде Жанбас қаладан қойдың металл және қыш құймалары, Тесік қаладағы қыш қошқар фигурасы, Қанат қала керамикаларындағы қошқармүйіз оюлары ерте тайпалардың этномәдени байланысынан туындаған [45, с.89, таблицы; 44, с.278-279].

Хорезм өңірінің Кердері қыш құмыраларының, Отырар оазисі мен Сырдарияның төменгі ағысы бойындағы қыш бұйымдардың ортақ ұқсастықтары көп. Б.э. бас кезіне саятын Арыс зооморфты бейнелері кейін 7-9 ғасырларда Солтүстік Кавказда кездескен. Ғалымдар бұл мәдени мұраны алан тайпасының Сырдың орта ағысы бойынан Кавказға қоныс аударуымен байланыстырады [12, с.39-40].



Сурет 12 – қошқар басы ретінде салынған S, ^ түріндегі таңбалар мен фигуралар [9, с.33].

Зооморфты бейнелерді тұрмыста қолдану мәдениетін қаңлылардан кенгерестер (печенегтер), одан оғыздар мұра еткен. Оғыздар Сырдария және Қаратау аңғарында орналасып, Жанкент, Жент, Баршынкент, Сауран, Сүткент, Сығанақ, Қарнақ, Қарачук, Исфиджаб қалаларын дамытты. Оғыз тайпасының көне мұрасы қошқар басты қыш пештің аузы бұл күнде сақталған бірегей ескерткіш. Қос қошқардың өн бойына қанатты қошқар мүйіз оюы салынған [1, с.129-132; Сурет 13].

Нан пісіретін пеш аузына қошқар бейнесінің салынуы өзбек, қарақалпақтар халықтарының көне мәдениет ескерткіштерінде кездеседі [41, с.115-116].



Сурет 13 – Қошқар басты пеш аузы. Жанкент қаласынан табылған. Қорқыт ата атындағы Қызылорда мемлекеттік университеті музейі

Қошқар бейнелі қыш бұйымдар қарлұқтар кезеңінде Жетісу өңіріне таралған. Жетісу өңіріндегі Талхир ортағасырлық қаласынан табылған күйдірілген қыштан құйылған қошқар басы ерекше назар аудартатын ескерткіштердің бірі. Зерттеуші ғалымдар қарлұқ тайпасының қалалары мен қоныстарынан табылған зооморфты образдарды қаңлы мәдениетінің жалғасы деп таниды [11, с.153-154; 6, с.199; Сурет 14].



Сурет 14 - Қошқар. Қыш фигура. Талхир қаласы. 11-12 ғасырлар.

Оғыз мемлекеті қыпшақтардың қысымымен 11 ғасырда ыдырағанымен, 13-14 ғасырларда Отырар, Сығанақ, Сауран, Жент, Ясы қалалары қайта өркендеп, Сырдария аңғарында ірі сауда және мәдени орталыққа айналады. Сондықтан көзешілік (қыш-құмыра) өнеріндегі қой, қошқардың нақты бейнесін салу дәстүрі одан әрі өркендей түсті.

Жан-жануарлар, үй малдары әлемімен байланысты архайкалық діндердің көп элементтері зороастризм, шаманизм, тотемизммен сакральданып, кейіннен ислам дініне кірігіп, ұрпақтан-ұрпаққа берілген. Сырдария аңғарындағы сактардың бұйымдарындағы, ерте қаңлылардың қыш бұйымдарындағы, монеталардағы жануарлар, әсіресе қошқар бейнесі, олардың дүниетанымында «*тұмар*» қызметін атқарды. Оғыздар арасында «қошқар культі» тайпа қорғаушысы ретінде танылды. Ерте қаңлылардан бастап, ортағасырлық көзешілер тотемдік «қошқар» бейнесін жасау үрдісін қазақ және басқа түркі халқына мұра етті [1, с.137-138; 13, с.106; 9, с.44-45].

Қойтастар мен қошқартастар

Қазақ жерінде қабір үстіне қойылған қойтас, қошқартастардың этимологиясы қой, қошқардың тастан жасалған мүсіні мен пошымының қой мүсініне ұқсас болуымен байланысты. Қойтас, қошқартастардың айрықша үлгілері Арал-Каспий аралығында кеңінен таралған. Ескерткіштанушы мамандардың анықтауынша бұл ескерткіштердің әсіресе кең қанат жайған уақыты 13 – 14 ғасырлардағы Бозашыдағы «салор кезеңіне» саяды. Салор кезеңі деп 13 – 14 ғасырларда оғыз-түрікмен тайпаларының елеулі қоныс аударуларын айтады, ол «салор жосқыны» деген атпен де белгілі [43, с.101; 8, с. 7].

Қабір тас ретінде тұрғызылған қойтас, қошқартастар қазақ халқының сәндік қолданбалы өнеріндегі тас қашау өнерінің бірегей үлгілері. Маңғыстау қошқартастары жергілікті құйрықты қойлардың тасқа қашалған бейнесі. Тұғырына көгеріс, геометриялық бейнелер мен қатар қару-жарақ, жылқы, таңбалардың рельефтік бейнесі салынған (Сурет 15-20).



Сурет 15 – Қойтас. Доңызтау. Көкей қорымы. 19 ғасырдың ортасы [8, с. 55].



Сурет 16 – Қойтас. Ақшора қорымы [39, с.377].



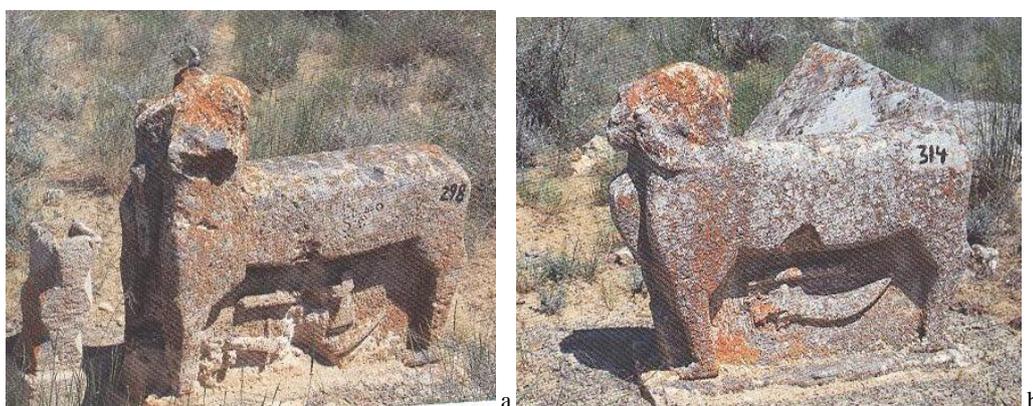
Сурет 17 – Қошқартас. Бозашы, Ақшыңырау елді мекені. 13-14 ғасырлар [8, с. 55].



Сурет 18 – Қошқартас. Құрық қорымы [39, с.376].



Сурет 19 – Қошқартас. Бейнеу қорымы [39, с.376].

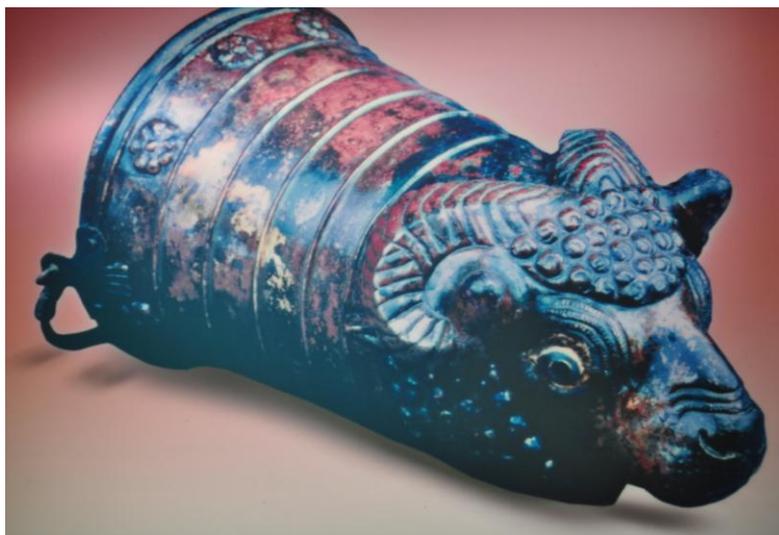


Сурет 20 – Қошқартастар. Масат Ата қорымы [39, с.377] .

Қошқартастардың семантикалық түп тамыры ертедегі сақ, қаңлы, сармат тайпаларының символдарымен, ата-баба культімен, табиғат мінажатымен, өсіп өркендеу идеясымен, мифтік дүниетанымымен тығыз байланысты. Қошқартастар батырдың, жауынгердің, әулет иесінің, отағасының қабірінің үстіне, оның бұл дүниедегі атқарған қызметіне мәңгі тағзым ретінде қойылған. Қошқартас – ер адамның әлеуметтік орнының жоғары болғандығын, оның күшінің көп болғандығын мәңгі еске түсіріп тұратын мүсін ғана емес, марқұмның о дүниелік қорғаны және тұмары [39, с.374; 4, с.195]. Оғыздар мәдениетіне тән қабір тас ролін атқарған қошқартас орта және кейінгі ортағасырдық қошқартастардың прототипі деуге болады (Сурет 21).



Сурет 21 – Жанкенттен табылған қошқартас. а) қырынан қарағанда; ә) мойнынан қарағанда. Қорқыт Ата мемориалдық кешені қорынан. Қызылорда обл, Қармақшы ауданы.



Сурет 22 –Қошқар басты темірден соғылған Situla Tunc. Биік қорған. 8 ғасырдың соңы. Түркия, Анкара, Гордион музейі.

Түркиядағы биік қорғаннан табылған 8 ғасырдың соңына саятын Situla Tunc қошқар басын нақты бейнелеген бірегей ескерткіш (Сурет 22).

Қойтастар мен қошқартастардың стильдендірілген, мүсінделіп стильдендірілген екі түрі негізінен Сағыз өзенінің оңтүстік аудандарында кездеседі. Бұл өңірде қошқартаста қарағанда қойтастардың бейнесі басым. Жергілікті жерде қошқартастарды *арқартаст* деп те атайды, бұл әрине кей қошқардың мүйізінің бұралып, арқар мүйізіне ұқсап тұруымен байланысты, әрі мүйізді жануарлар арасында арқар, таутеке культтері ертеде кең тараған [8, с.13]. Бейіт басына қойтас, қошқартаст орнату Арал, Каспий аймағын мекен еткен түркі тілдес халықтардың, яғни түрікмен, әзербейжан, күрділер, дағыстандықтар, т.б. халықтар арасында да кездеседі.

Тас мүсін жасауды кәсіп еткен шебер иелері ертеде бәдізші, кейін тасшы деп аталып, олар өз білімдерін ұрпақтарына, көмекшілеріне үйреткен (Сурет 23).



Сурет 23 – Маңғыстаулық тасшы шеберлер [8, с.60].

Қазақ жеріндегі қойтас, қошқартастардың тарихи-мәдени және рухани ақпарат беруі жөнінен бірегей халық мұралары деуге болады. Бүгінгі таңда олар тас қашау өнерінің және сәулет ескерткіштерінің бірегей үлгісі ретінде мемлекеттік қорғауға алынған. Қойтас, қошқартастардың қорғалуы ескерткіштерді қорғау ісінде өзекті мәселелердің қатарында қойылып отыр. Қойтас, қошқартастардың негізгі дені шоғырланған қазақ жерінің батыс аймағы қазіргі мұнай, газ қарқынды өндіріліп жатырған экономикалық аймақ, бұл ахуалдың тарихи ескерткіштерге нұсқан келтірілмеуі мемлекет назарында. Осы өңірді мекен еткен кезінде көшпелі және жартылай көшпелі мал

шаруашылығын кәсіп еткен ата-бабаларымыздың сәулет өнеріндегі бірегей мұралары қазақ халқының ғана емес, Ежелгі Тұран жерін мекен еткен халықтар үшін баға жетпес мұра болып табылады.

Қой, қошқарға қатысты наным-сенімдер жүйесі

Қазақтар дүниетанымында төрт түліктің қамқоршы пірлері бар: жылқы пірі – Қамбар ата немесе Жылқышы ата, түйенің пірі – Ойсыл қара, ірі қараның пірі – Зеңгі баба, қойдың пірі – Шопан Ата, ешкі пірі – Шекшек Ата. Олар төрт малдың пірлері ғана емес, адамдардың да серігі. Самарқанд жанында Шопан ата кесенесі сақталған. Маңғыстауда Шопан ата жер асты мешіті, Шопан ата қорымы бар. Ел арасында тараған аңыз бойынша Шопан ата Қожа Ахмет Ясаудің шәкірті болған. Бірде Ахмед Ясауи шәкірттерін сынамақ болып, шәкірттерін бір киіз үйге жинап, асатаяғын шаңырақтан лақтырады да: «Асатаяқты кім бірінші тауып алады, оны сол иемденеді», - деген. Шопан ата атанған шәкірті асатаяқты ұзақ іздеп жүріп Маңғыстаудан табады. Кейін сол жердегі қорым Шопан ата атымен аталады. Тағы бір аңыздың желісінде Мұса атты жігіт құдықтың аузындағы тас қақпақты көтере алмай жатқан екі қызды кездестіреді. Мұса қыздарға көмектесіп, құдықтан су тартып, қыздардың қойларын суарады. Қыздар Мұсаны үйлеріне шақырып әкесімен таныстырады. Әкесі соқыр болған. Ол Мұсаны өзіне қойшы етіп үйіне қалдырады. 9 жыл өткен соң Мұса кеткісі келеді. Сонда шал 1 жылға қалса, алдағы жылы туылған ақ қозының бәрін Мұсаға беретінін айтады. Алдағы жылы барлық қозы ақ болып туылады. Шал Мұсаға тағы бір жыл қалсаң, алдағы жылы ала болып туылған қозының бәрін беретінін айтады. Алдағы жылы қойдың бәрі ала қозы туады. Осылайша екі жылғы төлдің бәрі Мұсанікі болған. Сосын шал Мұсаны кіші қызына үйлендірген, әрі қой отарын толығымен Мұсаға беріп, оны Шопан ата деп атайды.

Қазақ халқы төрт түліктің теңеуін «*түйе – байлық, жылқы – сәндік, сиыр – ақтық, ешкі – жеңілдік, қой – мырзалық*», - деп түсіндіреді. Қазақ халқының фольклорлық мұрасында сақталған қой мен қойшының айтыс өлеңі қой культінің табиғатпен байланысының тағы бір айғағы [19].

Қазақтардың қой шаруашылығына қатысты атқаратын ритуалдық шаралары қазіргі уақытқа еш өзгеріссіз жетсе, кейбірі қолданыстан шығып қалған. Бұрын қазақтар қойлар беймезгіл, яғни қыста қозылап қоймас үшін қошқардың аталығына күйек (киіз немесе тері қап) байлап қойған. Күйекті әйелдер байлаған. Саулық қойлар күзде күйлейтін уақытын, әрі қойлар наурызда қозыласын деп есептеп қошқардан күйекті қазан-қараша айларында шешкен. Күйектерін алғанда ырымдап, бәйбішеге немесе беделді көп бала тапқан әйелге қошқардың басын ұстатып қояды. Қошқар басын ұстаған әйел дамбалын төмен сыпырып жіберіп қайта киген. Бұл ырым қойлар тез күйлесін, қозыласын және ұрғашыласын (ұрғашы қозылар көп тапсын) деген ниетпен жасалады. Қой отарының иесі қошқардың аузын ашып «*қозыларың тарыдай көп болсын*» деген ниетпен бір уыс тары салған, «*сідігің алтын болсын, сүрген қойларың тоқтап биқадық болсын*», – деп қошқарға бата тілеген. Бұл ұрғың мол болсын, қойлардың бәрі буаз болсын деген мағына береді. Содан кейін қошқарды саулық қойларға аралатып қоя береді. Қойлардың наурызда қозылауын «*төл түсті*» дейді [20, 171 б.].

Қошқарды қойларға салғаннан кейін отар иесінің әйелі ауыл әйелдеріне тәттілерімен ритуалдық шәй берген. Бұл дәстүр *шашыратқы* деп аталып, ол қойларымыз егізден қозыласын, төл мол болсын деген ниетпен жасалған. Қазіргі уақытта «*шашыратқы*» жасау ғұрпы қолданыстан шығып қалған. Қазақ жерінің Сыр өңірінде қойға күйек байлау дәстүрі 1980-жылдарға дейін жалғасқан. Қазіргі уақытта күйек байлау дәстүрі бұзылып, қойлар қыста қозылайтын болғандықтан, қыста қозыларды шаруашылық үйге әкеліп аяғын ширатып алады немесе арнайы кесектен өрілген жылы қорады ұстайды.

Қазақтар сыйлы қонаққа қой басын тартады. Қазақтардың бас тарту дәстүрінде аймақтық ерекшеліктер бар. Сыр өңірінде қонақ күткенде қадірлі адамға сойылған қойдың басын маңдайынан төрт құбыламыз тең болсын деп, қасқалдақтап тартады. Қасқалдақтау – қойдың басын піскен соң маңдайынан крест түрінде тіліп жол ашу ырымы (АЭМ). Оғыздардың қыш қойтасының мойын тұсындағы төрт құбылам тең болсын деп салынған символ кейін бұл өңірде қасқалдақтауға ауысқан секілді (Сурет 21).

Сырдың төменгі ағысы бойындағы Қазалы, Арал өңірінде қазақтар қонаққа бас тартқанда оң жақ құлағын кесіп алып қалып оны өз балаларының кішісіне береді де, қонаққа оң құлақсыз тартады. Бұл ырысым, несібем өз үйімде, өз босағамда қалсын деген ниеттен туындаған. Оң құлақтың орнын жілік толтырады. Яғни бастың қасына жамбас сияқты кәделі жілік қосады. Сырдың орта және төменгі ағысы

қазақтары қай малдың басы болмасын тісін қағып алып тастап барып асады. Бұл жерде тісі қағылмаған басты асу «арам» болып саналады. Сырдың дәстүрлі қазақтары басқа өңірге барғанда тісі қағылмаған бас тартса жемейді. Ал, Жетісу, Шығыс, Монғолия қазақтары мал басының тісін қақпай асады. Шығыс қазақтары бастың тісін қақпауды бас тартылған қонақ тісіне қарап, малдың жасын аңғарады, – деп түсіндіреді (АЭМ).

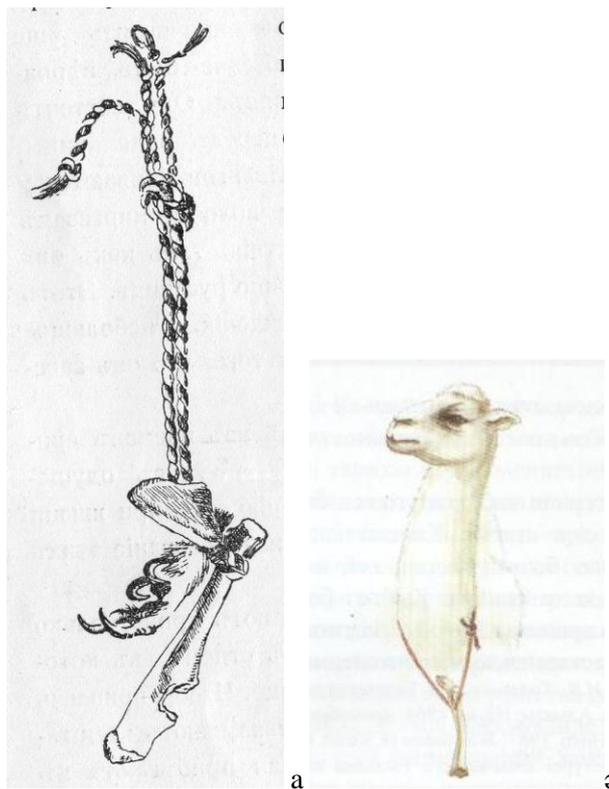
Бас тартылған адам әуелі бастан өзі ауыз тиеді. «Құлағың сақ болсын» деп, құлағын сол баласына немесе келініне береді. Көзін «көзімдей бол» деп жақын тартқан адамына, таңдайын сөзге шебер деген адамға немесе дәм татып отырған үйдің қызы, келініне ұсынады. Құйқасын кесіп жағалай үлестіреді. Қазақта басты әкесі тірі адам ұстамайды деген ырым бар. Бұл үлкенді сыйлау әдебін көрсетеді, әкең тұрғанда әкеңнен үлкенсініп бас ұстау әдепсіздікті танытады. Бұл дәстүр қазір де жалғасын тауып отыр.

Сыр өңірінің Арал, Қазалы, Қаракұм аймақтарының қазақтарының наным сеніміндегі тағы бір ерекшелігі Құрбан айтта қойды құрбандыққа шалғанда малдың оң сирағынан үй иесі ұстаған, оның білек қарынан әйелі, әйелінен соң бала-шағалары, келіндері қаз-қатар тұрып бір-бірін жалғастыра ұстаған. Үй иесі «балаларым қайда жүрсе де аман болсын, бізді сүйреп жүрсін», – деп бата тілеген. Малдың мойнынан шыққан қанды мал бауыздаған адам, тізіліп тұрған бала-шағалардың маңдайына жағып жіберген. Олар қанды кеуіп, қабыршақтанғанша жумаған. Бұл ритуал аталған өңірдің ауылдарында әлі күнге дейін сақталып қалған. Ал үй иесі ұстаған оң сирақты киіз үйдің жел бауына байлап үш күнге дейін іліп қойған. Оны айттың үшінші күні пайдаланған (АЭМ). Бұларды қазақ даласының басқа өңірінде кездеспейтін ерекше ритуалдық дәстүр деуге болады.

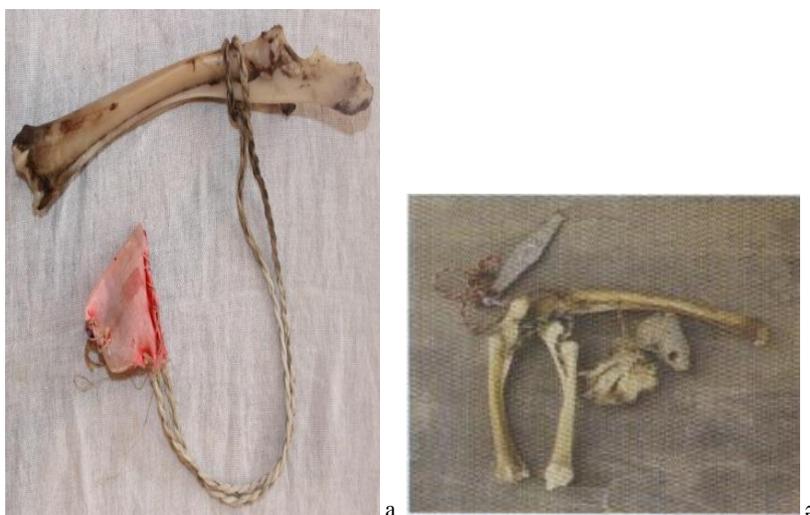
Қазақтар арасында үй малдары мен жан-жануарлардың сүйектерімен байланысты наным-сенімдер жүйесі қалыптасқан. Киіз үйдің шағырағына, мал қораға, түйенің мойнына ілінген кәрі жілік мал отарын қасқыр мен ұрылардан қорғаған. Наным-сенімнің осы жүйесі Сырдария, Үстірт, маңғыстау қазақтары арасында кең таралған.

Кәрі жілікті тісті тигізбей, яғни етін қолмен алып жейді. Қой қолының қарында болатын кәрі жіліктің *қамшысы*, *құрығы*, *ілдіргісі* болады. Қазанға ет салғанда алдымен кәрі жілікті салады, бұл малдың бар етін кәрі жілік ұстап тұрады деген сенімнен туындаған. Кәрі жілікті оң жақта отырған қызға күйеуге шықпай отырып қаласың деп жегізбеген. Буряттар мен түрікмендер арасында кәрі жілікті бөтен, жат адамға ұсынған. Қазақтарда кәрі жілікті негізінен қариялар мен жасы ұлғайған кісілер мүжіген, мүжіп болған соң, мал-жан аман болсын деп босағаға, малды ұрылардан сақтасын деген сеніммен үйге, қораға іліп қойған. Қазақ жерінің батысында үй босағасына кәрі жілікпен қоса оқылған тұмар, қасқырдың тісін, бүркіттің тырнағын, бұлақтас деп аталатын ортасы тесік тастарды, дағдан ағашының шыбығын қоса іліп қою кездеседі. Бұл жын періден, тіл көзден сақтайды деген сенімнен туындаған. Сондай-ақ ботаның мойнына, жүйрік жылқыға ерттелген ер-тұрманның алдыңғы қасына іліп қою тараған (АЭМ; Сурет 24-25).

Халық арасында тараған аңыз желісінде бір байдың малына барыма жасағысы келген ұрылар мал отарының айналасында жүрген қарулы адамдарды көріп көздеген малды ұрлай алмайды. Ұрылар мал отары иесінің не малшылары, не ұлы мен қызы жоғын естіп, малдың иесіне қонаққа келеді. Мал иесі бір қойды сойып қонағасы береді. Ұрылар өздерінің кім екенін мойындап, «неше күн торысақ та малыңызды ұрлай алмадық, малыңды қарулы адамдар күзеткенін көрдік, шын мәнінде ешкім малды күзетпейді екен, сенің не құдыретің бар», - дейді. Сонда малдың иесі, әкем өлерде: «қой сойғанда кәрі жілікті тастама, оны есікке, шаңыраққа іл, сонда малыңа қасқыр да, ұры да жоламайды», - деп маған өсиет айтты. Ұрылар шаңыраққа қадаған кәрі жіліктерді қарап, қанша кәрі жілік көрсе, сонша ұрына мал отарынан көргенін айтқан [13, с.63].



Сурет 24 – а) тұмар ретіндегі кәрі жілік [23с.130]; б) ботаның мойнына көз тимес үшін тағылған кәрі жілік [29, 22 б.].



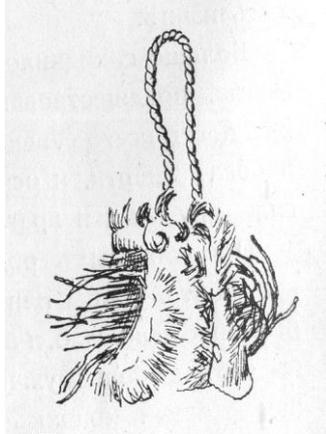
Сурет 25 – а) Оқылған тұмар тағылған босағаға ілінген кәрі жілік, Сыр өңірі, Арал; б) Бұлақтастар қоса ілінген кәрі жілік. Батыс Қазақстан (АЭМ).

Кәрі жілікті әулие орындардан да жиі кездестіруге болады. Себебі, әулиелі орындарға тәу етіп барушылар дертінен жазылуға шипа іздейді, бұл кәрі жіліктің магиялық қасиеті бар деп сенумен байланысты (Сурет 26).



Сурет 26 – а) Маңғыстаудағы Шопан ата жерасты мешітіне ілінген кәрі жілік; б) Сыр өңіріндегі Қожан кожа әулие шырақшысы үйіндегі кәрі жілік (АЭМ).

Ертеде адыраспанды қой терісіне орап үйге іліп қойған [23, с.130]. 1848 жылы қазақ қазақ даласында болып, Арал экспедициясы материалдарын жинақтаумен айналысқан поляк зерттеушісі Бронислав Залесский әулие ағаш, киелі ағаштардың бұтақтарына байлап кеткен қой терісінің қиындыларының көп кездесетінін жазған [22, 69 б; Сурет 27]. Қазіргі кезде әулие ағаштардың басына қой терісі қиындысын ілу сақталмағанымен, мата қиындысын ілу кеңінен кездеседі.



Сурет 27 – Адыраспан салып ілінген қой терісі [23, с.130].

Орта Азия және қазақ халқының дүниетанымында қой терісінің де тотемдік маңызы жоғары. Үйге жаңа келін келіп түскенде үй иесі «қой жүніндей жұмсақ болсын» деп қой терісіне отырғызады. Бұл дәстүр өзбектер мен қарақалпақтар арасында да кездеседі [41, с.85]. Қой римляндар арасында неке мен отбасы қамқоршысы саналып, жас жұбайларды құдайға арнап құрбан шалған қой терісіне отырғызған, сондай-ақ славян халықтары арасында ертеде жастарды қой немесе аю терісіне отырғызған. Ал, үнділер арасында жастарды бұқа терісіне, буряттарда жылқы немесе аң терісіне отырғызған [42, с.30].

Қой, ешкі сияқты ұсақ малды бауыздаған кезде жауырынының басындағы шеміршегін кесіп алып,

жылы күйінде кіре беріс есіктің үстіңгі жағына сыртқы қабырғасына ұрып жапсырады және оны өзі курап түскенше ешкім өздігінен түсірмейді, бұл атым жүйрік болсын және үйге келген адам ақ көкірегімен, адалдығымен келсін деген мағынаны білдіреді (АЭМ; Сурет 28).



Сурет 28 – Қабырғаға жапсырылған қой жауырынының шеміршегі (АЭМ).

Қазақ жеріне келген саяхатшылардың жазып алуы бойынша ертеде қыз ұзату тойында жас жұбайларға арнап отау үй тігілген. Күйеу жігіт киіз үйді тұрғызған әйелдерге арнап қой немесе бір тайды отаужабар, мойынтастар сыйлық дайындаған. Отау үйге жастар мен жеңгелер жиналған соң «мойынтастар» ритуалдық рәсімі жасалған. Күйеу жігіт пен қалыңдық қой етінен дәм тартқан соң, жеңгелердің бірі қойдың мүжілген мойын омыртқасын ақ матаға орап, күйеу жігітке береді. Күйеу жігіт төмен қарап отырып, бұл сүйекті киіз үйдің шаңырағынан сыртқа лақтыруы тиіс, бұл үйдің түтіні түзу шықсын, оты сөнбесін деген ырымды білдіреді [35]. Қазақтар «түтіні түзу шықсын» деп үйде тек жақсылық, аманшылық болсын дегенді айтады. Күйеуі қайтыс болған әйелдің басқа күйеуге шықпай отыруын да «шаңырағының түтінін түзу шығарып отыр» дейді.

Қазақтар әйел босанғанда қалжаласын деп (жас ет жеп, сорпасын ішу) қой сояды, қалжаға сойылған қойдың мойын етін әйелге мүжітіп, мойын омыртқасын 40 күнге дейін іліп қойған. Қазақ жерінің шығысында мойын сүйегін тастамай сақтау ішінара кездеседі.

Қыз ұзату тойында асылған еттен қойдың орган жілігін қыз шешесі помбарқыт шүберекке орап, оны мүше тартуға береді. Мүше тарту ойынына, көкпарға түскен сияқты атының ептілігін, жүйріктігін сынағысы келген жігіттер қатысады. Сүйекті қолына ұстап үлгірген жігіт қаша жөнеледі, қалғандары оның артынан қуады. Осылайша сүйек бірнеше рет қолдан қолға өтеді [35].

Қазақтар күйеуге шыққан қызы төркіндеп келгенде қойдың құйымшағы, ал күйеу жігіт қайын жұртына келгенде қойдың төсі тартылады. Төс ең майлы сүйек болса, құйымшақ дәмді сүйек, ритуалдық ас ретінде өмірлерің мәнді, молшылықта болсын деген мақсатта тартылған. Қойдың құйрығы мен бауыры да ритуалдық ас. Құдалар бір-біріне деген құдалық сертін құйрық-бауыр асаумен бекіткен.

Қой, ешкі төлдерін және қойларды уақытша байлайтын бұршақты керме арқан «көген», ал төлдің басын кіргізетін түйнегі «бұршақ» деп аталады. Көгеннің бұршағы жас төлге қатысты қолданылатын бұйым ғана емес, өркендеп, өсу идеясына қатысты магиялық сипат, ритуалдық мәні бұйым болып табылады. Қазақтар жас жұбайларға бата бергенде «көгендерің бұршақты болсын» дейді. Бұл бала шағаң, көп болсын деген бата сөз. Бала көтермей жүрген әйелдер көген бұршағын мойнына салып бала тілеген. Босанатын әйел туа алмай қиналса, арқанға асылу мен қатар көгенге асылған. Бұл қой мен ешкінің тез көбеюімен байланысты.

Қазақтар қой төлдеп болған уақытта көген майлау, көгентүп, көген той ғұрыптық шаралар өткізген. Көген тартқан адам туыс туғандарын, ауыл адамдарын көгенбасына шақырып, ырымдап көген мен оның қазығына май жаққан. Жиналған қариялар «көгенің ұзын болсын, төлдерің көп

болсын» деп бата берген. Май жағу қозы, лақтар өсіп тез көбейіп, ырыс берекеден айырмасын деген мағынада жасалған. Ең жақынының баласына немесе жиенге (қыздан туылған бала) ырымдап бір төлді сыйға тартқан, ол *көгендік* немесе *көгентүп* деп аталған [29, 153 б.].

Ертеде қазақ жерінің шығыс өңірінде туылған ер баланың кіндігін кескенде кіндікті қошқардың мүйізіне «малжанды болсын» (малы көп болсын) деп ырымдап байлап жіберген. Кей отбасы кіндікті қой асығымен бірге үй жанына көмген (АЭМ).

Қойдың, қозының жауырынақарап бал ашқан, болашақты болжаған. Бал ашу үшін құрбандыққа шалған қара қойдың жауырынан алып, оны тіс тигізбей жеген. Жауырынмен бал ашу өзбек, қарақалпақ, түрікмендер арасында кездеседі [41, с.115-116].

Киіз басқан кезде білектеген уақытта киіз домалап кетсе «*қой басты, қой басты*» дейді. Бұнда киізді, яғни жүнді қой деп тұспалдау, молшылықтың болуына нышандалған. Қойдың күзгі жүнін қырқу науқанынан соң үй иесі «*күзем шай*» береді.

Қой қырқып, жүн сабап, киіз басқан кезде жел тұрып, жүнді ұшырмас үшін «*кемпірдің жағын байлау*» ырымы жасалады. Ол үшін бір бала екі тал шиді немесе өсіп тұрған шиді жүн жіппен байлап, кемпірдің жағын байладым деп айқайлайды. Киіз басу кезінде тегіс тебілуі үшін оралған шидің ортасынан арқанмен байлап, арқан ұшын өзіне тартып тұратын адамды *қойбастар* деп атайды. Бұл атау киіздің қой жүнінен басылатымен байланысты [29, 559 б.].

Қой, қошқар деген сөздің өзінің ерекше магиялық күші болған. Қазақ және түркі халыққа балаға ат бергенде жақсылыққа ырымдаған, белгілі бір мақсат көздеген. Қойлыбай, Қошқарбай, Қозы көрпеш, Қозыбай деп ат қойғанда баланың молшылыққа өмір сүргенін қалаған.

Ораза айында қазақтар жарапазан айтқанда:

«Қошақанның атасы

Қошқар бассын үйіңді»

немесе

«Жарапазан айта келдім есігіңе

Қошқардай қос ұл берсін бесігіңе

Қошқардай қос ұл берсе бесігіңе

Кім келіп, кім кетпейді есігіңе», - деген (АЭМ). Ұл балаға шаңырақтың иесі деп қазақ халқы «қошқардай» деп теңеу айтқан. Жырдағы «Кім келіп, кім кетпейді есігіңе» деген жолдардың мағынасы мағынасы ұлың болса үйіңнен қонақ арылмайды, қонақ құтпен тең дегенді білдіреді.

Сыр қазақтары осы күні де мал отарын кесіп өтпейді, Қызыр ата отармен қатар жүреді, деп сенеді (Сурет 29).



Сурет 29 – Қой отары (АЭМ).

Қырғыздарда үйлену кезінде ойналатын ойынның бірі *садага чапқан* деп аталып, яғни күйеу жігіт пен қалыңдықты қатар отырғызып, бастарын жаулықпен жауып, бастарына ақырын, жаңа сойылған, тері сыдырылған қозы немесе лақпен ұрады, ритуал аяқталған соң күйеу жігіт пен қалыңдық отау үйге қарай жүгіреді, кім бірінші жетсе, отбасын сол билейді деп болжайды [40, с.153]. Бұл ритуал да қозы, лақша тез көбейіндер деген сеніммен байланысты.

Неміс зерттеушісі Р. Карутц қазақтардың белгілі адамдардың басына қошқар мүйізін

қоятындығын жазған [23, с.122]. Қошқар мүйізінің әулие басына қойылатын реликтік ролі зор болған. Ал, тау-тасы бар өңірде, яғни арқар мекен ететін өңірлерде арқардың мүйізі маңызды роль атқарған. Сырдың орта ағысы тұсындағы тайпалар арқарды Қаратаудың батыс қыраттарынан атып алған. И. Кастанье берген сызба, фотоларда Қармақшы жеріндегі Шекенияз, Жанақорғандағы Сунақ Ата кесенелерінің қас бетінде арқардың бас сүйегі және қошқар мүйізі қойылған [24; 25, с.11; Сурет 30]. Қазіргі таңда бейіт басына қошқар басын қою кездеспейді, бірақ Шиелі, Жанақорған аудандарындағы қорымдардағы атақты адамдар бейітіне арқардың бас сүйегін қою сақталған. Арқар мүйізі тек әулие әмбиелердің басына ғана қойылған, әрі бұл атақты әулиелерге арнап шалған құрбандықтың белгісі ғана емес, мүйізді жануар басын қабір басына қойған архайкалық тұрыптың болғанын айғақтайды. Кесенелерге, бейіттердегі «қой, қошқар, арқар культтері» Сыр өңірінде мекен еткен байырғы тайпалардың діни дүниетанымының жалғасы деуге болады.



Сурет 30 – Әулие басына қойылған арқар, қошқар мүйіздері: а) Шекенияз кесенесі [24, с.47, табл. XVI]; ә) Сунақ Ата кесенесі [24, с.53-54, табл. XXI]; б, в) Шиелі ауданы, Еңбекші ауылы. Тарақтылар қорымы (АЭМ).

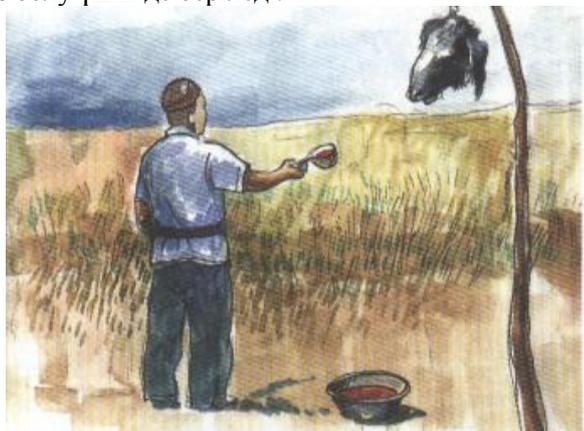
Ертеде өзбектер мен қарақалпақтар қошқар мүйізін тұмар ретінде үйдің кіре берісіне ілген, әйелдер мен қыздардың бас киімін қошқар мүйізін бейнелейтін ағаш пластиналармен безендірген, қошқар мүйізі бейнесіндегі кеуде әшекейлері де кездеседі [41, с.115-116].

Қазақтардың наным-сенімдер жүйесі төрт түлік малмен тығыз байланысты, амандасқанда «мал-жан аман ба?» деп сұраған. Малдың басы бұзылмасын деген ниетпен әлі күнге дейін қазақылық сақталған өңірлерде тотемдік мәні бар мал және жан-жануар сүйектерін қораға, шарбаққа іліп қою, сақтап қою кездеседі (АЭМ).

Қошқар және құрбандық

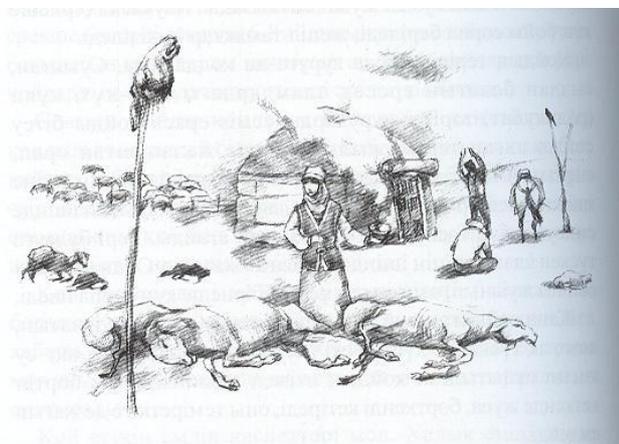
Халық арасында тараған көне аңыздың желісі бойынша жылқы – желден, түйе – сортаңнан, ірі қара – судан, тау текелер – тастан жаралса, қой көк аспан мен оттан жаралған [36, с.152-153]. Қойдың құрбандық малы ретіндегі сакральдық мәні Көк тәңірі, көк аспан мен адамзат баласының арасындағы байланыстырушы әрекетімен байланысты.

Қазақтардың табиғат күштеріне деген наным-сенімдерінен байырғы көне мифтік, анимистік сенімнің барын табиғаттан келетін апатқа қарсы, құрғақшылық болмасын деп қойды құрбандыққа шалып, садақа таратып «тасаттық» (құдайы тамақ) берулерінен байқауға болады. Құрбандыққа шалған қойдың басын егістікке сырыққа іліп, қанын егіс алқабына шашу ырымы және құрбандық малын егіске су баратын арық басына әкеліп шалып, қанын суға ағызу ырымы егінді құрғақшылықтан сақтау мақсатында жасалады (Сурет 31). Тасаттық көктемде беріледі. «Тасаттық» малдың жейтін шөбі шүйгін болуы үшін, мал семіз болу үшін де беріледі.



Сурет 31 – Тасаттық үшін құрбандыққа шалынған қой басы [29].

Діни мифология бойынша қой Меккеден шыққан. Қой отарына топалаң деген індет жайлап қырыла бастағанда қырылған қойдың басын Меккеге қаратып көмген. Отар үй иесі жақын туысынан сау қойды әкеліп құрбан шалып, қанын басқа қойларға жағып, басын сырыққа іліп қойған (Сурет 32), мал отарын бейіт басына апарып түнеткен. Осылайша отарға келген індетпен магиялық шаралар арқылы күрескен.



Сурет 32 – Қой отарын індеттен құтқару үшін ілінген құрбандық қой басы [29, 558 б.]

«Қорқыт Ата кітабындағы» «Дерсе хан ұлы Бұқашхан туралы жырда» Дерсе хан бала тіліп аттан айғыр, түйеден бура, қойдан қошқар сойдырып құрбандық шалған, аш көрсе тойдырған, жалаңаш көрсе киіндірген, борыштыны борышынан құтқарған, той жасап тілек тілеген, тілегі қабыл болып, Оғлан атты ұл дүниеге келген. Ертеде оғыздар ұлын 15 жасқа толғанда құс салып, аң аулауға алып шыққан. Алғашқы аңшылығы деп шешесі аттан айғыр, түйеден бура, қойдан қошқар сойып той жасаған, бұл аңшылыққа жол ашуға ырымдалған [30, 131-132 б.).

Құрбандық шалып, тілек тілеу ұрпақтан ұрпаққа берілген ғұрып. Бала тілеген қазақ әйелдері әулие басына барып, қойдан құрбандық шалған, түнеп жатып тілек тілеген. «Алпамыс батыр» жырында Алпамыстың шешесі Алпамыстай батыр ұл табудың алдында киелі тау, су, орманға түнеп жүріп, айғыр, қошқарды құрбандыққа сойып, құдайдан бала тілеген. «Шора батыр» жырында да нар, айғыр, өгіз, қошқардан құрбан шалып жаратқаннан ұл тілеген.

Әулие басына, киелі орынға барып тәу ету, түнеу, әулиеден жәрдем сұрау қазақтардың дүниетанымында ежелден бар. Ол байырғы анимизм мен тәңірліктің сарқыншағы, яғни байырғы политеизмнің монотеизмге өтпелі дәуірінің сарқыншағы ретінде күні бүгінге дейін сақталған. Қазақ халқының байырғы тәңірлік дүниетанымының кейбір белгілері ислам дініне кірігіп, жаңа дүниетанымдық ұстанымдармен бірге араласып, әулие ұғымының мазмұны да уақыт өткен сайын толығырақ түскен. Анимизм тіршілік иелерінің о дүниелік өмірлерінің бар екендігі сену және олармен адамның қарым-қатынас жасау мүмкіндігі туралы түсінік. Яғни адамдардың жанға сеніп, рухтарды қадірлеуі, өлімді өмірдің о дүниедегі жалғасы деп ұғынуы. Байырғы діни ұғымда құрбандық малын, оның сүйегін о дүниелік серігі ретінде қоса жерлесе, кейінгі діни дүниетанымда құрбандық арқылы сакральды байланыс орнайды.

Құрбандық қойларының түсі де магиялық маңыздарға ие. Көне заманғы наным-сенімге негізделген құрбандық шалу ғұрпының бозқасқа, көкқасқа, қызылқасқа мал шалу деген үш түрі бар. Мұндағы бозқасқа қой, көкқасқа жылқы, қызылқасқа сиырға қатысты түстер. Ертедегі қазақтар құрбандық шалғанда өте сирек кездесетін ақсары бас немесе боз қасқа түстісін союға ерекше мән берген. Боз қасқа атау Тәңірге тілекті тез жеткізеді деп түсінген. Боз, көк түстер протоқазақтар сиынған Тәңірінің, Көктің символына теңелетін қасиетті түс саналған. Құрбандық қойының түсінің ақ, ақжолас, басында ақ нышанның болуын жақсылыққа балаған. Жақсылыққа бағыштап құрбандық мал атауды «*ақсарбас*» (ақ+сары+бас) атау дейді. Алыс сапарға кеткен адамның аман-есен оралуы үшін құрбандыққа атаған қойды метафоралық образбен «А, құдай оң жолыңа баста, жолыңа ақсарбас атадым» деген. Байырғы қазақтар арасында ақсарбас шалғанда «О әруақ, саған аймүйіздіні арнадым» деп айту кездескен [13, с.56; 4, с.187].

Сыр қазақтары бала ауруы созылған жағдайда ауру қойдың қанына көшеді деген сеніммен әкесі қара қойды құрбандыққа шалып «осы мал менің баламның жолында құрбан» деп айтады. Бұдан байқайтынымыз, қазақтар «дерт көшіру» ғұрпын бақсылардың қатысуынсыз да орындаған. Осы тұста құрбандыққа қара қойдың шалынуы назар аудартады. «Қорқыт Ата кітабындағы» «Дерсе хан ұлы Бұқашхан туралы жырда» Баяндыр хан той жасағанда Дерсе ханды ұл-қызы жоқ деп астына қара киізді төсеп, қара қойдың етін тартады [30, 130 б.].

Құрбандық түстерінің сакральды мәні болған. Көне түркі тілінде ақ, қара сөздері түсті ғана білдіріп қоймай, белгілі бір мағынаға ие болған. Ақ түс ашықтықтың, бақыт пен қуаныш түсі. Мысалы, «көңілі ақ» десе жанның тазалығын білдіреді, шөптің сапасына қарай «ақ от», «аузы аққа тиді» дейді. Сары сөзі түркі-моңғол тілінде сары «анық», «ашық», «айқын», көне иран тіліндегі сар «басты», «негізгі», түркі тіліндегі сар «кең», «жапан» деген мағынаны білдірсе, қазіргі қазақ тіліндегі сары сөзі «кең», «үлкен», «көлемді» мағынасын білдіреді. Көңіл-күйдің түсуін «көңілім қара», жаңылуды «қара басты», қайғыға түсуді «қара жамылып отырмын» десе, адамға қатысты қара сөзі «қарасы көрінді», «қалың қара», «қорған болған қара орманым» дейді. Қорқыт Ата Бұқашқа бата бергенде «Қара тауың жығылмасын» деген екен [30, 133 б.]. Яғни ақ, ақсары қой қуанышты жағдайға, қара қой көңіл күпті болғанда құрбандыққа шалынады.

Халықтық медициналық білімдер жүйесіндегі қойдың маңызы

Жаңа туылған нәрестені қырқынан шығарғанша сылап-сипағанда қой құйрығының «*кунтимес*» деп аталатын ішкі жағының майын шығғырып, қуырып алып сылаған. Қойдың құйрық майын күйдіріп суық тиген адамға ішкізді, қойдың күйдірілген майын әсіресе суықтап ауырған балаларды емдеуге кеңінен қолданады.

Бұланудың ертедегі қазақтар арасында ең кең тараған түрі — *теріге түсу*. Бұл мал шаруашылығының басым дамығандығы, малдың көптігімен байланысты, әрі мұның көп әбігері жоқ. Мұндай мақсатқа қой, ешкі терісі бүтіндей сыпырылып, оның ішіне науқас адам отырған қалпы сыйып кетеді екен. Жылы теріге түскен адам терлеп, тіпті ұйықтап кеткен. Теріге түсуді күн аралатып, екі рет қайталаған, себебі жас тері науқасты қатты терлетіп, қалжыратып тастайды екен. А.Башманов теріге түсу оғыз тайпалары арасында кеңінен қолданылғандығын жазған [10]. Оғыз тайпасының ежелгі мекені Сырдың төменгі ағысы өңірі екенін ескерсек «тері бұлау» Сыр халықтарының арасындағы көне байырғы емдік шара деп білеміз.

М.А.Лялина 1894 жылғы жазбасынан емші-тәуіптердің ауруларды қалай емдеп, жазғандығы туралы бірқатар мәлімет алуға болады. Онда «көкжөтел, қалтырау, ыстығы көтерілу күріш өсіруді кәсіп еткен жерде көп кездеседі» – деген. Әрине бұл жерде автордың Сыр бойын айтып

отырғандығында талас жоқ. «Жергілікті емшілер көкжөтелге шөп сығындылары мен тұнбасын ішкізеді. Бұл ем көмектеспесе жаңа сойылған жылқының жылы терісіне орайды. Теріні жиі ауыстыруға тырысады. Ал, бұл көмектеспеген жағдайда Құдайға құрбандыққа ақ қой шалып, сояр алдында қойды жетектеп, ауру адамды үш рет айналдыртып «міне саған жанға – жан, ауруға өмір бер», – деп айтады» [32, с.102]. Яғни, көкжөтелге жоғарыда айтылған тері бұлау жасайды. Автордың «теріні бірнеше рет ауыстырады», – деген дерегі көңіл аудартады. Бұл біріншіден, теріге түсіру үшін арнайы бірнеше мал сою емге шипа іздеген халықтың «бұлаудан» жазылуға үміт артуы. Екіншіден, ауруға арнап бірнеше мал сойылмаса да, қонаққа, азыққа сойылған мал терісін емдікке жаратқан деп ойлаймыз.

Сыр өңірінде аты шыққан Әләйдар тәуіп суық мен шаншуды емдеу үшін бүтін қой терісіне жылы кезінде сарыбұға, бозбұға деген шөптерді салып, науқасты қой терісінің ішіне отырғызып, теріні мойнынан бұған. Шешекпен ауырған баланы емдеу үшін қара қойды құрбандыққа шалып, соның терісіне орап емдеген. Теріге ораудың басты мақсаты терлетіп, денедегі түрлі инфекцияларды шығару (АЭМ). Қазақстанның шығыс өңірінде аты шыққан бақсы Мауытқанұлы Арынғазы ыстық суға бұқтырылған түрлі дәрілік шөптерді бүтін сойылған қой терісіне сеуіп, бала көтермей жүрген әйелді отырғызған. Іш майын әйелдің астына және ішіне тартқан. Тер шығару үшін қайта-қайта сорпа беріп отырған. Әйел бойындағы кесел мен зиянкес теріге көшкен. Ем сеансы біткен соң теріні ауыл сыртына апарып көмген [42, с.30].

Құян (буын ауруы) және қырна (іштің суықтан бүріп ауыруы) ауруын емдеу үшін қолданылған бұлаудың көне түрін Ә.Диваев жазып алған. Ол үшін әр түрлі малдардың сүйектерін (қой сүйегі де бар) жинап алып, оларды бір шұңқырға салады да, науқасты сол жерге жатқызып, үстің қой терісімен жабады. Ауырған жеріне ыстық палауды басып, қыздырады, науқас терлеп ұйықтап кеткен. ...Қырна ауруын емдеу үшін ошақтан ыстық күлді алып, қыш шәйнектің ішіне салып, орамалмен орап, аурудың ішіне басқан немесе қара ешкіні сойып, өкпесін, жүрегімен суырып алып, жылылай науқастың жалаңаш денесіне ұзақ уақыт бойы ұрғылаған, науқас терлеп сауыға бастаған [17].

П.И.Пашино Қазалы уезі қазақтары арасында жаңа сойылған қой терісіне орану, ауырған жерге қойдың ішкі мүшелерін басып, оранып жату кең тарағандығын жазған [34, с.26]. П.И.Пашиноның теріге түсудің Қазалы қазақтары арасында кең таралғандығын көрсетуі, А.Башмановтың деректерін нақтылауға негіз болады. Қазалы байырғы оғыздар мекені. Жанкент, Жент қалалары Сыр өңірінің Қазалы аймағында орналасқан.

Сыр өңіріндегі сақталған бұлау әдісінің тағы бір ерекше түрі – *қарынға түсу*. Бұл әдісті бала көтере алмай жүрген әйелдерді емдеу үшін қолданған. Ол үшін жаңа сойылған қойдың қарнына ыстық күйінде әйелдің екі аяғын салғызып, үстінен көрпе немесе шапанмен бүркеп тастап терлетеді. Әрине тер шығару үшін қосымша ыстық шәй берген. Халық емшілігіндегі акушерлік білімнің ерекшелігін көрсететін бұлаудың бұл түрлері бертін келе қолданыстан шығып қалған (АЭМ).

Қазақ бақсылары науқасты емдегенде белгілі бір уақытта емдік шара нәтиже бермеген жағдайда *дерт көшіру* ғұрпын орындаған. Есі ауысқан немесе жын ұрған науқастың кеселін көшіру үшін бақсы ауруды алып, айнала жүгіртеді, ауруды қоршап “ху, ху, Алла-ху!” – деп қатты айқайлайды. Осы ем-дом үш күннен бір айға дейін созылады. Емдеу тәсілінен аурудың жағдайы сәл жақсарса, қойдан құрбан шалған. Сойылған қой терісіне сүйектерді жинап салады. Сүйек салынған теріні алып, ауруды ертіп, екі жолдың түйіскен торабына немесе ашық далаға алып келіп, ауруды ұшықтайды. Кей бақсылар сойылған малдың бас сүйегін алып оны қара, қызыл түстерге бояған. Сүйекті аурудың астынан өткізіп лақтырып жібереді, осы кезде аурудың ішінде отырған қаскүнем рухтар әлгі бас сүйекке ұмтылып, кеміре бастаған сәтін пайдаланып, бақсы ауруды алып қашады [27, с.790]. Ал, қазақ жерінің батысында бақсы дерт көшірілген боялған сүйектер салынған теріні бақсы өзінен батысқа қарай лақтырған [33, с.577].

Бақсылардың ауруды көшіруінің тағы бір әдісін И.Кастанье көрсеткен. Ол үшін басында орайы бар сары ешкіні немесе орайы бар қара қойды сойып, етінен сүйегін айырып, сүйекті жиып теріге орайды да, етін асып, “Құдай жолына” деп ел-жұртқа таратады. Бақсы мен ауру адам бұл еттен жемейді. Бақсы теріге оралған сүйектерді алып, науқасты ертіп, үлкен жолдың бойына алып барады. Жол бойында бақсы жерді шұқырлап қазып, сол жерге ауруды жатқызып, әрлі-берлі үш рет қозғайды. Тері мен сүйектерді сол жерге қалдырып, өзі ауруды алып үйіне қайтады. И. Кастаньенің айтуынша ауруды көшіру ғұрыптарының белгілеріне Н.Остроумов та куә болған.

Перовск қаласынан өте берістегі жолдың торабында құмды төбелердің арасында жатқан заттарды байқап, қарауды ұйғарады. Жолсерік жігіт бұл заттарға жақындамауға, тіпті қарамауға кеңес беріп, бұл заттарға дерт көшірілгенін айтады. Жолсеріктің бұлай тиым салуы Н.Остроумовтың қызығушылығын арттыра түседі. Н.Остроумов жерден жеті қуыршақ пен қой терісінің жатқанын көреді және жеті қуыршақ жеті зиянкесті білдіретіндігін айтқан [26, с.152-153].

Ертеде қазақтар сібір жарасын түскен бойында сезсе, шегені немесе темірді қыздырып, жараға басып күйдіріп тастаған. Өткізіп алған жағдайда, қатерлі кеселдерді емдеу үшін бақсы қойдың кептірілген қырық құмалағын алып, ауруға қарсы отырады да, терең дем алып қолындағы құмалардың біреуін ауруға лақтырады. Арбау сарынын айта отырып, қырық құмалақ таусылғанша біртіндеп лақтырады [18, с.33]. Құмалақты алып жатқанда «ей, өзіңнен өзгеге ем бол», – деп алады. Кіндігі шығып кеткен баланың кіндігіне қойдың немесе түйенің де құмалағын әкеп басқан.

Қошқармүйіз және ұлттық нақыш

Қазақ халқының ұғымында *қошқармүйіз* оюы барлық өрнектің атасы және молшылықтың, байлықтың белгісі деп қабылданады. Қошқар мүйіз оюы өзінің мазмұн, бітіміне қарай «қанатты қошқармүйіз», «сынық қошқармүйіз», «сыңар қошқармүйіз» сияқты көптеген түрлерге бөлінеді. Қошқармүйіз ою-өрнектерінің тұрмыстағы қолданыстық заттардан, қолөнер бұйымдарынан, кілем, тоқыма бұйымдарынан көрініс табуы көне реликтердің сакральданған үлгісі.

Археолог ғалымдардың бір тобы қошқармүйіз оюын қошқар, қой бейнелерінің зооморфтың оюға айналған бейнесі десе, бір тобы адам бейнесін салудан қалыптасқан дейді. Ортағасырлық Отырар қаласынан табылған қоладан құйылған шырағдан түбіндегі қошқармүйіз оюы қола дәуіріндегі петроглифтердегі адам бейнесі мен сақтардың алтын құймасындағы адам бейнесіне ұқсайды. Сырдың төменгі ағысында орналасқан Кескен күйік қала, Күйік қаладан б.э. 5-7 ғасырларына саятын, Жанкенттен табылған 9-11 ғасырларға саятын керамикаларда қошқар мүйіз оюының бірнеше түрі кездеседі [43, с.66-68; 44, с.210; 46, с.199].



Сурет 33 – а) адам бейнелі (антроморфты) қапсырма; б) тұлғамүйіз салынған қола құйылған шырағдан тұғыры. Ортағасырлық Отырар қаласы. 11-12 ғғ. [6, с.218]; в) Кесе қап. Тұлғамүйіз. Қызылорда облысы, Шиелі. Ы.Жақаев атындағы күріш тарихы музейі қорынан.

Қошқармүйіз оюы барлық қолөнер бұйымдарында кездеседі. Сонымен қатар, өсіп-өнудің, ұрпақ жалғастырудың нышаны ретінде үлкен магиялық ғұрыптық мәнге ие. Қошқармүйіз оюы түркі тілдес түрік, қырғыз, түрікмен, әзербайжан халықтары арасында кең тараған. Қошқармүйіздің сыңармүйіз, сынықмүйіз түрлері мүйіздің бір сыңарына ұқсас, ол әдетте кілем, киіз жиегіне (суы), шатыргүл, патнос, түр қолтығына салынады. *Қанатты қошқармүйіз, қос қошқармүйіз* оюларында мүйіз бұралып бітеді, күрделі болғандықтан, кілем, текемет, сырмақтарға салынады. Қошқармүйіздің *тұлғамүйіз* деп аталатын адам түр тұлғасын бейнелейтін антроморфты өрнек түрі және *төртқұлақ* деп аталатын дүниенің төрт бұрышына қаратып салынған түрі де кілем, текеметтерге салынады. Көптеген тоқыма бұйымдарына *тұмар қошқармүйіз* оюымен бірге *тайтұяқ* оюы салынады.

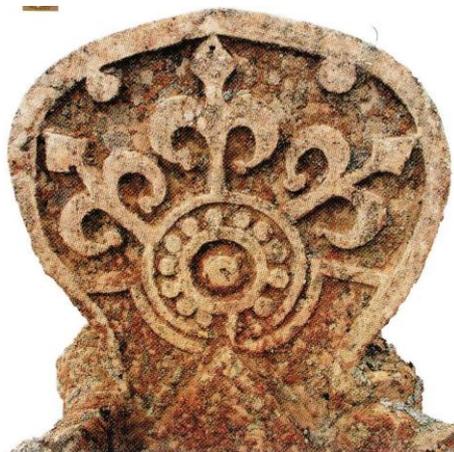
О дүниелік марқұм басына қойылатын ескерткіш құлпытас пен бестастарда қашалған қошқармүйіз оюының жиі кездесуі, артында қалған ұрпақтың ата-баба культіне табынуы, ата-баба аруағынан медет тұтып, есен-аман тіршілік етуіне жәрдем сұраумен байланысты.

Мысырдағы мәмлүктер билігін 1260 жылы беріш руынан шыққан сұлтан Бейбарыс алғаны тарихтан белгілі. Бейбарыс қайтыс болған соң 1279 жылы шеркеш руынан шыққан Қалауын сұлтан билікке келеді. Ол кезінде Бейбарыс салдыртқан әл-Азһар мешітінің қақпасын қошқармүйіз оюмен безендіреді, осылайша өзінің түбі бір түркі екенін паш етеді. Қошқармүйіз тепе-теңдікті де білдіреді, себебі қошқардың жаратылысынан екі мүйізі тең, қазақ жеріндегі байырғы тұрғындар бұл оюды табиғаттан алғаны анық.

Қанатты қошқармүйіз оюды *арқармүйіз* деп атау да кездеседі. Қазіргі кездегі қолданыстағы қошқармүйіз оюларының барлық түрі көне дәуірлерден еш өзгеріссіз жеткен.



а



ә

Сурет 34 – а) Құлпытастағы антроморфты қошқармүйіз оюлары; ә) құлпытастағы күн бейнесін қоршай салынған қошқармүйіз [39, с.374, - 379].



Сурет 35 – Бестаҥағы қошқармүйіз оюлары [8, с. 55].



Сурет 36 – Сырмақ.



Сурет 37 – Шашақты басқұр фрагменті7 қошқармүйіз және сынық қошқармүйіз.



Сурет 38 – Түкті кілем фрагменті: а) тұмар қошқармүйіз және тайтұяқ; ә) тұлғамүйіз

Қорытынды

Археологиялық ескерткіштердегі қой, қошқар бейнелері олардың ббайырғы тұрғындар өмірінде символдық роль атқарғандығының айғағы. Қазақ халқының дүниетанымындағы қой, қошқар культі ғасырлар бойына сабақтасып, ұлттық ерекшеліктерін байытып, айшықтандыра түсті. Дәстүрлі қазақ қоғамында халыққа жайлы болған заманды «қой үстіне бозторғай жұмыртқалаған заман» деген. Қазақ халқы қой малын төрт түліктің бірі ретінде танып қана қоймай, әдет ғұрыптық жүйесіне кеңінен пайдаланып, ертеден келе жатқан магиялық, символикалық мағынасына ерекше мән берген. Бақсылар мен емшілер қойға дерт көшіру арқылы адам жанын аурудан арашалап алған, қойды құрбан шалу арқылы қауіп-қатердің алдын алған. Исламға дейін құрбандық малы жылқы болса, ислам келгеннен кейін құрбандық малының образы аспаннан түскен көк қошқар бейнесіне ұласқан.

Қазақ халқы үшін осы күнге дейін қой құрбандық ролін ғана атқарып қоймай, қабырғасы сәндік-қолданбалы өнер туындыларында, оның жауырыны, кәрі жілігі, мойын омыртқасы, бас сүйегі, жүнінің қасиеттері тілеулестік ниеттегі магиялық роль атқарып келеді. Қой негізгі күнкөріс, табыс көзі болды. Қойдың жабағы жүнін сатылымға шығарған, күзем жүнін тұрмыстық шаруашылыққа, киіз басуға, тоқымашылыққа пайдаланған. Қой, қошқар күн есебінде де жүрген. Қазақтың әдет-ғұрыптық құқығында ер адамның құны 1000 қой, әйел адамның құны 500 қойға бағаланған. Қой мен қошқар қалыңдыққа төленетін қалың мал есебіне де енген. «Қорқыт Ата кітабында» «Бамсы Бәрік әңгімесінің баянында» Дели Қашқар қарындасы Бану Шешекке қалың малдың басқа бөліктерімен бірге саулық көрмеген 1000 қошқар сұраған. Қазақтар арасында осы күні де қызды ұзату тойында күйеу жігіттің ата-анасы қалың малдан бөлек, «өлі-тіріге», яғни әруақтар құрметіне деп 1 қой апарарды. Қызы босанғанда қыздың ата-анасы қалжасы деп 1 қой береді. Қой ақша есебіндегі айырбас құралы болған. Көшпелі қазақтар көпестерден ұнатқан заттарын қой терісіне, жүніне айырбастап алған. Қазақта «қойсыз үйдің құны жоқ, қызсыз үйдің сәні жоқ» деген мақал бар.

Ежелгі көшпелілердің космогониялық концепциясы бойынша қошқар, арқар жоғарғы әлем мен адамның тіршілік кеңістігін жалғастырып тұратын дәнекер (медиатор) функциясын атқарған. Петроглифтердегі күн мен қошқар, арқар бейнелерінің қатар салынған мотивтері тіпті оны күннің өзімен теңестірілгенін айғақтайды. Қошқар образының құт пен өркендеу идеясы, құт пен өркендеу символы ретінде қазақ халқының дүниетанымында берік орныққан. Бұл өте ертеден қалыптасып, ұрпақтан ұрпаққа жалғасып келе жатырған дәстүрмен байланысты. Қошқармүйіз оюының Қазақстанның Мемлекеттік туына салынуының өзі, қошқармүйіздің қазақ халқының ұлттық брендісі екендігін айғақтайды.

ӘДЕБИЕТТЕР

- [1] Агаджанов С.Г. Очерки истории огузов и туркмен Средней Азии IX-XIII вв. Ашхабад: Ылым, 1969. 295 с.
- [2] Акишев К., Акишев А. Происхождение и семантика Иссыкского головного убора. В книге: Археологические

- исследования древнего и средневекового Казахстана. Алматы: Ғылым. 14-31. **1980.** (ин Русс).
- [3] Акишев К., Байпаков К., Ерзакович Л.Б. Древний Отрар. Алматы: Ғылым. **1972.**
- [4] Аргынбаев Х. Народные обычаи и поверья казахов, связанные со скотоводством. В книге: Хозяйственно-культурные традиции народов Средней Азии и Казахстана. Москва: Наука. **1975.** С.194-205.
- [5] Археологическая открытия 2007 года. Москва: Литрес. **2014.**
- [6] Археология Казахстана. Алматы: Онер. **2006.**
- [7] Ахинжанов С.М. Из истории движения кочевых племен авразийских степей в первой половине XI века. В книге: Археологические исследования древнего и средневекового Казахстана. Алма-Ата: Наука, **1980.** С. 46-53. (203 с.).
- [8] Әжіғали С.Е. Крател елінің асыл мұрасы: көшпенді Арал-Каспий өңірінің тарихы мен мәдениеті туралы. Алматы: TimasPrinthouse, **2006.** 64 б.
- [9] Байпаков К.М. Культ барана у сырдарьинских племен. В книге: Археологические исследования древнего и средневекового Казахстана. Алма-Ата: Наука, **1980.** С. 32-45. (208 с.)
- [10] Башманов А. Первобытная история турецко-монгольских племен. Туркестанские ведомости. **1914.** №49. 2 марта. С. 4-5.
- [11] Бернштам А.Н. Историко-археологические очерки Центрального Тянь-Шанья и Памиро-Алая. Материалы и исследования по археологии СССР. Вып 26. **1952.**
- [12] Вайнберг Б.И. Монеты древнего Хорезма. Москва: Наука. **1977.**
- [13] Валиханов Ч.Ч. Собрание сочинений в пяти томах. Том 4. Алма-Ата: Главная редакция Казахской советской энциклопедии, **1985.** 458 с.
- [14] Вишневская О.А. Культура сакских племен низовьев Сырдарьи в VII-V вв. до н.э. по материалам Уйгарака. М.: Наука, **1973.** 160 с.
- [15] Грязнов М.П. Первый Пазырыкский курган. Москва. Рипол Классик. **2013.** (ин Русс).
- [16] Гумилев Л. Соседи хазар. Москва. Литрес. **2004.**
- [17] Диваев А. Волшебный заговор против укуса ядовитых насекомых и пресмыкающихся. Туркестанские ведомости. **1893.** №7. 27 января. С. 32-33.
- [18] Диваев А. Киргизские болезни и способы их лечения. Туркестанские ведомости. 1902. №80. С.482., **1903.** №43. С.263.
- [19] Диваев А. Пастухи. Туркестанские ведомости. **1905.** №4. С.14.
- [20] Диваев Ә. Тарту. Құрастырған Ф. Оразаева. Алматы: Ана тілі, **1992.** 256 б.
- [21] Завитухин М.П. Курганный могильник Сростки 2 на Алтае. Сообщение Государственного Эрмитажа. Вып 27. Санкт-Петербург. **1963.**
- [22] Залесский Б. Қазақ сахарасына саяхат. Алматы: «Өнер» баспасы, **1991.** 132 б.
- [23] Карутц Р. Среди киргизов и туркмен на Мангышлаке. Пер с нем. Е.Петри. СПб.: Издание А.Ф.Девриева, **1910.** 188 с.
- [24] Кастанье И. А. Надгробные сооружения киргизских степей. Оренбург: Типография Тургайского Областного управления, **1911.** 102 с.
- [25] Кастанье И. Из области киргизских верований. Вестник Оренбургского Учебного Округа. **1912.** №1. 3. С. 71-93; **1913.** №4. С.112-124; №5. С.149-166; 201-218.; №6, С.187-196.
- [26] Кастанье И. Поездка по Тургайской и Сыр-Дарьинской области. 1906 – 1907 г. Вдоль Ташкентской железной дороги. Оренбург. Типография Г.М. Мильберг, **1909.** 67 с.
- [27] Комаров П. Поверья киргизов. Туркестанские ведомости. **1905.** №150. С. 790.
- [28] Краткое сообщения о докладах и полевых исследованиях Института истории материальной культуры. 5 вып. Москва. Издательство АН СССР. **2007.**
- [29] Қазақтың этнографиялық категориялар, ұғымдар мен атауларының дәстүрлі жүйесі. 3 том. Алматы, **2012.** 736 б.
- [30] «Қорқыт Ата» энциклопедиялық жинақ. Алматы: «Қазақ энциклопедиясы», **1999.** 799 б.
- [31] Левина Л.М. Керамика нижней и средней Сырдарьи в I тысячелетии н.э. М.: Наука, **1971.** 251 с.
- [32] Лялина М.А. Путешествие по Туркестану Н.Северцова и А.Федченко. СПб., Издание А.Ф. Девриева, **1894.** 268 с.
- [33] Паллас П.С. Путешествия по разным провинциям Российской империи. Ч.1. Путешествие 1768-1769 гг. СПб.: Тип. Имп. АН., **1773.** 657 с.; Ч.2. 1770 г. 476 с.; Ч.3. Вторая половина 1772-1773 годов. **1788.** 480 с.
- [34] Пашино П.И. Туркестанский край в 1866 году. Путевые заметки. СПб.: **1868.** 179 с.
- [35] Полтарацкая Л. Обычаи киргизов Семипалатинской области. Русский вестник. **1878.** №9. С. 22-69.
- [36] Потанин Г.Н. Очерки Северо-Западной Монголии. Вып II. Материалы этнографические. Санкт-Петербург. **1881.**
- [37] Путешествия в восточные страны ПIANO Карпини и Гильома де Рубрука. Серия: Путешествия. События. Приключения. Алматы: Ғылым, **1993.** 248 с.
- [38] Сала Ренато, Деомом Жан-Марк. Наскальные изображение Южного Казахстана. Алматы: Геоархеология. **2005.**
- [39] Самашев З, Кушербаев К, Аманшаев Е, Астафьев А. Сокровища Устюрта и Мангыстау. Алматы, **2007.** 400 с.
- [40] Симаков Г.Н. Общественные функции киргизских народных развлечения в конце XIX – начале XX в. Ленинград: Наука, **1984.**
- [41] Снесарев Г.П. Реликты домусульманских верований и обрядов у узбеков Хорезма. Москва. **1969.**
- [42] Толеубаев А.Т. Реликты доисламских верований в семейной обрядности казахов (XIX – нач. XX вв.). Алма-Ата: Ғылым, **1991.** 214 с.
- [43] Толстов С.П. Города гузов. Советская этнография. **1947.** №3. С. 55-102.
- [44] Толстов С.П. Древний Хорезм. Опыт историко-археологического исследования. М.: Издание МГУ, **1948.** 351 с.
- [45] Толстов С.П. По древним дельтам Окса и Яксарта. М.: Издательство Восточной литературы, **1962.** 322 с.

- [46] Толстов С.П. По следам древнехорезмской цивилизации. М.: Издательство Академии Наук СССР, **1948**. 328 с.
[47] Черников С.С. Восточный Казахстан в эпоху бронзы. Материалы и исследования по археологии СССР. Вып 88. Москва-Ленинград. Издательство АН СССР. **1960**.
АЭМ – авторлардың экспедициялық материалдарынан.

REFERENCES

- [1] Agadzhanov S.G. Ocherki istorii oguzov i turkmen Srednei Azii IX-XIII vv. Ashhabad: Ylym. **1969**. (in Russ).
[2] Akishev K., Akishev A. Proishozhdenie i semantika Issykskogo golovnoego ubora. V knige: Arheologicheskie issledovaniya drevnego i srednevekovogo Kazahstana. Almaty: Gylym. 14-31. **1980**. (in Russ).
[3] Akishev K. Baipakov K. Erzakovich L.B. Drevnii Otrar. Almaty: Gylym. **1972**. (in Russ).
[4] Argynbaev H. Narodnye objachai i pover'ja kazahov, svyazannye so skotovodstvom. V knige: Hoziaistvenno-kul'turnye tradicii narodov Srednei Azii i Kazahstana. Moskva: Nauka. **1975**. S.194-205. (in Russ).
[5] Arheologicheskaya otkrytiya 2007 goda. Moskva: Litres. **2014**. (in Russ).
[6] Arheologiya Kazahstana. Almaty: Oner. **2006**. (in Russ).
[7] Ahinzhano S.M. Iz istorii dvizheniya kochevyh plemen avraziiskih stepi v pervoi polovine XI veka. V knige: Arheologicheskie issledovaniya drevnego i srednevekovogo Kazahstana. Almaty: Gylym. **1980**. (in Russ).
[8] Azhigali S. Kratel elinin asyl murasy: koshpendi Aral-Kaspii onirinini tarihy men madenieti turaly. Almaty: TimasPrinthouse. **2006**. (in Kaz).
[9] Baipakov K. Kul't barana u syrdar'inskih plemen. V knige: Arheologicheskie issledovaniya drevnego i srednevekovogo Kazahstana. Almaty: Gylym. **1980**. (in Russ).
[10] Bashmanov A. Pervobytnaja istorija turecko-mongol'skih plemen. Turkestanskiye vedomosti. **1914**. №49. С.4-5. (in Russ).
[11] Bernshtam A.N. Istoriko-arheologicheskie ocherki Central'nogo Tiyan'-Shaniya i Pamiro-Alaya. Materialy i issledovaniya po arheologii SSSR. Vyp 26. **1952**. (in Russ).
[12] Vaiunberg, B.I. Monety drevnego Horezma. Moskva: Nauka. **1977**. (in Russ).
[13] Valihanov Sh. Sobraniye sochineniy v pyati tomah. Volume 4. Almaty: Glavnaya redaktsiya Kazahskoy sovetskoy ensiklopediyi. **1985**. (in Russ).
[14] Vishnevskaya O.A. Kul'tura saksikh plemen nizov'ev Syrdar'i v VII-V vv. do n. e. po materialam Uigaraka. Moskva: Nauka. **1973**. (in Russ).
[15] Griaznov M.P. Pervyi Pazyrykskiikurgan. Moskva. Ripol Klassik. **2013**. (in Russ).
[16] Gumilev L. Sosedii hazar. Moskva. Litres. **2004**. (in Russ).
[17] Divayev A. Kirgizskie bolezni i sposoby ih lecheniya. Turkestanskiye vedomosti. **1902**. №80. S.482; **1903**. №43. S.263. (in Russ).
[18] Divayev A. Volshebnyi zagovor protiv ukusa yadovityh nasekomykh i presmikaushihsya. Turkestanskiye vedomosti **1893**. №7. S.32-33. (in Russ).
[19] Divayev A. Pastuhi. Turkestanskiye vedomosti. **1905**. №4. S.14.
[20] Divayev A. Tartu. Almaty: Ana tili. **1992**. (in Russ).
[21] Zavituhin M.P. Kurgannyi mogil'nik Srostki 2 na Altae. Soobshhenie Gosudarstvennogo Jermitazha. Vyp 27. Sankt-Peterburg. **1963**. (in Russ).
[22] Zalesskii B. Kazak saharasina sayahat. Almaty: Oner. **1991**. (in Kaz; in Russ).
[23] Karuts R. Sredi kirgizov i turkmenov na Mangishlake. Translated from german by E.Petri. Sankt-Peterburg: Edition A.F.Devriyeva. **1910**. (in Russ).
[24] Kastaniye I. A. Nadgrobnnye sooruzheniya kirgizskikh stepi. Orenburg: Tipografija Turgajskogo Oblastnogo upravleniya. **1911**. (in Russ).
[25] Kastaniye I. A. Poezdka po Turgaiskoi i Syr-Dar'inskoi oblasti. 1906 – 1907 g. Vdol' Tashkentskoi zheleznoi dorogi. Orenburg. Tipografiya G.M. Mil'berg. **1909**. (in Russ).
[26] Kastaniye I. A. Iz oblasti kirgizskikh verovaniy. Vestnik Orenburskogo Uchebnogo Okruga. **1912**. №1, 3. S.71-93; **1913**. №4. S.112-124; №5. S.149-166; S.201-218; №6. S.187-196. (in Russ).
[27] Komarov P. Poveriya kirgizov. Turkestanskiye vedomosti. **1905**. №150. S.790. (in Russ).
[28] Kratkoe soobshheniya o dokladah i polevykh issledovaniyah Instituta istorii material'noi kul'tury. 5 vyp. Moskva. Izdatel'stvo Akademi Nauk SSSR. **2007**. (in Russ).
[29] Kazakty etnografiyalyk kategorijalar, ugymdar men atalarynyn destyrli zhuiesi. 3 tom. Almaty, **2012**. 736 b. (in Kaz).
[30] Korkyt Ata ensiklopedialuk zhinak. Almaty: Kazak ensiklopediasy. **1999**. (in Kaz; in Russ).
[31] Levina L.M. Keramika nizhnei i srednei Syrdar'i v I tysiacheletii n.e. M.: Nauka. **1971**. (in Russ).
[32] Lialina M.A. Puteshestviye po Turkestanu N.Severcova i A.Fed-chenko. SPb., Izdanie A.F. Devrieva. **1894**. (in Russ).
[33] Pallas P.S. Puteshestviye po raznim provintsiyam Rossiskoy imperiyi. P.1. Putishestviye 1768-1769 y.y. Translation of O. Tomsky. Sankt-Peterburg: Tipog. Imp. ASc. **1773**. (in Russ).
[34] Pashino P. Turkestanskii kraj v 1866 godu. Putebie zametki. Sankt-Peterburg.
[35] Poltaraskaya L. Obychai kirgizov Semipalatinskoi oblasti. Russkii vestnik. **1878**. №9. S.22-69. (in Russ).
[36] Potanin G.N. Ocherki Severo-Zapadnoi Mongolii. Vyp II. Materialy jetnograficheskije. Sankt-Peterburg. **1881**. (in Russ).
[37] Puteshestviya v vostochnye strany Plano Karpini i Gil'oma de Rubruk. Almaty: Gylym. **1993**. (in Russ).
[38] Sala R., Deomom J-M. Naskalniye izobrazheniye Yezhnogo Kazakhistana. Almaty: Geoarkheologiya. **2005**. (in Russ).
[39] Samashev Z., Kuserbaev K., Amanshaev E. Astaf'ev A. Sokrovishha Ustuurta i Mankystau. Almaty: Arheologiya.

2007. (in Russ).

[40] Simakov G.N. Obshhestvennye funktsii kirgizskikh narodnykh razvlechenii v konce 19 – nachale 20 v. Leningrad: Nauka.

1984. (in Russ).

[41] Snesarev G.P. Relikty domusul'manskih verovanij i obrjadov u uzbekov Horezma. Moskva. 1969. (in Russ).

[42] Toleubaev A. Relikty doislamskikh verovanii v semeinoi obriadnosti kazahov (XIX – nach. XX vv.) Almaty: Gylym.

1991. (in Russ).

[43] Tolstov S. P. Goroda guzov. Sovetskaya etnografiya. Moskva. 1947. №3. S.55-102. (in Russ).

[44] Tolstov S.P. Po sledam drevnehorezomskoi civilizacii. Moskva. Izdatelstvo Akademii Nauk SSSR. 1948. (in Russ).

[45] Tolstov S. P. Drevnii Horezm. Opyt istoriko-arheologicheskogo issledovaniya. M.: Izdanie MGU. 1948a. (in Russ).

[46] Tolstov S.P. Po drevnim del'tam Oksa i Jaksarta. M.: Izdatel'stvo Vostochnoi literatury. 1962. (in Russ).

[47] Chernikov S.S. Vostochnyj Kazahstan v jepohu bronzy. Materialy i issledovaniya po arheologii SSSR. Vyp 88. Moskva-Leningrad. Izdatel'stvo ANSSSR. 1960. (in Russ).

АЕМ – avtordyn ekspediciyalık materialdarynan.

**Культ барана и овца в традиционном мировоззрении и веровании казахов
(по материалам археологии и этнографии)
Картаева Т.Е.¹, Оралбай Е.²**

kartaeva07@mail.ru, oralbai79@mail.ru

КазНУ им. аль-Фараби. Казахстан, г. Алматы

Ключевые слова. Культ барана, мировоззрение, тотем животного, орнамент в виде рога (қошқармүйіз).

Абстракт. Култ барана и овцы играет важную роль в жизни и мировоззрениях казахов и у многих тюркских племен, как тотемного животного. Многочисленные скульптурные изображения барана из камня древних казахских надгробных памятниках (койгас, кошқартас) и глиняные предметы с элементами баранов, найденные в археологических раскопках и изображения баранов в наскальных рисунках (петроглифов) свидетельствуют о его древних корнях, о его связи с древними религиями. В керамических кувшинах и кружках древней культуры часто снабжены зооморфным выступом на ручке в виде головы барана. Культ, связанный с баранами являлись пережиточными моментами древних верований и были связаны с конкретными условиями жизни, традициями, хозяйствами древних племен, саков, кангюев, средневековых огузов и кипчаков. Культурным значением барана объясняется сакральная связь с идеей человеческой души, с моментами перевоплощения. Культ животных был связан с древнейшими доисламскими верованиями, обожествлявшими различные силы и явления природы и широко распространенными среди многих народов древнего Востока.

Баран у тюркских народов выступает не только в качестве жертвенного животного, но и оберега. Они используются в магическом ритуале казахов и киргизов при народном знании. Среди казахов были распространены интересные обычаи, поверья и легенды, связанные с чудодейственными свойствами некоторых костей домашних животных. В казахских зимовках, в юртах в загонах для скота, на шею верблюдов подвешивали локтевую кость (кәрі жілік) барана, которая, согласно поверью, оберегала животных от волков и воров. Такие представления до сих пор сохранились среди казахов нижнего течения Сырдарьи, Устюрта и Мангыстау. С помощью овечьей лопатки предсказывали будущее. Изображения барана в виде рога (қошқармүйіз) встраиваются в орнаментации в ковровых изделиях, в войлочных изделиях, вышивках, оно символизирует богатство, плодородство.

Авторлар туралы мәлімет.

¹ Картаева Тәттігүл Ерсайынқызы – әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Археология, этнология және музеология кафедрасының профессоры міндетін атқарушы, тарих ғылымдарының кандидаты.

² Оралбай Ерден – әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Археология, этнология және музеология кафедрасының докторанты, Ә. Марғұлан атындағы Археология институтының ғылыми қызметкері.

Поступила 08.07.2015 г.

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

ISSN 2224-5227

Volume 4, Number 302 (2015), 240 – 248

**FUNCTIONS OF SOFT PALATE AT ZVUKOOBRAZOVANII IN
NORME: FUNCTIONAL ANATOMY AND NORMAL PHYSIOLOGY**

**G.A. Kulkybayev, R. Beisetayev, G.M. Tykezhanova,
G.K. Alshynbekova, A.D. Jakin, G.A. Eselhanova**

National Center of labour hygiene and occupational diseases,
E.A. Buketov Karaganda State University,
st. Karaganda, Kazakhstan, E-mail: beisetayev@mail.ru

Keywords: soft palate, functions of soft palate at of formation of sounds, physiological mechanisms of formation of sounds of speech.

Abstract. In-process first in physiological science a question is considered about functions of soft palate at of formation of sounds and speeches in the oral cavity of man in a norm. As a result of complex physiological researches the new facts of functional anatomy of soft palate and physiological mechanisms of formation of sounds of speech of kazakh are exposed.

УДК 612.78 (045)

**ФУНКЦИЙ МЯГКОГО НЁБА ПРИ ЗВУКООБРАЗОВАНИИ
В НОРМЕ: ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ АНАТОМИЯ
И НОРМАЛЬНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ**

**Кулкыбаев Г.А.¹, Бейсетаев Р.¹, Тыкежанова Г.М.²,
Алшынбекова Г.К.², Жакин А.Д.², Еселханова Г.А.²**

¹Национальный Центр Гигиены труда и профессиональных заболеваний), ²(Карагандинский
Государственный Университет имени Букетова Е.А.
г. Караганды, Республика Казахстан, E-mail: beisetayev@mail.ru

Ключевые слова: мягкое нёбо, функций мягкого нёба при звукообразовании, физиологические механизмы образования звуков речи.

Аннотация. В работе впервые в науке о физиологии рассмотрен вопрос о функций мягкого нёба при звукообразовании и речи в ротовой полости человека в норме. В результате комплексных физиологических исследований выявлены новые факты функциональной анатомии мягкого нёба и физиологические механизмы образования звуков речи казахского языка.

В мировой научной и учебной литературе в течение длительного периода времени считали, что механизмы звукообразования известны [1-7]. Результаты наших исследований показывают несостоятельность подобных утверждений [8-14]. Подробное изучение функциональной анатомии органов верхних дыхательных путей при образовании звуков речи казахского языка показывает совершенно другие физиологические механизмы образования звуков речи. Этим обосновывается актуальность комплексного исследования механизмов турбулентного звукообразования в ротовой полости в норме.

Методология исследования механизмов турбулентного образования звуков речи. В качестве методологических принципов служат познанные и конкретно примененные закономерности мозга, а также общебиологические закономерности. Методологические принципы оказываются стабильными, обогащаются и видоизменяются в деталях. Наиболее эффективным, на наш взгляд,

является метод регистрации электрических процессов мозга и измерение параметров потока воздуха через речевой тракт. Руководствуемся общебиологической закономерностью – «анатомические отношения между периферическими органами речи и теми участками центральной нервной системы, с которыми эти органы связаны афферентно-эфферентными путями». Применение УЗИ аппаратов и методов технической физики также усиливают методологию исследования новыми идеями и подходами.

Методы исследования. Рентгенография – основной метод исследования в физиологии речи. Ценность данного метода заключается в получении точных и объективно документированных данных о работе всех органов речевого аппарата. Методически правильно выполненная рентгенограмма обладает достаточной информативностью при исследованиях функций отдельных органов и речевого аппарата в целом. К сожалению, метод рентгенографии выявления механизмов звукообразования встречает серьезные трудности. Это, во-первых, в настоящее время мы еще не можем четко фиксировать наиболее характерные моменты фаз производства звуков, и во-вторых, многократное пользование рентгеном для получения достоверных результатов невозможно, ибо он небезопасный метод отображения анатомии внутренних органов, из-за большой лучевой нагрузки диктору.

Кроме вышеназванного, мы применяли новый метод ультразвукового исследования аппаратами УЗИ моделей SSD-650, SSD-1400 и SSD-1700 фирмы ALOKA (Япония), который ранее не использован в физиологии речи. Метод можно применять для изучения функции внутренних органов речевого тракта, движения и взаиморасположение которых невозможно регистрировать другими методами. Этим методом мы смогли провести физиологические исследования структурных особенностей мышц органов речи, их движения, и их относительное взаиморасположение и расположение по отношению к верхним резцам, верхним альвеолам и твердому нёбу, которые всегда неподвижны. Данный метод обеспечивает проникновение во внутренние области верхних дыхательных путей, так, чтобы сохранилась полная естественная произносительная деятельность человека при речеобразовании, в чем главное достоинство УЗИ метода.

Методика исследования. В артикуляционном плане при образовании всех звуков (как гласных, так и согласных), вопреки общепринятым признакам классификации звуков, помимо воздушного потока, необходимо наличие одного (двух) препятствия, различного по форме и по его (их) месту в ротовой полости. При артикуляции разных типов звуков, соответственно, различны способы образования препятствий: смычка, узкая или широкая (раскрытая) щель и особая щель – дрожащая.

Из непосредственного УЗИ и рентгеновского снимка конкретного звука необходимо сделать рентгенограмму. Для этого следует перерисовать на кальку со снимка, положенного под стекло и освещенного снизу, его схему, сохранив лишь то, что важно для исследования, и опустив множество анатомических элементов, не играющие особой роли в процессе звукообразования. Сравнение рентгенограмм у разных дикторов для одного и того же звука речи невозможно, так как форма и размеры органов речевого тракта у разных дикторов весьма различны. Поэтому для сравнения фонетических жестов разных звуков необходимы рентгенограммы одного и того же диктора. Тогда для получения визуально сравнимых рентгенограмм надо перечертить их в один рисунок так, чтобы совпали линии базовых неподвижных органов речи, а именно, верхних передних зубов, верхних альвеол и твердого нёба.

Цель исследования. Описанию функциональной анатомии органов речи верхних дыхательных путей, в особенности, мягкого нёба, при турбулентном образовании звуков речи, а также выявлению физиологических механизмов образования всех звуков в казахском языке посвящена настоящая работа. Таким образом, целью данной работы явилось выявление основных физиологических механизмов турбулентного образования звуков речи с использованием универсальной аппаратуры ALOKA мод. SSD-650, SSD-1400, SSD-1700 и компьютерная обработка результатов с высоким разрешением.

Нормальная анатомия органов речевого аппарата. Звуки речи человека образуются в результате согласованной работы органов речи в ротовой полости человека, регулируемые центральной нервной системой.

Нёбо, **palatum**, состоит из двух частей. Передние две трети его имеют костную основу, **palatum osseum** (нёбный отросток верхней челюсти и горизонтальная пластинка нёбной кости), это – твердое нёбо, **palatum durum**; задняя треть, мягкое нёбо, **palatum molle**. Мягкое нёбо

представляет собой дубликатуру слизистой оболочки, в которой заложены мышцы вместе с фиброзной пластинкой – нёбным апоневрозом, а также железы. Оно передним краем прикрепляется к заднему краю твердого нёба, а задний отдел мягкого нёба (нёбная занавеска, **velum palatinum**) свободно свисает вниз и кзади, имея посредине выступ в виде язычка, **uvula**. По бокам мягкое нёбо переходит в дужки. Передняя из них, **arcus palatoglossus**, направляется к боковой стороне языка, задняя, **arcus palatopharyngeus**, идет на некотором протяжении по боковой стенке глотки. По средней линии на нёбе заметен шов, **raphe palati**. У переднего конца шва заметен ряд поперечных возвышений (около шести), **plicae palatinae transversae** (рудименты нёбных валиков, способствующих у некоторых животных механической обработке пищи). Слизистая оболочка, покрывающая нижнюю поверхность твердого нёба, сращена посредством плотной фиброзной ткани с надкостницей.

Функциональная анатомия мягкого нёба при звукообразовании. Звук возникает от участия речевого тракта в артикуляции данного звука, точнее он зависит от формы самого ротового резонатора, которую принимает полость рта. Механизм формирования тембровой окраски звука может быть двух видов. Ультразвуковая томограмма поверхности и задней части языка (сагиттальный разрез) при произнесении смычного мягкого согласного [к] и аналогичного твердого согласного [к] даны на рис. 1.

В норме при произнесении глухого твердого согласного [к] казахского языка резонирующая преграда на поверхности языка образуется напротив задней части мягкого нёба (см. рис. 1, справа), а при произнесении соответствующего мягкого согласного [к] образуется напротив передней части мягкого нёба (рис. 1, слева). При этом, как видно из ультразвуковой томограммы, при произнесении мягкого и твердого глухих согласных мышцы языка и других органов речи сильно напряжены.

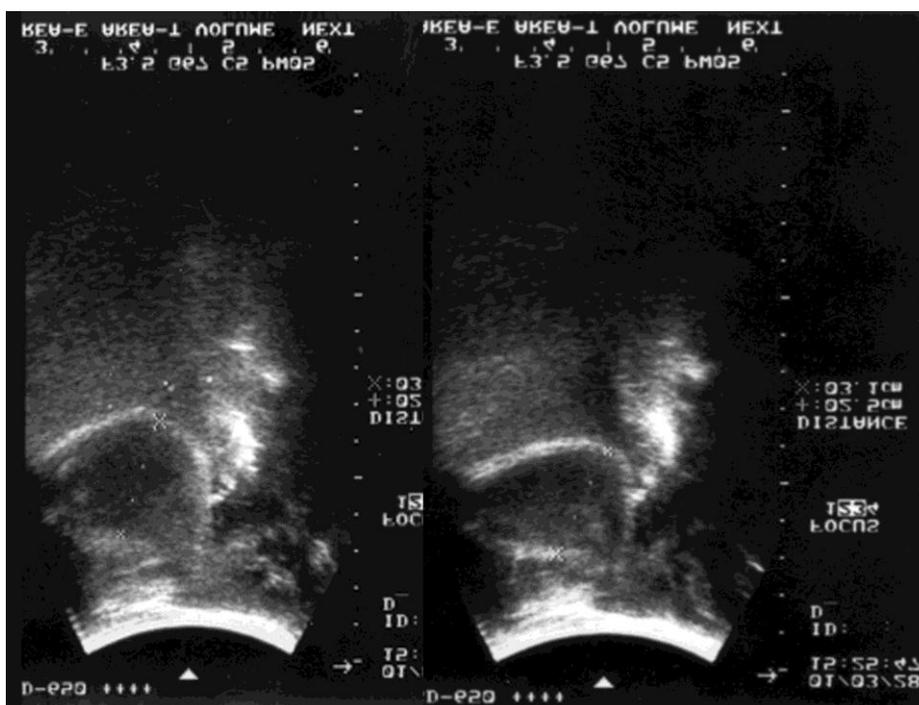


Рис. 1. Ультразвуковая томограмма поверхности и задней части языка (сагиттальный разрез): при произнесении мягкого согласного [к] (слева) и твердого согласного [к] (справа).

Ультразвуковая томограмма поверхности и задней части языка при произнесении глухого мягкого звонкого согласного [г] и соответствующего твердого согласного [Ғ] даны на рис. 2.

При произнесении звонкого твердого согласного [Ғ] преграда на языке образуется напротив задней части мягкого нёба (см. рис. 2, справа), а при произнесении звонкого мягкого согласного [г]

образуется напротив передней части мягкого нёба (рис. 2, слева). При этом, как видно из ультразвуковой томограммы, при произнесении мягкого и твердого звонких согласных мышцы языка и других органов речи слабо напряжены.

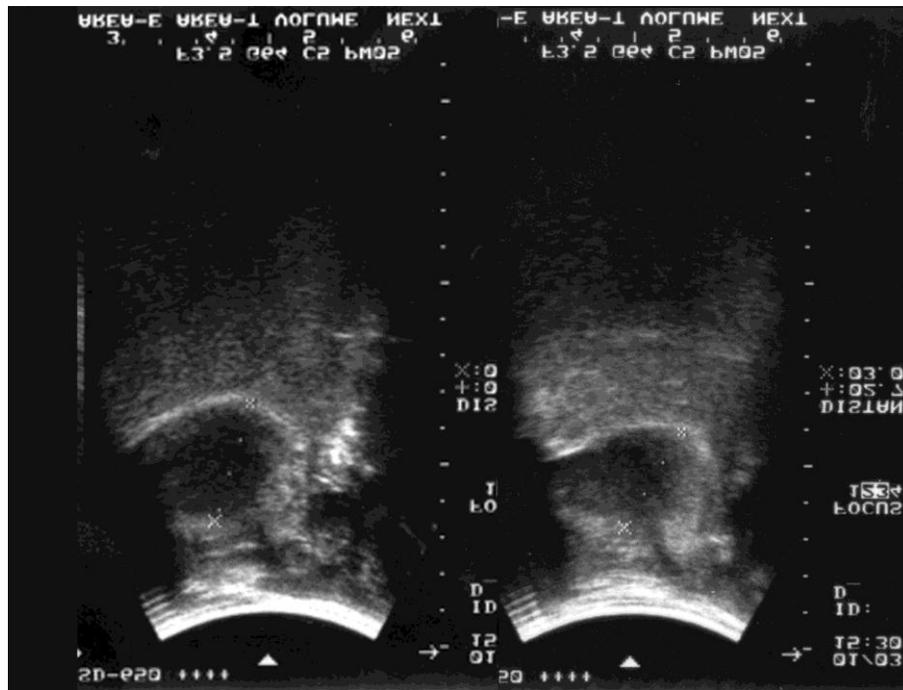


Рис. 2. Ультразвуковая томограмма поверхности и задней части языка (сагиттальный разрез): при произнесении мягкого согласного [г] (слева) и твердого согласного [ф] (справа).

Способы модуляции воздушных потоков в ротовой полости при артикуляции звуков казахского языка: смычных твердых [к-г] (справа сверху) и смычных мягких [к-г] (слева сверху) и носового твердого [ң] (справа внизу) и мягкого [ң] (слева внизу) даны на рис. 3. Приведенные формы резонаторов в сущности турбулентные источники и присущи для соответствующих гласных звуков многих языков, лишь с тем или иным различием, в особенности, уровнем напряженности мышц органов речи, давлением смычки и т.д. Место образования и величина щели преграды показаны парными стрелками.

Следует отметить: «При произнесении звуков [к-г] мягкое нёбо свисает косо вниз и удлиняясь закрывает носоглотку, а при произнесении [к-г] поднимаясь вверх, удлиняясь также закрывает носоглотку; при произнесении твердого [ң] мягкое нёбо свисает косо вниз и укорачиваясь, открывает проход носоглотки, а при произнесении мягкого [ң] поднимаясь вверх, укорачиваясь также открывает проход носоглотки». Звук [ң] – носовой. Данный факт функциональной анатомии мягкого нёба при образовании звуков речи в мировой физиологической науке не известен.

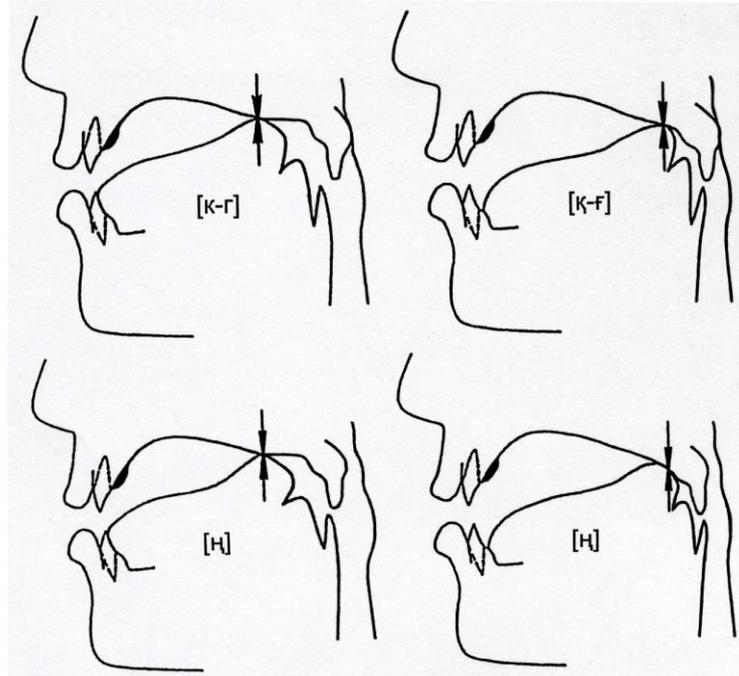


Рис. 3. Способы модуляции воздушных потоков при артикуляции звуков казахского языка: смычных твердых [к-Ғ] (справа) и смычных мягких [к-г] (слева сверху) и носового твердого [ң] (справа) и мягкого [ң] (слева внизу). Пояснения в тексте.

Общепринятое утверждение: «При спокойном дыхании через нос мягкое нёбо свисает косо вниз и отделяет полость рта от глотки, а при произнесении звуков речи поднимаясь вверх, отделяет полость рта от носоглотки» [1-7], как показывают результаты наших исследований [8-14], недостоверны.

Европейские фонетисты утверждают, что все гласные звуки образуются в гортани человека колебанием голосовых связок. Мы утверждаем, наоборот, все гласные звуки, как и согласные, образуются в ротовой полости человека посредством конкретной преграды. В качестве доказательства сказанного, приводим сводную таблицу форм резонаторов образования системы гласных казахского литературного языка в ротовой полости человека (см. рис. 4).

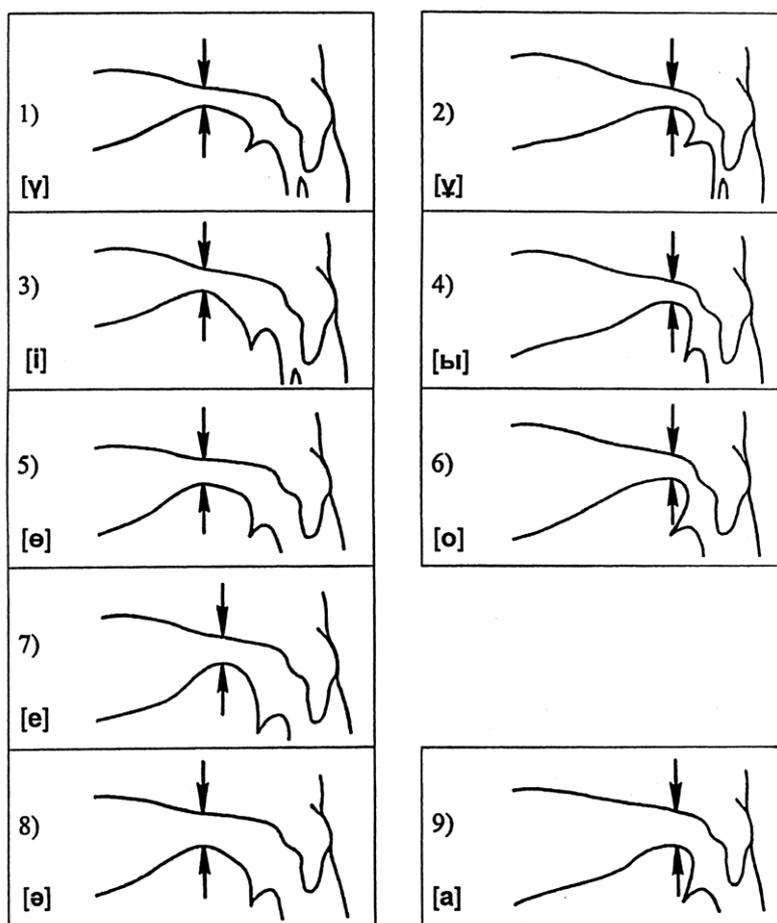


Рис. 4. Биологические источники (функций мягкого нёба и языка) турбулентного возбуждения гласных звуков казахского языка:

- 1) – мягкий-губной закрытый [γ]; 2) – твердый-губной закрытый [χ];
- 3) – мягкий-негубной закрытый [i]; 4) – твердый-негубной закрытый [ы];
- 5) – мягкий-губной полуоткрытый [e]; 6) – твердый-губной полуоткрытый [o];
- 7) – мягкий-негубной полуоткрытый [e]; 8) – мягкий-негубной открытый [ə];
- 9) – твердый-негубной открытый [a].

Следует также особо отметить: «При произнесении твердых гласных звуков [а-о-ы-χ] мягкое нёбо свисает косо вниз и удлиняясь закрывает носоглотку, а при произнесении мягких гласных звуков [э-е-о-и-γ] поднимаясь вверх, удлиняясь также закрывает носоглотку». Данный факт функциональной анатомии мягкого нёба при звукообразовании науке физиология речи не известен.

Мягкое нёбо человека при звукопроизводстве подобен грифу струнных смычковых инструментов (например, кобыза и скрипки, см. рис. 5). Гриф у кобыза (или скрипки) представляет собой наклеенную на шейку деревянную пластинку, к которой при игре прижимают струны, укорачивая (или удлиняя) их длины. У многих музыкальных инструментов гриф снабжен ладами. Лад, система взаимосвязей звуков, выраженная в звукопорядке. Последовательность ступеней лада образует гамму. Необходимое условие существования лада – качественное различие его ступеней. Каждая из них несет особую ладовую функцию, которая обуславливается тяготением неустойчивых звуков к устойчивым (опорным). Поэтому, при построении смычковых инструментов, как кобыза (казах.), так и скрипки (польск.), принята за основу, как нам кажется, механизм звукообразования в ротовой полости человека. На основе скрипаческого, в последствии совершенствования до сегодняшнего уровня французскими (**violen**) и итальянскими (**violino**) мастерами, был создан классический тип скрипки, сочетавший в себе

высокую тесситуру с певучестью и технической подвижностью.

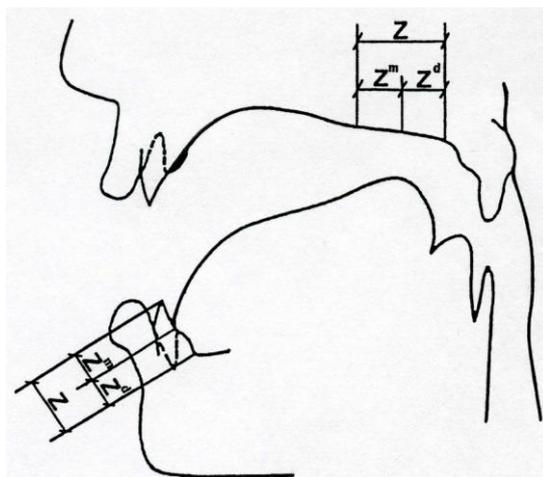


Рис. 5. Зоны основной преграды в ротовой полости, обеспечивающие образования «зонной природы» тембровых характеристик звуков речи.

В результате анализа визуальных фактов биологического образования различных пар звуков выясняется еще одна особенность, свойственная сингармоничным языкам: каждый звук имеет, как и предполагалась раньше, определенную полосу образования на поверхности мягкого нёба (рис. 5). Поэтому следует заранее говорить, что каждый звук образуется не одной фиксированной частотой колебания воздуха в ротовой полости, а последовательно ряд близких частот. Например, рассмотрим образование звука *ә* казахского языка (см. рис. 6). При продуцировании данного звука преграда на поверхности языка образуется напротив стыка твердого и мягкого нёба. Данное свойство звучания сохраняется и при образовании преграды до середины мягкого нёба. После перехода преградой середины мягкого нёба образуется тембр, характерный для твердого [а]. Далее до самого конца мягкого нёба неизменно слышен твердый звук [а]. При образовании преграды напротив середины мягкого нёба продуцируется переходный [а] – полутвердый звук. Но и он имеет определенную полосу образования (см. рис. 6, средний [а]). Мягкий гласный *ә* образуется передней половине мягкого нёба, а твердый звук [а] – во второй половине мягкого нёба. Аналогично образуются и смычные согласные [к-к]. Тогда полосу образования мягких звуков [ә, к] будем называть зоной – Z^m , а полосу образования твердых [а, к] – зоной Z^d . Суммарную (общую) зону образования этих звуков – [ә-а] и [к-к], будем называть полной зоной на поверхности мягкого нёба – Z (см. рис. 5). Этот факт функциональной анатомии мягкого нёба ранее не известен.

Как видно, на стыке мягкой и твердой полос зоны преграды образуются звуки, обладающие качеством и мягкого, и твердого. Такие звуки будем называть переходными. Они то и служат для оформления разнородных по тембру слов в единую ритмическую группу в сингармоничных языках.

Физиологическая целостность и единство процессов образования звуков в ротовом резонаторе человека противоречит гипотезе о качественно различной волновой природе образования разных гласных звуков одного языка в гортани и требует иного, более вдумчивого подхода к трактовке экспериментальных фактов. Все звуки образуются посредством конкретной преграды в ротовой полости человека.

В дальнейшем для изложения предлагаемой турбулентной концепции звукообразования в полости рта следует принять и конкретизировать некоторые базовые понятия, ранее не использованные в физиологии речи.

Основная преграда – это форма и размеры преграды на поверхности языка при турбулентном продуцировании конкретного звука речи.

Величина щели основной преграды [t] – это размер щели основной преграды в мм при образовании конкретного звука речи. Величина щели преграды $t=5.5-6$ мм для открытых, $t=4-4.5$

мм – полуоткрытых и $t=3-3.5$ мм для закрытых гласных и согласных звуков.

Место образования основной преграды – это положение основной преграды на поверхности языка относительно мягкого нёба (впереди, середине, сзади) при продуцировании конкретного звука.

Физиологические механизмы турбулентного образования звуков речи. Фактические материалы визуализации движения и взаиморасположения органов (функциональная анатомия) в процессе турбулентного образования звуков речи в ротовой полости человека, а также теоретическое обобщение результатов изучения механизмов образования звуков позволяют пересмотреть существующие представления о физиологии органов речи. В результате проведенных комплексных соматических исследований получили множество сведений, которые и дают основания для выявления физиологических механизмов турбулентного образования гаммы звуков конкретного языка:

1) при артикуляции звуков речи, в том числе и гласных, на поверхности языка образуется одна (две) преграда, которая является основным фактором образования конкретного звука данного языка; твердый-мягкий тембровой оттенок звука образуются в зависимости от положения основной преграды в ротовой полости по отношению к основному органу речи – мягкому нёбу;

2) вторым фактором, формирующим тембра отдельного звука речи является величина щели данной преграды, – расстояние между преградой и ее верхней частью, таковыми могут служить мягкое нёбо, верхняя альвеола, верхние резцы и верхняя губа; величина щели данной преграды является основным источником турбулентного формирования второй группы тембров отдельных звуков: открытый-полуоткрытый-закрытый.

3) третьим фактором формирования тембра конкретного звука является положение губ при артикуляции звуков речи; находясь в нейтральном положении или округляясь и сильно выпячиваясь вперед они удлиняют ротовой резонатор, тем самым участвуют в оформлении губной-негубной тембров изолированных звуков или их комбинации в слитном потоке речи.

ВЫВОДЫ

В результате проведенных комплексных соматических исследований и натуральных наблюдений мы получили множество сведений, которые и дали основания для выявления физиологических механизмов образования гаммы звуков речи казахского языка. В норме основной резонатор возбуждения – ротовая полость, основной орган речи – мягкое нёбо, основной источник звукообразования – турбулентный эффект и специфическая для каждого звука речи форма ротовой полости человека.

Мягкое нёбо человека при звукопроизводстве подобен грифу струнных смычковых инструментов (кобыза и скрипки). Гриф у кобыза представляет собой наклеенную на шейку деревянную пластинку, к которой при игре прижимают струны, укорачивая или удлиняя их длин. Таким образом, мягкое нёбо человека поднимаясь вверх или опускаясь вниз, а также укорачивая или удлиняя свою длину создает самые различные источники турбулентного образования гаммы звуков речи конкретного языка.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Джунисбеков А. Гласные казахского языка. – Алма-Ата: Наука. –1979. – 92 с.
- [2] Селютин И.Я. Фонологические системы языков народов Сибири. –Новосибирск: Изд. НГУ. – 2004. – 100 с.
- [3] Физиология человека. В 4-х томах. Т.3. Под ред. Шмидта. Пер. с англ. – Москва: Мир. – 1986. – 288 с.
- [4] Механизмы речеобразования и восприятия сложных звуков. – Москва-Ленинград: Наука. – 1966. – 207 с.
- [5] Физиология дыхания. – Ленинград: Наука. – 1973. – 351 с.
- [6] Речь, артикуляция и восприятие. – Москва-Ленинград: Наука. – 1965. – 241с.
- [7]. Физиология речи. Восприятие речи человеком. –Ленинград: Наука. – 1976. – 386 с.
- [8] Сергалиев М.С., Бейсетаева Ж.Р., Бейсетаев Р. Физиология сингармонической речи казахов в норме. //В кн.: Проблемы высшего образования и науки в XXI веке. Материалы междунар. научно-практ. конф. – Караганды: Изд. КарГУ. – 2002. – с. 201-205.
- [9] Физиологические механизмы звукообразования человеком в норме (авторы: Кулқыбаев Г.А., Бейсетаева Ж.Р., Жаксыбекова Ж.З., Бейсетаев Р.), рег. № 144 от 17 июня 2004 г. в Комитете по интеллектуальной собственности Минюст РК.
- [10] Кулқыбаев Г.А., Бейсетаев Р., Байжанов Е.Т., Бейсетаева Ж.Р., Жаксыбекова Ж.З. Комплексное исследование механизмов звукообразования человеком в норме. //Журнал: Доклады НАН РК. Серия: Биология и медицина. № 6, 2004. – с. 157-164.
- [11] Кулқыбаев Г.А., Бейсетаев Р., Байжанов Е., Бейсетаева Ж.Р., Жаксыбекова Ж.З. О Физиологических механизмах звукообразования человеком в норме. /В сб.: Научные труды I съезда физиологов СНГ, т. 1. –Москва:

Медицина-Здоровье. – 2005. – с. 199.

[12] Биологические турбулентные источники звуков речи в ротовом резонаторе человека. Физиология турбулентного эффекта в норме. (авторы: Алшынбекова Г.К., Бейсетаев Р., Жакин А.Д. рег. № 1071 от 26 июля 2013г. в Комитете по интеллектуальной собственности Минюст РК.

[13] Специфические тембровые характеристики парных согласных казахского языка и физиологические механизмы их образования (авторы: Алшынбекова Г.К., Бейсетаев Р., Жакин А.Д., Еселханова Г.А. рег. № 400 от 28 марта 2014 г. в Комитете по интеллектуальной собственности Минюст РК.

[14] Құлқыбаев Ғ.Ә., Бейсетаев Р. Қазақ тілінің дыбыс жүйесі. – Қарағанды: САНАТ. – 2004. – 144 б.

REFERENCES

- [1] Dzhunisbekov A. Glasnye kazakhskogo yazyka. – Alma-Ata: Nauka. –1979. – 92 s.
[2] Selyutina I.Ya. Fonologicheskiye sistemy yazykov narodov Sibiri. –Novosibirsk: Izd. NGU. – 2004. – 100 s.
[3] Fiziologiya cheloveka. V 4-kh tomakh. T.3. Pod red. Shmidta. Per. s angl. – Moskva: Mir. – 1986. – 288 s.
[4] Mekhanizmy recheobrazovaniya i vospriyatiya slozhnykh zvukov. – Moskva-Leningrad: Nauka. – 1966. – 207 s.
[5] Fiziologiya dykhaniya. – Leningrad: Nauka. – 1973. – 351 s.
[6] Rech, artikulyatsiya i vospriyatiye. – Moskva-Leningrad: Nauka. – 1965. – 241s.
[7] Fiziologiya rechi. Vospriyatiye rechi chelovekom. –Leningrad: Nauka. – 1976. – 386 s.
[8] Sergaliyev M.S., Beysetayeva Zh.R., Beysetayev R. Fiziologiya singarmonicheskoy rechi kazakhov v norme. //V kn.: Problemy vysshego obrazovaniya i nauki v XXI veke. Materialy mezhdunar. nauchno-prakt. konf. – Karagandy: Izd. KarGU. – 2002. – s. 201-205.
[9] Fiziologicheskiye mekhanizmy zvukoobrazovaniya chelovekom v norme (avtory: Kulkybayev G.A., Beysetayeva Zh.R., Zhaksybekova Zh.Z., Beysetayev R.), reg. № 144 от 17 iyunya 2004 g. v Komitete po intellektualnoy sobstvennosti Minyust RK.
[10] Kulkybayev G.A., Beysetayev R., Bayzhanov Ye.T., Beysetayeva Zh.R., Zhaksybekova Zh.Z. Kompleksnoye issledovaniye mekhanizmov zvukoobrazovaniya chelovekom v norme. //Zhurnal: Doklady NAN RK. Seriya: Biologiya i meditsina. № 6, 2004. – s. 157-164.
[11] Kulkybayev G.A., Beysetayev R., Bayzhanov Ye., Beysetayeva Zh.R., Zhaksybekova Zh.Z. O Fiziologicheskikh mekhanizmax zvukoobrazovaniya chelovekom v norme. /V sb.: Nauchnye trudy I syezda fiziologov SNG, t. 1. –Moskva: Meditsina-Zdorovye. – 2005. – s. 199.
[12] Biologicheskiye turbulentnye istochniki zvukov rechi v rotovom rezonatore cheloveka. Fiziologiya turbulentnogo effekta v norme. (avtory: Alshynbekova G.K., Beysetayev R., Zhakin A.D. reg. № 1071 от 26 iyulya 2013g. v Komitete po intellektualnoy sobstvennosti Minyust RK.
[13] Spetsificheskiye tembroye kharakteristiki parnykh soglasnykh kazakhskogo yazyka i fiziologicheskiye mekhanizmy ikh obrazovaniya (avtory: Alshynbekova G.K., Beysetayev R., Zhakin A.D., Yeselkhanova G.A. reg. № 400 от 28 marta 2014 g. v Komitete po intellektualnoy sobstvennosti Minyust RK.
[14] Kulkybayev G.A., Beysetayev R. Kazakh tilinіn dybys zhuyesi. – Karagandy: SANAT. – 2004. – 144 b.

ЖҰМСАҚ ТАҢДАЙДЫҢ ДЫБЫС ЖАСАЛУЫНДАҒЫ ҚЫЗМЕТІ: ФУНКЦИОНАЛДЫҚ АНАТОМИЯСЫ ЖӘНЕ ҚАЛЫПТЫ ФИЗИОЛОГИЯСЫ

Құлқыбаев Г.А., Бейсетаев Р., Тыкежанова Г.М., Алшынбекова Г.К., Жакин А.Д., Еселханова Г.А.
ҚР ДСМ ЕГЖКА ҰО, ҚарГУ им. Букетова, Қарағанды қ.,
E-mail: beisetayev@mail.ru

Түйін сөздер: мягкое нёбо, функций мягкого нёба при звукообразовании, физиологические механизмы образования звуков речи.

Аннотация. Еңбекте жұмсақ тандайдың тіл дыбыстарының жасалуындағы қызметі туралы физиология ғылымында алғаш рет мәселе қаралды. Кешенді физиологиялық зерттеудің нәтижесінде жұмсақ тандайдың функционалдың анатомисы мен тіл дыбыстары жасалымының физиологиялық механизмдерінің жаңа деректері ашылды.

Құлқыбаев Г.А., д.м.н., проф., академик НАН РК, «Национальный Центр Гигиены труда и профзаболеваний» МЗиСР РК, Директор.

Бейсетаев Р., к.б.н., ВНС, «Национальный Центр Гигиены труда и профзаболеваний» МЗиСР РК, Лаборатория физиологии умственного труда, г. Карағанды.

Тыкежанова Г.М., к.б.н., доцент, зав. кафедрой Физиологии, «Қарағандинский Государственный Университет имени Букетова Е.А.», Биологический ф-т, г. Карағанды.

Алшынбекова Г.К., к.б.н., доцент, «Қарағандинский Государственный Университет имени Букетова Е.А.», Биологический ф-т, г. Карағанды.

Жакин А.Д., бакалавр физиологии, «Қарағандинский Государственный Университет имени Букетова Е.А.», Биологический ф-т, г. Карағанды.

Еселханова Г.А., к.б.н., доцент, «Қарағандинский Государственный Университет имени Букетова Е.А.», Биологический ф-т, г. Карағанды.

Национальный Центр Гигиены труда и профессиональных заболеваний, Карағандинский Государственный Университет имени Букетова Е.А., Лаборатория физиологии умственного труда, Биологический факультет

Кафедра физиологии

National Center of labour hygiene and occupational diseases, National Center of labour hygiene and occupational diseases
E.A. Buketov Karaganda State University, Laboratory of Physiology E.a. intellectuals, Faculty of Biology
Department of Physiology

Поступила 17.07.2015 г.

МАЗМҰНЫ**ФИЗИКА**

- Жүнісбек А.Д., Құрманғалиева В.О., Такибаев Н.Ж.* Орта–Азиялық ядролық реакциялар деректер базасы: құрылымы, бағдарламалық құралдары және білім беру компоненттері.....5
- Шыныбаев М.Д., Беков А.А., Жұмабаев М.Ж., Рамазанова А.С., Ниязымбетов А.Д., Құрмыш Е., Рахымжанов Б.Н.* Жасанды Жер серігінің орбиталық қозғалысындағы параметрлік резонанс.....11

ТЕХНИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР

- Әліпбеки О., Молдабеков М., Нурғужин М.* Қазақстан Республикасы ғарыштық технологияларын коммерцияландыру....16
- Телтаев Б.Б.* «Алматы–Бішкек» автомобиль жолында температура мен ылғалдылықты тәжірибелік зерттеу.....24
- Телтаев Б.Б.* Жол асфальтбетон жамылғасының төменгі температуралық жарылуындағы өз бетінше ұйымдасу заңдылықтары.....40
- Машеков С.А., Абсадықов Б.Н., Сембаев Н.С., Машекова А.С., Алимбетов А.Б.* Жаңа бойлық-сыналы орнақта және тасымалдаушы рольгангте жаймалауды және салқындатуды физикалық модельдеу.....66

ХИМИЯ

- Мальшев В.П., Зубрина Ю.С., Кайкенов Д.А., Макашева А.М.* Дәйекті деструкция кезіндегі материалдардың фракциялық құрамына арналған қызметтік қатар жинақтылығы мен соммасы шегінің талдауы.....78
- Бектурганова Н.Е., Айдарова С.Б., Шарипова А.А., Глеуова А., Амархаил Ш.Ш.* Триклозанды сұйық сабынның модельді ерітінділерінде анықтау.....85
- Амерханова Ш.К., Журинов М.Ж., Шляпов Р.М., Канпар М.К., Курбаналиев Н.М.* Флотореагенттер қоспаларының колчеданды мысты-мырышты кенге қатысты сорбциялық қасиеттері мен флотациялық қабілетін зерттеу.....89
- Насиров Р.* Сравнение р- и d- элементов VII группы периодической системы и применение их парамагнитных свойств.95

ЖЕР ТУРАЛЫ ҒЫЛЫМДАР

- Метакса Г.П., Буктуков Н.С.* Алтынның табиғи реакторларын қайта қолдану туралы.....101

МЕДИЦИНА

- Арзықұлов Ж.Ә., Тойбаева Қ.Ә., Сеитова Г.С.* Жаңа технологиялар, оларды медицинада қолданудың келешегі. Қазақстанда енгізу мәселелері.....110
- Ильин А.И., Керимжанова Б.Ф., Исламов Р.А.* Туберкулезге қарсы препараттар мен дәрілік тұрақтылық (әдеби шолу)...116
- Рахимов К.Д.* Өндірілген глицеррет қышқылын клиника алды зерттеуін өңдеу және фармакологияға жаңа технологияларды енгізу.....135
- Рахимов К.Д., Таукебаева Г.Б., Таукебаев К.Б., Амалбекова Г.А.* Персонализованный медицина и фармакогенетика...141

БИОЛОГИЯ

- Утегенова Г.А., Кушнарченко С.В.* Эфир майларының және олардың компоненттерінің биологиялық белсенділігі.....146

ҚОҒАМДЫҚ ҒЫЛЫМДАР

- Тулешов В.У., Нысанбаев А.Н., Сыдықов Е.Б.* Қазақ философияның негіздері және қазақ философиялық ой даму кезендері.....154
- Нысанбаев А.Н., Сыдықов Е.Б.* Шығыс пен батыс мәдениеттері аясындағы қазақ философияның мәні мен мағынасы...164
- Сыдықов Е.Б., Қурманбаев Е.А.* «Монғол» атау сөз генезисі мәселесі.....173
- Құрманбаева Ш.А., Амребаев А.М.* Қазақ халқының тарихы философияны түсіндіру: проблемалар мен келешегі.....185
- Бектұрғанов Д.Б.* Президент институтының қалыптасуы: салыстырмалы-құқықтық аспект.....193
- Қабанбаева Г.Б.* Ғарыштық қызметтің экологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз ету саласындағы халықаралық заңнама тәжірибесі.....198
- Таласов Г.М., Абдрахманова Г.Т.* Инновацияның фармацевтика өнеркәсібіндегі енгізу: ақш-тын дәрі-дәрмекті дамыту және даму тәжірибесі қазақстанға пайдалы болады.....202
- Қартаева Т.Е., Оралбай Е.* Қазақтардың дәстүрлі дүниетанымы мен сеніміндегі қой және қошқар культі (археологиялық және этнографиялық материалдар бойынша).....209
- Құлқыбаев Г.А., Бейсетов Р., Тыкежанова Г.М., Алышбекова Г.Қ., Жакин А.Д., Еселханова Г.А.* Жұмсақ тандайдың дыбыс жасалуындағы қызметі: функционалдық анатомиясы және қалыпты физиологиясы.....240

СОДЕРЖАНИЕ

ФИЗИКА

<i>Жунисбек А.Д., Курмангалиева В.О., Такибаев Н.Ж.</i> Центральнo-Азиатская база данных по ядерным реакциям: структура, программные инструменты и образовательный компонент.....	5
<i>Шинибаев М.Д., Беков А.А., Жумабаев М.Ж., Рамазанова А.С., Ниязымбетов А.Д., Курмуш Е., Рахимжанов Б.Н.</i> Параметрический резонанс в орбитальном движении ИСЗ.....	11

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

<i>Әліпбеки О., Молдабеков М., Нургужин М.</i> Коммерциализация космических технологий Республики Казахстан.....	16
<i>Телтаев Б.Б.</i> Экспериментальное исследование температуры и влажности на автомобильной дороге «Алматы-Бишкек».....	24
<i>Телтаев Б.Б.</i> Закономерности самоорганизации низкотемпературного растрескивания дорожного асфальтобетонного покрытия.....	40
<i>Машеков С.А., Абсадыков Б.Н., Сембаев Н.С., Машекова А.С., Алимбетов А.Б.</i> Физическое моделирование горячей прокатки и охлаждения тонких полос на продольно-клиновом стане и отводящем рольганге новой конструкции.....	66

ХИМИЯ

<i>Мальшев В.П., Зубрина Ю.С., Кайкенов Д.А., Макашева А.М.</i> Анализ сходимости и предела суммы функционального ряда для фракционного состава материалов при последовательной деструкции.....	78
<i>Бектурганова Н.Е., Айдарова С.Б., Шарипова А.А., Тлеуова А., Амархаил Ш.Ш.</i> Определение триклозана на модельных растворах жидкого мыла.....	85
<i>Амерханова Ш.К., Журинов М. Ж., Шляпов Р.М., Канпар М.К., Курбаналиев Н.М.</i> Изучение сорбционной способности и флотоционной активности смеси флотореагентов по отношению к колчеданной медно-цинковой руде.....	89
<i>Насиров Р.</i> Сравнение р- и d- элементов VII группы периодической системы и применение их парамагнитных свойств.....	95

НАУКИ О ЗЕМЛЕ

<i>Метакса Г.П., Буктуков Н.С.</i> О повторном использовании природных реакторов золота.....	101
--	-----

МЕДИЦИНА

<i>Арзыкулов Ж.А., Тойбаева К.А., Сеитова Г.С.</i> Новые технологии, перспективы их использования в медицине. проблемы внедрения в Казахстане.....	110
<i>Ильин А.И., Керимжанова Б.Ф., Исламов Р.А.</i> Противотуберкулезные препараты и лекарственная устойчивость (обзор литературы).....	116
<i>Рахимов К.Д.</i> Разработка доклинических исследований производных глицерретовой кислоты и внедрение новых технологий в фармакологию.....	135
<i>Рахимов К.Д., Таукебаева Г.Б., Таукебаев К.Б., Аманбекова Г.А.</i> Персонализированная медицина и фармакогенетика.....	141

БИОЛОГИЯ

<i>Утегенова Г.А., Кушнарченко С.В.</i> Биологическая активность эфирных масел и их компонентов.....	146
--	-----

ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

<i>Тулешов В.У., Нысанбаев А.Н., Сыдыков Е.Б.</i> Этапы развития казахской философской мысли: история и современность.....	154
<i>Нысанбаев А.Н., Сыдыков Е.Б.</i> Смысл и сущность казахской философии в контексте культур востока и запада.....	164
<i>Сыдыков Е.Б., Курманбаев Е.А.</i> К вопросу о генезисе термина «Монгол».....	173
<i>Курманбаева Ш.А., Амребаев А.М.</i> Об интерпретации историософии казахского народа: проблемы и перспективы.....	185
<i>Бектурганов Д.Б.</i> Становление института президентства: сравнительно-правовой аспект.....	193
<i>Кабанбаева Г.Б.</i> Анализ международного законодательного опыта в сфере обеспечения экологической безопасности космической деятельности.....	198
<i>Таласов Г.М., Абдрахманова Г.Т.</i> Инновации в фармацевтической промышленности: процесс разработки лекарственных препаратов и развития в США будет полезно для Казахстана.....	202
<i>Картаева Т.Е., Оралбай Е.</i> Культ барана и овцы в традиционном мировоззрении и веровании казахов (по материалам археологии и этнографии).....	209
<i>Кулқыбаев Г.А., Бейсетаев Р., Тыкежанова Г.М., Алиынбекова Г.К., Жакин А.Д., Еселханова Г.А.</i> Функции мягкого нёба при звукообразовании в норме: функциональная анатомия и нормальная физиология.....	240

CONTENTS

PHIZICS

<i>Zhunisbek A.D., Kurmangaliyeva V.O., Takibayev N.Zh.</i> Central–Asian nuclear reaction database: structure, software tools and educational components.....	5
<i>Shinibaev M.D., Bekov A.A., Gumabaev M.G., Ramazanova A.S., Niyazimbetov A.D., Kurmich E., Rakhimzhanov B.N.</i> Parametric resonance in the orbital motion of the satellite.....	11

TECHNICAL SCIENCE

<i>Alipbeki O., Moldabekov M., Nurguzhin M.</i> Commercialization space technology Republic of Kazakhstan.....	16
<i>Teltayev B.B.</i> Experimental investigation of temperature and moisture in the “Almaty-Bishkek” highway.....	24
<i>Teltayev B.B.</i> Self-organization laws of road asphalt pavement low temperature cracking.....	40
<i>Mashekov S.A., Absadykov B.N., Sembayev N.S., Mashekova A.S., Alimbetov A.B.</i> Physical modeling of hot rolling and cooling thin strips on the longitudinal wedge mill and collecting roller table of new construction.....	66

CHEMISTRY

<i>Malyshev V.P., Zubrina Yu.S., Kaikenov D.A., Makasheva A.M.</i> Analysis of convergence and limit of the amount of functional series for fractional composition of materials in successive destruction.....	78
<i>Bekturganova N., Aidarova S., Sharipova A., Tleuova A., Amarhail Sh.Sh.</i> Determination of triclosan on model solutions of liquid soap.....	85
<i>Amerkhanova Sh.K., Zhurinov M., Shlyapov R.M., Kappar M.K., Kurbanaliyev N.M.</i> The study of the sorption capacity and the activity of the mixture flotations reagents flotation with respect to pyrite copper-zinc ore.....	89
<i>Nasirov R.</i> Comparison of p- and d-elements of group VII of the periodic system and using of their paramagnetic properties.....	95

EARTH SCIENCES

<i>Metaksa G.P., Buktukov N.S.</i> Reuse of gold natural reactors.....	101
--	-----

MEDICINE

<i>Arzykulov Zh.A., Toybayeva K.A., Seitova G.S.</i> New technologies, prospects of their use in medicine. problems of introduction in Kazakhstan.....	110
<i>Ilin A.I., Kerimzhanova B.F., Islamov R.A.</i> Anti-tuberculosis (TB) drugs and drug resistance (Review).....	116
<i>Rakhimov K.D.</i> Development of preclinical studies of glycyrrhetic acid derivatives and practical implementation of new technologies in pharmacology.....	135
<i>Rakhimov K.D., Taukebayeva G.B., Taukebayev K.B., Amalbekova G.A.</i> Personalized medicine and pharmacogenetics.....	141

BIOLOGY

<i>Utegenova G.A., Kushnarenko S.V.</i> Biological activity of essential oils and their components.....	146
---	-----

SOCIAL SCIENCES

<i>Tuleshov V.U., Nisanbayev A.N., Sydykov E.B.</i> Principia of Kazakh philosophy and stages of development of Kazakh philosophical idea.....	154
<i>Nysanbayev A.N., Sydykov E.B.</i> Sense and essence of Kazakh philosophy in the context of cultures of East and West.....	164
<i>Sydykov E.B., Kurmanbayev E.A.</i> To the question about genesis of term «Mongol».....	173
<i>Kurmanbayeva Sh.A., Amrebayev A.M.</i> On interpretation of a division into periods of kazakh historiosophy.....	185
<i>Bekturganov D.B.</i> Formation of institute of presidency: comparative and legal aspect.....	193
<i>Kabanbaeva G.B.</i> Analysis of the international legislative experience in the sphere of ecological safety of space activities.....	198
<i>Talassov G.M., Abdrakhmanova G.T.</i> Innovation in pharmaceutical industry: the process of drugs research and development in the usa would be useful for Kazakhstan.....	202
<i>Kartaeva T.E., Oralbai Y.</i> The cult of the sheep in the traditional worldview and beliefs of the kazakhs (materials of archeology and ethnography).....	209
<i>Kulkybayev G.A., Beisetayev R., Tykezhanova G.M., Alshynbekova G.K., Jakin A.D., Eselhanova G.A.</i> Functions of soft palate at zvukoobrazovaniy in norme: functional anatomy and normal physiology.....	240

**PUBLICATION ETHICS AND PUBLICATION MALPRACTICE
IN THE JOURNALS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN**

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the work described has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct (http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf). To verify originality, your article may be checked by the originality detection service Cross Check <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

www.nauka-nanrk.kz

<http://www.reports-science.kz/index.php/ru/>

Редакторы *М. С. Ахметова, Д. С. Аленов*
Верстка на компьютере *С.К. Досаевой*

Подписано в печать 11.08.2015.
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
15,7 п.л. Тираж 2000. Заказ 4.