

ВЕСТНИК СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМ. М.К. АММОСОВА. VESTNIK OF NORTH-EASTERN FEDERAL UNIVERSITY

Научный журнал
Периодическое издание
Издается с 2004 года
Журнал выходит 4 раза в год

Учредитель и издатель: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»

Журнал включен в Перечень периодических научных изданий, рекомендуемых ВАК Министерства образования и науки РФ для публикации основных научных результатов диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук по филологическим наукам

Целью научного журнала является освещение результатов научных исследований преподавателей, докторантов, аспирантов, магистрантов и соискателей ученых степеней доктора и кандидата наук, российских и зарубежных ученых в области биологических, физических и филологических наук.

Журнал включен в систему Российского индекса научного цитирования (РИНЦ)

4(90) 2022

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор: *А. Н. Николаев*, д. б. н., Якутск, Россия.

Заместитель главного редактора: *М. А. Кириллина*, к. филол. н., Якутск, Россия.

Ответственный секретарь: *М. В. Куличкина*, Якутск, Россия.

Члены редакционной коллегии:

А. Е. Агманова, д. филол. н., Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Казахстан;
А. И. Ануфриев, д. б. н., ИБПК СО РАН, Россия; *А. Н. Варламов*, д. филол. н., ИГиИПМНС СО РАН, Россия;
Ву Сок Хванг, PhD, Фонд биотехнологических исследований Sooaat, Южная Корея; *Н. И. Гермогенов*, д. б. н., ИБПК СО РАН, Россия; *Л. Г. Гольдфарб*, PhD, Национальный институт неврологических заболеваний (НИН/ NINDS) Национальных институтов здоровья США, Бетесда; *Ю. М. Григорьев*, д. ф.-м. н., СВФУ, Россия;
Д. К. Фишер, PhD, Мичиганский университет, США; *Л. С. Дампилова*, д. филол. н., Институт монголоведения, буддологии и тибетологии СО РАН, Россия; *Н. С. Данилова*, д. б. н., ИБПК СО РАН, Россия; *Е. Н. Дмитриева*, д. филол. н., СВФУ, Россия; *И. В. Дробышев*, д. б. н., Шведский сельскохозяйственный институт, Швеция;
А. Н. Журавская, д. б. н., ИБПК СО РАН, Россия; *Н. И. Иванова*, д. филол. н., ИГиИПМНС СО РАН, Россия;
Е. А. Иванышина, д. филол. н., Воронежский государственный педагогический университет, Россия;
А. П. Исаев, д. б. н., ИБПК СО РАН, Россия; *А. П. Исаев*, д. б. н., ИБПК СО РАН, Россия; *Коно Кимитоши*, PhD, институт РИКЕН, Япония; *В. В. Красных*, д. филол. н., МГУ им. М.В. Ломоносова, Россия;
Г. Ф. Крымский, д. ф.-м. н., ИКФИА СО РАН, Россия; *Л. Т. Ксенофонов*, д. ф.-м. н., ИКФИА СО РАН, Россия;
Луиза Сальмон, PhD, Генуэзский университет, Италия; *Г. В. Максимов*, д. б. н., МГУ им. М.В. Ломоносова, Россия; *С. Н. Мамаева*, к. ф.-м.н., СВФУ, Якутск, Россия; *В. Ю. Михальченко*, д. филол. н., Институт языкознания РАН, Россия; *В. В. Мишин*, д. ф.-м. н., ИСЗФ СО РАН, Россия; *И. И. Мордосов*, д. б. н., СВФУ, Россия; *Н. Г. Мусакаев*, д. ф.-м. н., Тюменский филиал ИТПМ СО РАН, Россия; *Л. Х. Мухаметзянова*, д. филол. н., Институт языка, литературы и искусства Академии наук Республики Татарстан, Россия;
Б. Я. Наркевич, д. т. н., НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина, Россия; *Д. В. Николаев*, к. ф.-м.н., СВФУ, Якутск, Россия; *А. А. Петров*, д. филол. н., РГПУ им. А.И. Герцена, Россия; *Л. Д. Раднаева*, д. филол. н., Бурятский государственный университет, Россия; *И. И. Рожин*, д. т. н., ИПНиГ СО РАН, Россия; *В. В. Розанов*, д.б.н., МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия; *Н. А. Саввинова*, д. ф.-м. н., СВФУ, Россия; *Санг-Ву Ким*, PhD, Пусанский национальный университет, Южная Корея; *П. В. Сивцева-Максимова*, д. филол. н., СВФУ, Россия;
Н. Г. Соломонов, д. б. н., СВФУ, Россия; *Д. А. Таюрский*, д. ф.-м. н., Казанский федеральный университет, Россия; *А. Н. Тихонов*, к. б. н., Зоологический институт РАН, Россия; *Г. Г. Филиппов*, д. филол. н., СВФУ, Россия; *Е. Э. Хабуюнова*, д. филол. н., Институт калмыцкой филологии и востоковедения, Россия;
Л. М. Хусаинова, д. филол. н., Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы, Россия; *А. П. Черняев*, д. ф.-м. н., МГУ им. М.В. Ломоносова, Россия; *М. М. Черосов*, д. б. н., ИБПК СО РАН, Россия.

Адрес учредителя и издателя: 677000, г. Якутск, ул. Белинского, 58

Адрес редакции: 677027, г. Якутск, ул. Петровского, 5, каб. 1 Тел./факс: +7 (4112) 40-38-75

Северо-Восточный федеральный университет

<https://vestvfu.elpub.ru/jour/index>

Подписной индекс в каталоге ООО «Урал-Пресс Округ» 47182

Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-67401 выдано 13 октября 2016 года Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)

© Северо-Восточный федеральный университет, 2022

VESTNIK OF NORTH-EASTERN FEDERAL UNIVERSITY

Academic periodical

Published since 2004

The frequency of publication is 4 times a year

The founder and publisher is Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education “M.K. Ammosov North-Eastern Federal University”

The periodical is included in the list of periodicals recommended for publishing doctoral research results by the Higher Attestation Commission (HAC) of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation on Philological Studies

The aim of the scientific journal is to highlight the results of scientific research of university professors, employees, doctoral students, post-graduate students, undergraduates and applicants for doctoral and Ph.D. degrees, as well as Russian and foreign scientists in the fields of biological, physical, philological sciences.

The periodical is included into the system of Russian Scientific Quotation Index (RSQI)

4(90) 2022

EDITORIAL BOARD

Head editor: *A. B. Nikolaev*, Doctor of Biological Sciences, Yakutsk, Russia.

Deputy chief editor: *M. A. Kirillina*, Candidate of Philological Sciences, Yakutsk, Russia.

Executive editor: *M. V. Kulichkina*, Yakutsk, Russia.

Members of the editorial board:

A. E. Agmanova, Dr. S. in Philology, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Kazakhstan; *A. I. Anufriev*, Dr. S. in Biology, IBPC SB RAS, Russia; *A. N. Varlamov*, Dr. S. in Philology, IHRISN SB RAS, Russia; *Hwang Woo-suk*, PhD, SOOAM Biotech Research Foundation, Republic of Korea; *N. I. Germogenov*, Dr.S. in Biology, Institute for Biological Problems of Cryolithozone of the SB RAS, Russia; *L. G. Goldfarb*, MD, PhD, National Institute of Neurological Disorders and Stroke, National Institutes of Health (NIH/NINDS), USA; *Yu. M. Grigoriev*, Dr. S. in Physics & Mathematics, NEFU, Russia; *D. C. Fisher*, PhD, University of Michigan, Ann Arbor, USA; *L. S. Dampilova*, Dr. S. in Philology, Institute for Mongolian, Buddhist and Tibetan Studies of the SB RAS, Russia; *N. S. Danilova*, Dr. S. in Biology, IBPC SB RAS, Russia; *E. N. Dmitrieva*, Dr. S. in Philology, NEFU, Russia; *I. V. Drobyshhev*, Dr. S. in Biology, The Swedish University of Agricultural Sciences (SLU), Sweden; *A. N. Zhuravskaya*, Dr. S. in Biology, IBPC SB RAS, Russia; *N. I. Ivanova*, Dr. S. in Philology, IHRISN SB RAS, Russia; *E. A. Ivanshina*, Dr. S. in Philology, Voronezh State Pedagogical University, Russia; *A. P. Isaev*, Dr. S. in Biology, IBPC SB RAS, Russia; *A. P. Isaev*, Dr. S. in Biology, Institute for Biological Problems of Cryolithozone of the SB RAS, Russia; *Kimotoshi Kono*, PhD, RIKEN Research Institute, Japan; *V. V. Krasnykh*, Dr. S. in Philology, MSU, Russia; *G. F. Krymskiy*, Dr. S. in Physics & Mathematics, Yu.G. Shafer Institute of Cosmophysical Research and Aeronomy of the SB RAS, Russia; *L. T. Ksenofontov*, Dr. S. in Physics & Mathematics, Yu.G. Shafer ICRA SB RAS, Russia; *Louise Salmon*, PhD, University of Genoa, Italy; *G. V. Maksimov*, Dr. S. in Biology, Lomonosov Moscow State University, Russia; *S. N. Mamaeva*, Cand. Sc. Physics and Mathematics, NEFU, Russia; *V. Yu. Mikhilchenko*, Dr. S. in Philology, Institute of Linguistics of the RAS, Russia; *V. V. Mishin*, Dr. S. in Physics & Mathematics, ISTP SB RAS, Russia; *I. I. Mordosov*, Dr. S. in Biology, NEFU, Russia; *N. G. Musakaev*, Dr. S. in Physics & Mathematics, TumD of ITAM SB RAS, Russia; *L. Kh. Mukhametzyanova*, Dr. S. in Philology, G. Ibragimov Institute of Language, Literature and Art of the Tatarstan Academy of Sciences, Russia; *B. Ya. Narkevich*, Dr. S. in Technics, N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology, Russia; *D. V. Nikolaev*, Cand. Sc. Physics and Mathematics, NEFU, Russia; *A. A. Petrov*, Dr. S. in Philology, Herzen University, Russia; *L. D. Radnaeva*, Dr. S. in Philology, Buryat State University, Russia; *I. I. Rozhin*, Dr. S. in Technics, IOGP SB RAS, Russia; *V. V. Rozanov*, Dr. S. in Biology, Lomonosov Moscow State University, Russia; *N. A. Savvinova*, Dr. S. in Physics & Mathematics, NEFU, Russia; *Sang-Woo Kim*, PhD, Busan National University, Republic of Korea; *P. V. Sivtseva-Maksimova*, Dr. S. in Philology, NEFU, Russia; *N. G. Solomonov*, Dr. S. in Biology, NEFU, Russia; *D. A. Taiursky*, Dr. S. in Physics & Mathematics, Kazan Federal University, Russia; *A. N. Tikhonov*, Candidate of Biology, Zoological Institute of the RAS, Russia; *G. G. Philippov*, Dr. S. in Philology, NEFU, Russia; *E. E. Khabunova*, Dr. S. in Philology, Institute of Kalmyk Philology and Eastern Studies, Russia; *L. M. Khusainova*, Dr. S. in Philology, Bashkir State Pedagogical University named after M. Akmullah, Russia; *A. P. Chernyaev*, Dr. S. in Physics & Mathematics, Lomonosov Moscow State University, Russia; *M. M. Cherosov*, Dr. S. in Biology, IBPC SB RAS, Russia.

Founder and publisher address: NEFU, 58 Belinskogo str., Yakutsk, Russia, 677000

Editorial office address: NEFU, 1 off., 5 Petrovskogo str., Yakutsk, Russia, 677027

Telephone/Fax: +7 (4112) 40-38-75

<https://vestvfu.elpub.ru/jour/index>

Subscription index in the “Ural-Press Okrug” catalogue 47182

Accreditation certificate ПИ № ФЧ77-67401 on October, 13, 2016 by the Federal Service for Supervision in the Sphere of Communications, Information Technology and Mass Communications (Roskomnadzor)

СОДЕРЖАНИЕ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

<i>Пакивер А. С., Алексеева Т. Е.</i> О выбираемости жидких углеводов из водных растворов небольшой концентрации различными адсорбентами.....	5
<i>Сметанин Р. Н., Сафронов В. М.</i> Экология лесного бизона в начальный период акклиматизации в Якутии.....	14

ФИЗИЧЕСКИЕ НАУКИ

<i>Зверев А. С., Гололобов П. Ю., Григорьев В. Г., Стародубцев С. А.</i> Флуктуации интенсивности галактических космических лучей перед геомагнитной бурей 25-26 августа 2018 года.....	26
<i>Тимофеев А. М., Харюзов Д. В.</i> Расчет теплопередачи через ограждающую конструкцию с полупрозрачным экраном.....	40
<i>Шарин Е. П., Муксунов Н. Я.</i> Структурные и электронные свойства гетероструктуры графен/силицен.....	48

ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

<i>Абысова С. В.</i> Сюжеты генеалогических преданий алтайцев.....	56
<i>Варламов А. Н., Варламова Ю. А.</i> Эвенкийские гидронимы верховьев р. Алдан.....	67
<i>Даржаева Н. Б.</i> Несюжные функции форм вспомогательного глагола речи гэ- в бурятском языке.....	78
<i>Лиморенко Ю. В.</i> Топонимы в научном переводе фольклора.....	89
<i>Михайлова А. В.</i> Культурная коннотация китайских и английских фразеологических единиц.....	98
<i>Руфова Е. С., Мигалкина А. А.</i> Лексическая характеристика официальных обращений глав государств Японии и России в период пандемии COVID-19.....	108
<i>Филиппова В. В., Филиппова С. В.</i> Культурные коды: репрезентация неба и небесных тел в якутских загадках.....	118

ДАТЫ, СОБЫТИЯ, ЮБИЛЕИ

<i>Павлова И. П., Бердникова Т. А.</i> К юбилею Поповой Галины Ивановны.....	128
<i>Сивцева Т. М., Захарова Р. Н.</i> Владимир Леонидович Осаковский – преданный служитель прогресса и науки (к 80-летию со дня рождения и 30-летию научной лаборатории Научно-исследовательского центра Медицинского института СВФУ).....	132

CONTENT

BIOLOGICAL SCIENCES

<i>Pakshver A. S., Alekseeva T. E.</i> On the selectability of liquid hydrocarbons from aqueous solutions of small concentration by various adsorbents.....	5
<i>Smetanin R. N., Safronov V. M.</i> Ecology of the wood bison at the initial period of acclimatization in Yakutia	14

PHYSICAL SCIENCES

<i>Zverev A. S., Gololobov P. Yu., Grigoryev V. G., Starodubtsev S. A.</i> Fluctuations in the intensity of galactic cosmic rays before the geomagnetic storm on August 25-26, 2018.....	26
<i>Timofeev A. M., Khariuzov D. V.</i> Calculation of heat transfer through the building envelope with a translucent screen.....	40
<i>Sharin E. P., Muksunov N. Y.</i> Structural and electronic properties of the Graphene/Silicene heterostructure..	48

PHILOLOGICAL STUDIES

<i>Abysova S. V.</i> Plots of the genealogical legends of Altaians.....	56
<i>Varlamov A. N., Varlamova Yu. A.</i> Evenki hydronyms of the upper reaches of the Aldan River.....	67
<i>Darzhava N. B.</i> Non-conjunctive functions of the auxiliary speech verb ge- forms in the buryat language.....	78
<i>Limorenko Yu. V.</i> Toponyms in the scientific translation of folk texts.....	89
<i>Mikhailova A. V.</i> Cultural connotation of Chinese and English phraseological units.....	98
<i>Rufova E. S., Migalkina M. A.</i> Lexical characteristics of official speech of the leaders of Japan and Russia during the COVID-19 pandemic.....	108
<i>Filippova V. V., Filippova S. V.</i> Cultural codes: Representation of the sky and celestial bodies in Yakut riddles.....	118

DATES, EVENTS, ANNIVERSARIES

<i>Pavlova I. P., Berdnikova T. A.</i> To the Anniversary of Popova Galina Ivanovna.....	128
<i>Sivtseva T. M., Zakharova R. N.</i> Vladimir Leonidovich Osakovsky – a devoted servant of progress and science (to the 80th birthday and 30th anniversary of the scientific laboratory of the Research Center of the Medical Institute of NEFU).....	132

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 504.75

DOI 10.25587/SVFU.2022.76.75.001

А. С. Пакшвер, Т. Е. Алексеева

О выбираемости жидких углеводов из водных растворов небольшой концентрации различными адсорбентами

Чукотский филиал Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова,
г. Анадырь, Россия
E-mail: chukotka@s-vfu.ru

Аннотация. Нефть представляет собой сложную смесь органических соединений. Один литр нефти покрывает поверхностной плёнкой полгектара поверхности воды. Попадая в водоёмы, нефть пагубно влияет на живые организмы и качество воды. Одним из источников загрязнения воды нефтепродуктами является автотранспорт. По состоянию на 1 января 2022 г. в стране числилось 59,6 млн зарегистрированных автомашин, для обслуживания которых открыто примерно 10 000 автомоек. С ростом количества автомобилей увеличивается количество автомоек, а, следовательно, растут и проблемы, связанные с использованной водой после мытья автомашин, в которой содержится примерно 20 мг/дм³ нефтепродуктов, а на мытьё одной машины в среднем расходуется около 200 дм³ воды. Для автомоек целесообразно использовать локальные очистные комплексы, разработке которых посвящается большое количество научных исследований. К методам очистки сточных вод относятся химические, биологические, физико-химические способы уменьшения вредных соединений. Перед подачей стоков на биофильтры их необходимо очистить от небольших количеств нефтепродуктов путём адсорбции с последующей фильтрацией. В качестве адсорбционных материалов для удаления жидких углеводов исследованы цеолит, древесные опилки, красная глина, активированный уголь, уголь, полученный из скорлупы грецких орехов. Выведено расчётное уравнение для определения содержания жидких углеводов в исследуемых водных растворах по величинам химического потребления кислорода (ХПК). Показано, что применение таких адсорбционных материалов, как цеолит, древесные опилки, глина красная уменьшает содержание жидких углеводов до величин, лимитирующих применение воды для хозяйственных целей. Использование углей, в том числе полученных из скорлупы грецких орехов, позволяет использовать обработанную воду для бытовых нужд. Проведённые исследования позволяют более активно использовать явление адсорбции с использованием дешёвых и доступных адсорбентов для локальной очистки воды на автомойках перед сбросом её в общую канализацию.

Ключевые слова: водный раствор жидких углеводов, сточные воды, автомойка, нефтепродукты, предельно допустимая концентрация, химическое потребление кислорода, сравнение адсорбентов, цеолит, активированный уголь, красная глина, скорлупа грецких орехов.

Для цитирования: Пакшвер, А. С. О выбираемости жидких углеводов из водных растворов небольшой концентрации различными адсорбентами / А. С. Пакшвер, Т. Е. Алексеева // Вестник СВФУ. 2022, №4(90). С. 5–13. <https://doi.org/10.25587/SVFU.2022.76.75.001>

A. S. Pakshver, T. E. Alekseeva

On the selectability of liquid hydrocarbons from aqueous solutions of small concentration by various adsorbents

Chukotka branch of the Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education

M.K. Ammosov NEFU, Anadyr', Russia

E-mail: chukotka@s-vfu.ru

Abstract. Oil is a complex mixture of organic compounds. One liter of oil covers half a hectare of water surface film. Once in water bodies, oil adversely affects living organisms and water quality. One of the sources of water pollution by oil products is motor transport. As of January 1, 2022, there were 59.6 million registered vehicles for maintenance in the country, for which approximately 10,000 car washes were opened. With the increase in the number of cars, the number of car washes increases, and, consequently, the problems associated with the used water after washing cars, which contains about 20 mg/dm³ of petroleum products, are growing, and on average, about 200 dm³ of water are consumed for washing one car. For car washes, it is advisable to use local treatment complexes, the development of which is devoted to a large number of scientific research. Methods of wastewater treatment include chemical, biological, physical-chemical methods to reduce harmful compounds. Before supplying effluents to biofilters, they must be cleaned of small quantities of oil products by adsorption followed by filtration. Zeolite, sawdust, red clay, activated carbon, and walnut shell coal have been studied as adsorption materials for removing liquid hydrocarbons. A calculated equation for determining the content of liquid hydrocarbons in the studied aqueous solutions by the values of chemical oxygen consumption (COD) is derived. It is shown that the use of such adsorption materials as zeolite, sawdust, red clay reduces the content of liquid hydrocarbons to values that limit the use of water for economic purposes. The use of coals, including those obtained from walnut shells, allows the use of treated water for fishery needs. The studies carried out allow more active use of the adsorption phenomenon with the use of cheap and available adsorbents for local water treatment at car washes before discharging it into the general sewerage system.

Keywords: aqueous solution of liquid hydrocarbons, waste water, car wash, petroleum products, maximum permissible concentration, chemical oxygen consumption, comparison of adsorbents, zeolite, activated carbon, red clay, walnut shells.

For citation: Pakshver, A. S. On the selectability of liquid hydrocarbons from aqueous solutions of small concentration by various adsorbents / A. S. Pakshver, T. E. Alekseeva // Vestnik of NEFU. 2022, No. 4(90). Pp. 5–13. <https://doi.org/10.25587/SVFU.2022.76.75.001>

Введение

Нефть и нефтепродукты являются наиболее распространёнными загрязняющими веществами в Мировом океане. Большие массы нефти поступают в моря по рекам, с бытовыми и ливневыми стоками.

Попадание нефти и её компонентов в окружающую среду вызывает изменение физических, химических и биологических свойств и характеристик природной среды обитания, нарушает ход естественных биохимических процессов. Любой из классов нефтепродуктов может стать вредной примесью, загрязняющей воду.

В небольших концентрациях нефтяные загрязнения могут влиять на вкус и запах воды, а при больших содержаниях они образуют гигантские нефтяные пятна и становятся причиной экологических катастроф.

Нефть представляет собой сложную смесь органических соединений, в состав которых входит углерод 82–87%, водород 11–15%, сера 0,4–0,7%; кислород, азот и другие элементы 1,5–2,6% [1]. Один литр нефти покрывает поверхностной плёнкой полгектара поверхности воды. Влияние нефти, керосина, бензина, мазута, смазочных масел на водоёмы проявляется в ухудшении физических свойств воды (замутнение, изменение цвета, вкуса, запаха), растворении в воде токсических веществ, образовании поверхностной плёнки, понижающей содержание в ней кислорода, а также осадке нефти на дне водоёма.

В незагрязнённых нефтепродуктами водных объектах концентрация естественных углеводов может колебаться в морских водах от 0,01 до 0,10 мг/дм³ и выше, в речных и озёрных водах от 0,01 до 0,20 мг/дм³, иногда достигая 1–1,5 мг/дм³. Содержание естественных углеводов определяется трофическим статусом водоёма и в значительной мере зависит от биологической ситуации в водоёме.

Загрязнения вод нефтепродуктами является актуальной на сегодня проблемой, так как оно оказывает, прежде всего, негативное влияние на здоровье человека. Более того, попадая в водоёмы, нефтепродукты пагубно влияют на живые организмы и качество воды [2].

Одним из источников загрязнения воды нефтепродуктами является автотранспорт. По состоянию на 1 января 2022 года в стране числилось 59,6 млн зарегистрированных автомашин, для обслуживания которых открыто примерно 10 000 автомоек [3]. По сравнению с 2020 г. в 2021 г. наблюдался прирост в денежном выражении от работы этого вида услуг со 135 млрд руб. до 141,7 млрд руб. (+4,97%). С ростом количества автомобилей увеличивается количество автомоек, а, следовательно, растут и проблемы, связанные с использованной водой после мытья автомашин, в которой содержится примерно 20 мг/дм³ нефтепродуктов, а на мытьё одной машины в среднем расходуется около 200 дм³ воды. Учитывая, что нефтепродукты относятся к веществам, которые с большим трудом окисляются на городских очистных сооружениях, есть необходимость очистки загрязнённых вод непосредственно на самом предприятии перед сбросом в городскую канализацию. Для этого применяют методы очистки воды: химические, биологические или физико-химические [4].

Химические методы очистки сточных вод используются в качестве доочистки перед или после применения биологических методов. Они используют такие процессы, как коагуляция, окисление, нейтрализация.

Биологические методы очистки. Под естественными методами подразумевается очистка за счёт использования природных процессов самоочищения в водной экосистеме. В зависимости от протекающих процессов различают системы аэробной и анаэробной биологической очистки. По характеру используемых биоценозов эти сооружения можно классифицировать на системы с активным илом, с биоплёнкой и комбинированные.

Физико-химическими методами очистки стоков считается адсорбция, ионный обмен, экстракция и др. При адсорбции в качестве сорбентов наиболее выгодно и эффективно использовать природные материалы.

Для автомоек целесообразно использовать локальные очистные комплексы, разработке которых посвящается большое количество научных исследований [5]. Перед подачей стоков на биофильтры их необходимо очистить от небольших количеств нефтепродуктов путём адсорбции с последующей фильтрацией.

Цель работы – выяснение возможности удаления нефтепродуктов из сточных вод автомоек небольшой концентрации с использованием различных адсорбентов и сравнение их между собой.

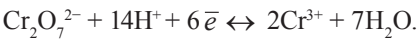
Материалы и методы исследования

Количественное содержание нефтепродуктов (смеси жидких углеводов в водном растворе) определяли по уравнению, полученному из калибровочной кривой, построенной

в координатах зависимости химического потребления кислорода (ХПК) от концентрации смеси жидких углеводородов в воде.

Химическим потреблением кислорода (ХПК) называют величину, характеризующую общее содержание в воде восстановителей (неорганических и органических), реагирующих с сильными окислителями. Её обычно выражают в единицах количества кислорода, расходуемого на окисление примесей в единице объёма воды или растворов (мг О/дм³) и определяют арбитражным методом [6].

Из предложенных в разное время окислителей наиболее эффективным и удобным в применении оказался бихромат калия в 18 н серной кислоте:



Химическое потребление кислорода (ХПК), выраженное числом миллиграммов кислорода на 1 дм³ раствора, вычисляют по формуле:

$$\text{ХПК} = [(a - b) \times C_{\text{н}} \times 8 \times 1\,000] / V, \text{ мг О/дм}^3,$$

где *a* – объём раствора соли Мора, израсходованного на титрование в холостом опыте, см³; *b* – объём того же раствора, израсходованного на титрование пробы, см³; *C_н* – молярная концентрация эквивалента титрованного раствора соли Мора, моль/дм³; *V* – объём воды, взятой на анализ, см³; 8 – молярная масса эквивалента кислорода, г/моль; 1 000 – переводной множитель.

Так как в состав нефтепродуктов входят элементы восстановители – азот, сера, а также углерод с промежуточной степенью окисления, содержащиеся также в аминокислотах, этот метод анализа, очевидно, можно успешно применять для количественной оценки содержания в водном растворе веществ этих классов. Причём окисление органических веществ в условиях анализа идёт до образования двуокиси углерода и воды, а азот выделяется газообразно или превращается в аммонийные соли.

Исследовано влияние длины углеводородной цепочки на показатели ХПК водных растворов аминокислот известного химического состава глицина, β – аланина и пролина. Для каждого раствора аминокислот построены калибровочные графики и выведены расчётные уравнения зависимости ХПК от концентрации аминокислот (табл. 1).

Для 1 м растворов глицина, β – аланина и пролина наблюдается прямолинейная зависимость между ХПК растворов и молекулярной массой аминокислот (табл. 1). Это объясняется тем, что с ростом молекулярной массы увеличивается число углеродных атомов с промежуточной степенью окисления, которые увеличивают восстановительную активность этих соединений.

Таблица 1

Расчётные уравнения ХПК исследуемых водных растворов аминокислот

Table 1

Calculation Equations for COD of Tested Aqueous Solutions of Amino Acids

Вещество	ХПК, мг О/дм³
Глицин NH ₂ –CH ₂ –COOH M = 75 г/моль	50 000 * C _м
В-аланин NH ₂ –CH ₂ –CH ₂ –COOH M = 89 г/моль	85 000 * C _м
Пролин C ₅ H ₉ O ₂ N M = 115 г/моль	157 000 * C _м

Для построения калибровочного графика зависимости ХПК от содержания жидких углеводородов в воде готовили исходный раствор с концентрацией 24 мг/дм³. Жидкие углеводороды вносили в мерную колбу с водой по каплям из микропипетки. При разбавлении в 10 раз этого раствора получали исходный раствор для построения калибровочного графика с концентрацией 2,4 мг/дм³. Уменьшение концентрации каждого последующего раствора в два раза получали за счёт разбавления предыдущего раствора. В результате получена серия растворов с концентрацией 1,2; 0,6; 0,3 мг/дм³.

Для определения полуширины доверительного интервала этого вида анализа относительно содержания жидких углеводородов в воде для раствора с концентрацией 3,0 мг/дм³ проведено пять параллельных определений ХПК. Полуширина доверительного интервала рассчитана по формуле:

$$\Delta \bar{x} = t_{p,f} \cdot S / \sqrt{n},$$

где $t_{p,f}$ – коэффициент нормированных отклонений (коэффициент Стьюдента, функция Стьюдента, критерий Стьюдента), который зависит от доверительной вероятности P (доверительную вероятность чаще всего принимают равной $P = 0,95 = 95\%$ и обозначают как $P_{0,95}$) и числа степеней свободы $f = n - 1$, т. е. от числа n проведённых определений. Стандартное отклонение S (или среднее квадратическое отклонение) – характеристика рассеяния вариант относительно среднего. Она рассчитывается как корень квадратный из дисперсии V , взятый со знаком плюс:

$$S = + \sqrt{V} = + [\sum(x_i - \bar{x})^2 / (n - 1)]^{0,5}.$$

Очевидно, $V = S^2$. Стандартное отклонение S , как и дисперсия V , характеризует воспроизводимость количественного анализа.

С учётом метрологических параметров для раствора жидких углеводородов в воде с концентрацией 0,3 мг/дм³ получено уравнение

$$\overline{ХПК} \pm \Delta \overline{ХПК} = 1785 \pm 37, \text{ мг О/ дм}^3.$$

В табл. 2 приведены экспериментальные данные значений ХПК для растворов жидких углеводородов в воде различной концентрации.

Таблица 2

Экспериментальные данные значений ХПК для растворов жидких углеводородов в воде различной концентрации

Table 2

Experimental data on COD values for solutions of liquid hydrocarbons in water of various concentrations

№	Содержание жидких углеводородов в воде, мг/дм ³	$\overline{ХПК} \pm \Delta \overline{ХПК}$, мг О/ дм ³
1.	0,3	1785 ± 37
2.	0,6	3570
3.	1,2	7140
4.	2,4	14280



Рис. Получение адсорбента из скорлупы грецких орехов
Fig. Obtaining an adsorbent from walnut shells

На основании данных табл. 2 построен калибровочный график зависимости ХПК растворов жидких углеводородов от концентрации жидких углеводородов в воде. На основании графика выведено расчётное уравнение определения ХПК:

$$\text{ХПК} = 5950 \times C, \text{ мг О/дм}^3, \quad (1)$$

где C – концентрация жидких углеводородов в воде, мг/дм³.

Из рассмотренных методов очистки водных растворов от примесей наиболее привлекательным является метод адсорбции [7–9]. В качестве адсорбентов использовали цеолит, древесные берёзовые опилки, глину красную, активированный уголь, адсорбент, полученный из скорлупы грецких орехов. В химический состав цеолита входят оксиды кремния (71,5%), алюминия (13,1%), на остальные оксиды железа, марганца, магния, кальция, натрия, калия, фосфора приходится 15,4%. Глина красная состоит из оксидов кремния (47%), алюминия (39%) и воды (10%).

Адсорбент из скорлупы грецких орехов получали на открытом воздухе в результате горения с последующим растиранием полученных углей в фарфоровой ступке (рис.).

Кроме адсорбентов для удаления из растворов жидких углеводородов можно использовать облучение растворов ультрафиолетом с длиной волны 254 нм [9].

Для исследования мономолекулярной адсорбции жидких углеводородов адсорбцию из раствора вычисляют по уравнению [10]:

$$a = \frac{V \times (C_o - C_\tau)}{m}, \frac{\text{мг}}{\text{г}},$$

где V – объём раствора, из которого происходит адсорбция, дм³; C_o – начальная концентрация адсорбтива, мг/дм³; C_τ – концентрация адсорбтива на момент времени τ , мг/дм³; m – масса адсорбента, г.

Для сравнения действия различных адсорбентов на мономолекулярную адсорбцию жидких углеводородов в каждый раствор объёмом 0,1 дм³ помещали по 5 г адсорбентов и перемешивали каждый раствор в течение одного часа на магнитной мешалке. Через один час в фильтрате определяли ХПК растворов и рассчитывали остаточную концентрацию жидких углеводородов. Исходное содержание жидких углеводородов в воде определяли по навеске. После обработки определяли ХПК фильтрата и C рассчитывали по уравнению (1) зависимости ХПК раствора от концентрации жидких углеводородов в воде.

$$C = \frac{\text{ХПК}}{5950}, \text{ мг/дм}^3.$$

Результаты эксперимента представлены в табл. 3.

Таблица 3

Концентрация жидких углеводородов в воде до и после обработки различными адсорбентами

Table 3

The concentration of liquid hydrocarbons in water before and after treatment with various adsorbents

Наименование адсорбента	Содержание жидких углеводородов до обработки, мг/дм ³	Показатели растворов жидких углеводородов после обработки	
		ХПК растворов после обработки, мг О/ дм ³	Содержание жидких углеводородов после обработки, мг/дм ³
1	2	3	4
Древесные опилки	23	1190	0,20 (99,13%)
Цеолит	19	1071	0,18 (99,05%)
Глина красная	24	892	0,15 (99,37%)
Уголь активированный	23	327	0,055(99,76%)
Уголь из скорлупы грецких орехов	24	286	0,048(99,80%)

Как видно из табл. 4 (графа 4), для всех адсорбентов характерна высокая выбираемость жидких углеводородов из водных растворов невысокой концентрации (>99%).

Содержание жидких углеводородов в таком же объеме раствора с концентрацией 24 мг/дм³ после облучения в течение 120 мин. ультрафиолетом с длиной волны 254 нм уменьшается до 0,023 мг/дм³ (ХПК раствора 137, мг О/ дм³).

Результаты и обсуждение

ПДК жидких углеводородов в водных растворах составляет 0,3 мг/дм³

(органолептический), ПДК_{вр} = 0,05 мг/дм³ (рыбохозяйственный). Из табл. 4 видно, что все адсорбенты уменьшают содержание жидких углеводородов до величин, соответствующих показателю ПДК_в и только угли до величин ПДК_{вр}.

Особый интерес вызывает применение углей, полученных из скорлупы грецкого ореха. Процент чистого ядра в грецком орехе – около 30–35%. Соответственно из 3 кг целого, просушенного ореха можно получить 2 кг скорлупы. Как известно, в России грецкий орех растёт в смешанных лесах Краснодарского края, Крыма, Ростовской области, Кабардино-Балкарии, на юге Поволжья.

Таким образом, адсорбция представляет собой один из наиболее эффективных методов глубокой очистки от растворённых в воде жидких углеводородов небольшой концентрации, также как и облучение растворов ультрафиолетом. В результате удаления нефтепродуктов из водного раствора можно отправлять его на дальнейшую обработку и в каждом конкретном случае это должно решаться индивидуально.

Заключение

Установлено влияние длины углеводородного радикала на величину ХПК растворов аминокислот. С увеличением числа углеродных атомов-восстановителей в структуре аминокислот показатели ХПК растворов возрастают. Следовательно, по значениям ХПК можно определять и концентрацию жидких углеводородов-восстановителей в водных растворах небольшой концентрации.

Выведено расчётное уравнение определения содержания жидких углеводородов в водных растворах по величинам ХПК этих растворов.

Исследования проведены с модельными растворами, в которых концентрация жидких углеводородов приближена к реальной концентрации этого класса веществ в сточных водах автомоек.

Хорошие результаты с целью уменьшения концентрации жидких углеводородов получены при адсорбции на цеолите, древесных опилках, красной глине, а также с использованием активных углей и углях, полученных из скорлупы грецких орехов.

Показана возможность применения скорлупы грецких орехов как дешёвого и доступного адсорбента для локальной очистки стоков на автомойках нашей страны.

Л и т е р а т у р а

1. Ахметов, С. А. Технология переработки нефти, газа и твердых горючих ископаемых : учебное пособие / С. А. Ахметов. – Санкт-Петербург : Недра, 2009. – 832 с.
2. Панов, В. П. Экология : учебное пособие. Ч. 1 / В. П. Панов. – Санкт-Петербург : Петербург, 2000. – 104 с.
3. Отдельная статья в интернете (не в составе периодического издания). Статистические данные. Автостат: ёмкость авторынка России 2021. – URL: <https://www.asroad.org/stat/avtostat-emkost-avtorynka-rossii-2021/> (дата обращения: 06.10.2022).
4. Юмагулов, Н. И. Системы очистки и оборотного использования воды в отделении мойки автотранспортных средств / Н. И. Юмагулов, И. И. Файзуллин // Материалы II Международной научно-практической конференции. – Уфа : Уфимский государственный авиационный технический университет, 2015. – С. 260-264.
5. Даутова, С. Н. Очистка сточных вод автомойки с оборотным водоснабжением / С. Н. Даутова // Вестник магистратуры. – 2013. – № 5(20). – Йошкар-Ола. – С. 24-25.
6. Лурье, Ю. Ю. Химический анализ производственных сточных вод / Ю. Ю. Лурье, А. И. Рыбникова. – Москва : Химия. – 1974. – 335 с.
7. Адсорбенты из неорганических техногенных отходов / В. В. Самонин, Е. А. Спиридонова, А. С. Зотов // Экология и промышленность России, 2021. – Т. 25. – № 12. – С. 15 – 23.
8. Темирханов, Б. А. Синтез высокоэффективных сорбентов из скорлупы грецкого ореха / Б. А. Темирханов, З. Х. Султыгова, Р. Д. Арчакова // Сорбционные и хроматографические процессы, 2012. – Т. 12, вып. 6. – С. 1025-1031.
9. Кофман, В. Я. Новые окислительные технологии очистки воды и сточных вод / В. Я. Кофман // Водоснабжение и санитарная техника. – Ч. 1. – 2013. – № 10. – С. 68-78.
10. Сумм, Б. Д. Основы коллоидной химии / Б. Д. Сумм. – [2-е изд., стер.] – Москва : Академия, 2007. – 240 с.

R e f e r e n c e s

1. Akhmetov, S. A. Technology of processing oil, gas and solid fossil fuels: study guide / S. A. Akhmetov. – St. Petersburg: Nedra, 2009. – 832 p.
2. Panov, V.P. Ecology: textbook. Part 1 / V. P. Panov. – St. Petersburg: Petersburg, 2000. – 104 p.
3. A separate article on the Internet (not part of a periodical). Statistical data. Autostat: Russian car market capacity 2021. – URL: <https://www.asroad.org/stat/avtostat-emkost-avtorynka-rossii-2021/> (date of access: 06.10.2022).
4. Yumagulov N. I. Systems of water treatment and recycling in the department of vehicle washing / N. I. Yumagulov, I. I. Fayzullin // Proceedings of the II International Scientific and Practical Conference. – Ufa : Ufa State Aviation Technical University, 2015. – P. 260–264.
5. Dautova, S. N. Wastewater treatment of a car wash with reverse water supply / S. N. Dautova // Bulletin of the Magistracy. – 2013. – No. 5(20). – Yoshkar-Ola. – P. 24–25.
6. Lurie, Yu. Yu. Chemical analysis of industrial wastewater / Yu. Yu. Lurie, AI Rybnikova. – Moscow: Chemistry. – 1974. – 335 p.

7. Adsorbents from inorganic industrial waste / V. V. Samonin, E. A. Spiridonova, A. S. Zotov // Ecology and Industry of Russia, 2021. – V. 25. – No. 12. – P. 15–23.
8. Temirkhanov, B. A. Synthesis of highly effective sorbents from walnut shells / B. A. Temirkhanov, Z. Kh. Sultygova, R. D. Archakova // Sorption and chromatographic processes, 2012. – Vol. 6. – P. 1025–1031.
9. Kofman, V. Ya. New oxidation technologies for water and wastewater treatment / V. Ya. Kofman // Water supply and sanitary engineering. – Part 1. –2013. – No. 10. – P. 68–78.
10. Summ, B. D. Fundamentals of colloidal chemistry / B. D. Summ. – [2nd ed., ster.] – Moscow: Academy, 2007. – 240 p.

ПАКШВЕР Анна Сергеевна – к. т. н., доцент кафедры общих дисциплин Чукотского филиала СВФУ им. М.К. Аммосова.

E-mail: pakshver@mail.ru

PAKSHVER Anna Sergeevna – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of "General Disciplines" of the Chukotka branch of the M.K. Ammosov North-Eastern Federal University.

АЛЕКСЕЕВА Туяра Егоровна – к. т. н., доцент кафедры общих дисциплин Чукотского филиала СВФУ им. М.К. Аммосова.

E-mail: alexseevate@mail.ru

ALEKSEEVA Tuiara Egorovna – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of "General Disciplines" of the Chukotka branch of the M.K. Ammosov North-Eastern Federal University.

УДК 591.524.21

DOI 10.25587/SVFU.2022.82.52.003

Р. Н. Сметанин, В. М. Сафронов

Экология лесного бизона в начальный период акклиматизации в Якутии

Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, г. Якутск, Россия

E-mail: r.n.smetanin@gmail.com

E-mail: vmsafronov28@gmail.com

Аннотация. Подведены итоги 16-летней реакклиматизации лесного бизона в Центральной Якутии. Дана характеристика численности, питания, освоения территории, воспроизводства и научно-практической значимости интродукции бизонов. Молодняк вступил в размножение с 2–3 лет, принес первый приплод в возрасте 3–4 лет. Получено 15 поколений потомства. Пополнение телятами по отношению к основному поголовью на начало года колебалось от 22 до 55%. Общая численность стада достигла 310 особей. Адаптация к новым условиям обитания протекает успешно. Природно-климатические условия Центральной Якутии соответствуют экологическим требованиям вида. Определена продуктивность лугов разных типов. Установлен список кормовых растений бизонов. Положительные результаты дали два их выпуска на волю в природном парке «Синяя» в 2017 и 2018 гг. Показано, что широко распространенные в Центральной Якутии мелководинные угодья представляют обширную и практически свободную экологическую нишу для обитания реакклиматизантов. Приведены данные по спутниковой телеметрии репатриантов. Межконтинентальная транслокация лесного бизона в Якутии является важнейшим событием обновления фауны России. Дальнейшая натурализация вида в историческом ареале представляет важную и актуальную задачу современности.

Ключевые слова: лесной бизон, *Bison bison athabascae*, интродукция, питомник, экология, пастбища, питание, численность, воспроизводство, популяция.

Для цитирования: Сметанин, Р. Н. Экология лесного бизона в начальный период акклиматизации в Якутии / Р. Н. Сметанин, В. М. Сафронов // Вестник СВФУ. 2022, №4(90). С. 14–25. <https://doi.org/10.25587/SVFU.2022.82.52.003>

R. N. Smetanin, V. M. Safronov

Ecology of the wood bison at the initial period of acclimatization in Yakutia

Institute for Biological Problems of Cryolithozone SB RAS, Yakutsk, Russia

E-mail: r.n.smetanin@gmail.com

E-mail: vmsafronov28@gmail.com

Abstract. The results of the 16-year reacclimatization of wood bison in Central Yakutia are summed up. A description of the number, nutrition, territory development, reproduction and scientific and practical importance of bison introduction is given. The young growth started breeding at the age of 2–3 years, the first offspring at the age of 3–4 years. 15 generations of bison obtained. Replenishment of calves in relation to the main livestock at the beginning of the year ranged from 22 to 55%. The total number of wood bison reached 310 individuals. Adaptation to new living conditions is proceeding successfully. The natural and climatic conditions of Central Yakutia correspond to the ecological requirements of the species. The productivity of different grassland types was determined. A list of food plants for bison was established. The release of two batches of bison into the wild in the Sinyaya Nature Park in 2017

and 2018 gave positive results. It is shown that shallow valley lands widespread in Central Yakutia represent a vast and practically free ecological niche for the habitation of reacclimatizers. Data on satellite telemetry of bison are presented. Intercontinental translocation of wood bison in Yakutia is an important event in the renewal of the fauna of Russia. Further naturalization of the species in the historical range represents an important and urgent task of our time.

Keywords: Wood bison, *Bison bison athabasca*, introduction, nursery, ecology, pastures, nutrition, number, reproduction, population.

For citation: Smetanin, R. N. Ecology of the wood bison at the initial period of acclimatization in Yakutia / R. N. Smetanin, V. M. Safronov // Vestnik of NEFU. 2022, No. 4(90). Pp. 14–25. <https://doi.org/10.25587/SVFU.2022.82.52.003>

Введение

В плейстоцене представители рода *Bison* населяли почти всю Северную Евразию. На территории современной Якутии их филогенетическая линия включала несколько эволюционировавших видов – от раннеплейстоценового длиннорогого бизона (*Bison schoetensacki*) до наиболее поздних короткорогих бизонов (*B. priscus occidentalis* и *B. p. athabasca*), адаптированных к лесному образу жизни [1, 2]. В позднем плейстоцене короткорогие бизоны, обитавшие на северо-востоке Сибири, пересекли Берингийский мост и заселили Северную Америку по мере отступления Канадского ледникового щита [2]. В начале голоцена бизоны вымерли на севере Азии под влиянием резких природно-климатических изменений и преследования человеком [2, 3]. В Якутии последние бизоны были истреблены приблизительно 2 тыс. лет тому назад [1]. В долине р. Ангара их останки на стоянках человека датируются 6–8 веками н. э. [4].

В Северной Америке к началу XX века сохранилось не более 1 тыс. бизонов [5]. На севере ареала встречался лесной бизон (*B. bison athabasca* Rhoads, 1897), произошедший от позднеплейстоценового восточносибирского предка (*B. p. occidentalis*), в прериях – степной бизон (*B. bison* L., 1758), относящийся к азиатско-американской ветви, проникшей в Неоарктику до максимального оледенения и впоследствии вытесненной иллинойским оледенением в южную часть континента.

Работы по восстановлению численности лесного бизона в Канаде начались в 1922 г. в национальном парке Wood Buffalo. Однако в 1925–1928 гг. в этот парк завезли стадо степных бизонов, что привело к «поглощению» ими лесного бизона как самостоятельного подвида. В дальнейшем племенное поголовье лесных бизонов удалось создать только после обнаружения в 1958 г. их чистокровного стада численностью около 200 голов в отдаленном участке парка Wood Buffalo и его разведения «в чистоте» в парках Elk Island и MacKenzie Bison Sanctuary [5, 6]. В настоящее время в Канаде насчитывается 9–10 тыс. лесных бизонов. В некоторых стадах проводится регулируемая охота. На частных ранчо содержатся 500–700 бизонов. Частные стада содержатся с коммерческой целью и не связаны с проектами сохранения генофонда лесного бизона [7].

Изучение морфологии, систематики и эволюции ископаемых бизонов на основе палеонтологического материала начато в России в XVIII–XIX вв. [2]. Всесторонние исследования современного лесного бизона в естественных условиях обитания в Канаде проводятся со времени восстановления его численности. Список наиболее известных публикаций включает более 500 работ с использованием классических морфологических и экологических методов исследований. Особое место среди них занимают монографические сводки [7, 8] с описанием таксономии, распространения,

экологии, физиологии и хозяйственного использования бизонов. В Якутии результаты изучения интродукции и экологии лесного бизона опубликованы в более 18 сообщениях и статьях [9, 10], они обсуждались на 12 всероссийских и международных конференциях и съездах, на 3 международных конгрессах в Москве (2009 г.), Барселоне (2011 г.) и Брюсселе (2013 г.).

Современный лесной бизон – самый крупный из ныне живущих представителей рода. Длина тела самцов достигает 3,0–3,8 м, высота – 1,7–1,8 м, вес – 1 т и более. Самки примерно на 40% мельче. Лесной бизон характеризуется повышенной холодоустойчивостью, приспособленностью к тебеневке подснежных кормов и низкокачественному фуражу, экономным пищевым и энергетическим балансом, особенно в зимний период [11]. Он является непосредственным потомком вымерших в начале голоцена восточно-сибирских бизонов и еще в прошлом столетии привлекал к себе внимание как возможный объект реинтродукции в Якутии [12].

Проект «Реаклиматизация лесного бизона на территории Республики Саха (Якутия)» был разработан Департаментом биологических ресурсов Министерства охраны природы РС (Я) в 1996 г. и впоследствии включен в республиканскую программу «Реализация государственной экологической политики РС (Я) в области обогащения биоразнообразия флоры и фауны». Практическая реализация проекта началась в 2006 г. В данной статье подведены итоги интродукции лесных бизонов в Центральной Якутии, характеризуются численность, воспроизводство и особенности процесса натурализации вида, имеющие важное и актуальное значение в плане восстановления и сохранения биоразнообразия в современный период.

Материалы и методы исследования

Наблюдения проводились в питомниках лесных бизонов и на окружающей их территории в Центральной Якутии в 2008–2022 гг. Обследование пастбищ проводили стандартными геоботаническими методами. Количество экскрементов, выделяемых бизонами, подсчитывали на площадках по 25 м². Определялась сырая и абсолютно-сухая масса фекалий после высушивания в термостате до постоянного веса при 90 °С.

Коэффициент переваримости пищи установлен непрямым методом по соотношению лигнина (непереваримого углевода) в кормах и фекалиях животных [13]. Концентрация лигнина определена гидролизом проб в 72%-й серной кислоте с некоторыми модификациями. В пробирку помещали 0,1–0,15 г пробы, затем последовательно добавляли по 2 мл формалина (37%), серной кислоты (72%) и концентрированной серной кислоты. После 20-часовой инкубации добавляли 6 мл ледяной уксусной кислоты и 1 мл хлороформа. После перемешивания хлороформ удаляли в водяной бане в течение 5 мин. Полученное содержимое переливали в химическую посуду с дистиллированной водой объемом 1,5 л. По окончании фильтрации пробы высушивались при температуре не выше 90 °С. Брали по 5–7 проб, анализы проводили в трехкратной повторности. Лабораторные анализы выполнены к. б. н. А. К. Ахременко.

Химический анализ проб растений проведен аккредитованной лабораторией ГУ «Республиканская агрохимическая проектно-изыскательская станция МСХ РС (Я)».

При этологических наблюдениях использовали фотографии и видеозаписи, цифровой лазерный дальномер DLE 50, прибор ночного видения. Акты поведения животных оценивались количественно по методу «sample» (метод образцов), который заключается в получении дискретных данных, пригодных для статистической обработки.

Результаты и их обсуждение

Интродукция лесного бизона в Центральной Якутии начата в апреле 2006 г. с завоза из Канады 30 особей 2004 и 2005 гг. рождения. Весной 2011, 2013 и 2020 гг. переселено еще по 30 телят 2010, 2012 и 2019 годов рождения. Наиболее старшие по возрасту бизоны первой партии по настоящее время содержатся в питомнике «Усть-Буотамы»,

расположенном в природном парке «Ленские столбы» в правобережной долине р. Лены близ устья р. Буотамы. С появлением первого приплода в 2008 г. молодняк в возрасте около года стали перевозить в питомник «Тымпынай», находящийся в природном парке «Синяя» в долине р. Тымпынай – правого притока р. Синей. Пищевой режим бизонов в питомниках разделен на летний и зимний периоды. Поздней весной, летом и осенью они питаются естественными кормами на огороженных пастбищах, зимой подкармливаются сеном и комбикормом [10].

Общая численность бизонов на 1 июня 2022 г. составляет 310 голов. Из них 44 особи содержатся в питомнике «Усть-Буотама», 150 – в питомнике «Тымпынай», 15 – в местных зоо- и природных парках. 101 бизон входит в свободноживущую группировку в бассейне среднего течения р. Синей. В общем возрастном составе текущего года телята-сеголетки составляют 10,0%, молодняк 1–2 лет – 9,7%, взрослые особи от 3 до 16 лет и старше – 80,3%.

Центральная Якутия характеризуется благоприятными кормовыми условиями для бизонов. Питомник «Усть-Буотама» занимает площадь 123 га. Пастбища представлены типичными для долины средней Лены луговыми сообществами среди лиственнично-елово-березовых лесов. Возвышенные участки заняты сосняками. Список сосудистых растений включает 130 видов, в целом по району – 385 видов. Преобладают разнотравно-злаковые луга со средней урожайностью 32–34 ц/га в воздушно-сухой массе. На долю злаков приходится 51%, осок – 19%, бобовых – 2%, разнотравья – 28%. В кормах бизонов отмечено 118 видов. На сухих лугах они поедали в основном злаки (56,2%), меньше – разнотравье (37,5%) и бобовые (6,3%). На увлажненных лугах больше использовались в пищу осоки (52,8%), реже злаки (25,8%) и разнотравье (21,4%). Из злаков в питании преобладали пырей ползучий, полевицы Тринниуса и гигантская, лисохвост сизый, кострец безостый, вейник Лангсдорфа, мятлик луговой. Местами в наибольшем количестве потреблялся пырей ползучий, являющийся, как известно [14], высококачественным пастбищным кормом. Среди осок предпочитались головчатая, шаровидная, тупая, дернистая и твердоватая, из бобовых – мышиный горошек, вика мышиная, клевер ползучий и люпиновидный. Не выбирались из травостоя и поедались во вторую очередь хвощовые, луковые, капустные, розоцветные, астровые. Виды из семейств колокольчиковых, подорожниковых, норичниковых, кипрейных использовались удовлетворительно при отсутствии первых групп. Мало или совсем не поедались маревые, белозоровые, сельдерейные, яснотковые.

Питомник «Тымпынай» находится на водораздельной по отношению к р. Лене территории среднего течения р. Синей. Площадь питомника составляет 292 га, на пастбищах доминируют мелкодолинные луга, широко распространенные в Центральной Якутии. Флора включает 148 видов сосудистых растений. Преобладают разнотравно-злаково-осоковые луга со средней урожайностью 30–32 ц/га в воздушно-сухой массе. На долю злаков приходится 40%, осок – 56%, бобовых – 2%, разнотравья – 2%. Бизоны поедали 112 видов, в основном осоки (51,8%), в меньшей степени – злаки (31,0%), разнотравье (10,3%) и бобовые (6,9%). Из злаков в поедях преобладали овсяницы луговая и красная, из осок – головчатая, придатковая, двоякоокрашенная, мечелистная, рыхлая, дернистая и твердоватая, из бобовых – вика мышиная. Побеги и листья кустарников и деревьев в обоих питомниках поедались мало. В основном это были листья и ветви различных видов ив, реже шиповника, свидины, смородины, боярышника. Местами обкусываются молодые ели, сосны и березы.

Биохимические свойства и кормовая ценность растений в питомниках «Усть-Буотама» и «Тымпынай» сходные. Содержание протеина составляло 12,5–12,8%, жира – 1,6–2,2%, безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) – 38,6–39,1%, клетчатки – 29,8–30,9%, питательность – 0,72–0,75 к. ед. Отмечено высокое содержания каротина (74,9–81,1%), играющего важную роль в репродуктивных процессах, росте и развитии животных.

В местах обитания лесных бизонов в Канаде запасы фитомассы составляют 19,8–45,8 ц/га. На севере Канады в состав питания входят осоки (55,8–60,6%), злаки (15,9–23,6%), разнотравье (5,8–13,7%) и кустарники (9,5–10,3%). Местами до 94% рациона занимают веточные корма. На севере Саскачевана осоки преобладали в питании в течение всего года (зимой – 59%, летом – 73%), меньше поедалось разнотравье (осенью – 17%, весной – 35%). По р. Невольничья осоки занимали в рационах зимой 42%, весной – 77% [8, 15]. Эти же группы растений, как указано выше, составляют основу кормовой базы вида в Центральной Якутии. Но вместе с осоками здесь интенсивно поедаются злаки, а также бобовые, имеющие высокую кормовую ценность. Побеги и листья кустарников и деревьев в обоих питомниках использовались мало, в отличие от Канады, где в древостоях больше лиственных пород с многочисленными кустарниками [8].

Коэффициент переваримости луговой травы у лесных бизонов летом составлял в среднем 52%, осенью – 64%. Суточная потребность взрослого бизона в пище, определенная по массе отложенных экскрементов и коэффициенту переваримости, составляла соответственно летом 47–53 кг зеленой массы, зимой – 27–30 кг. Сходное суточное потребление травы выявлено у зубра (40–50 кг сырого корма на особь). Зимой пищевая потребность зубра, как и у бизона, снижалась до 15–22 кг [16], свидетельствуя о физиологической перестройке на минимизацию уровня метаболизма и поддерживающий режим питания в этот период. Известно, что зимой у копытных уменьшается скорость прохождения пищи по пищеварительному тракту, повышается усвояемость питательных веществ [17], снижается интенсивность процессов пищеварения в рубце [18].

Крупные размеры и небольшая удельная поверхность тела, длинная и густая шерсть, развитая кровеносная система и в целом эффективные механизмы физической терморегуляции свидетельствуют о повышенной холодоустойчивости лесного бизона [11]. Морфофизиологические адаптации к снижению теплоотдачи дополняются поведенческими реакциями на воздействие низких температур. Средняя длина суточных передвижений бизонов в августе-начале сентября при питании подножным кормом составляла $3816,6 \pm 355,4$ м (от 2,7 до 4,8 км), на пастбу приходилось $2366,7 \pm 197,8$ м (от 1,8 до 2,9 км, 62%). Поздней осенью при завершении нагула суточный ход возрастал в среднем до 4,8 км, протяженность пастбы уменьшалась до 1,8 км (38%), в чем можно видеть готовность к смене пастбищ, не реализуемую в условиях питомников. Зимой длина суточных перемещений бизонов уменьшалась в среднем до $2909 \pm 273,2$ м ($p < 0,05$). В ноябре она составляла $3573 \pm 312,8$ м, в январе при падении температур воздуха до -40 °С и ниже сокращалась до $2392 \pm 254,2$ м ($p < 0,05$) с минимумом 1,9 км. Сокращение двигательной активности в сильные морозы обеспечивает экономное расходование энергии и сохранение внутренних энергетических ресурсов в организме, является общей адаптивной особенностью диких копытных в регионах с суровыми зимами. Инертным и малоподвижным в морозную погоду становится лось, хотя механизмы химической терморегуляции и дополнительного теплообразования включаются у него при температурах воздуха ниже -40 °С, свидетельствуя о повышенной приспособленности к воздействию холода [19]. Сходные данные имеются по северному оленю [20, 21]. Основным фактором их успешной перезимовки в Якутии являются, как и для бизонов, доступность и достаточные запасы корма.

В питомнике «Усть-Буотама» молодые бизоны 2004 и 2005 годов рождения, привезенные в 2006 г., достигли половой зрелости в 2007 г. в возрасте 2–3 лет. Первое потомство они принесли в 2008 г. в возрасте 3–4 лет. За прошедший период получено 15 поколений молодняка. Гон протекал в июле-сентябре, отел длился с апреля по июнь, иногда до конца июля. На апрель приходилось 55,6% приплода, на май – 34,6%, июнь – 8,6%, июль – 1,2%. Максимальный приплод наблюдался при сжатых сроках отела

и соответственно гона. Пополнение телятами по отношению к основному поголовью на начало года колебалось от 22 до 55%, в среднем составляло 38%. Наблюдалась определенная периодичность размножения самок. Ежегодно размножались 36,4% самок, рожали по 3–4 года подряд с перерывом в 1 год 54,5% самок, давали приплод по 2 года подряд с 2-летним перерывом 9,1% самок. В Северной Америке самки, как правило, приносят двух телят за три года. Около 40% зрелых самцов и 50–70% коров ежегодно дают потомство. Репродуктивный успех зависит от возраста, массы тела и результатов предыдущего размножения. В парке «Элк Айленд» в стаде из 350 бизонов за четыре года наблюдений в размножении участвовали только две 2-летние самки. Остальные начали размножаться на 4-м году жизни, что объяснялось неблагоприятными кормовыми условиями. В парке «Вуд Баффало» 52% самок впервые приступали к размножению с 3 лет [7, 8]. Сопоставление этих и наших данных свидетельствует о сравнительно раннем созревании и относительно массовом воспроизводстве бизонов в питомнике «Усть-Буотама».

В питомнике «Тымпынай» содержатся бизоны разного возраста, родившиеся в 2008–2022 гг. в Якутии и в 2010, 2012 и 2019 гг. в Канаде. Немногочисленные генерации 2008–2009 гг., полученные от впервые рожавших молодых самок в питомнике «Усть-Буотама», размножались вяло. В 2012 г. в возрасте 4 лет отелились две самки, в 2013 г. – одна самка. Массовое вступление в размножение началось в 2014 г., когда созрела большая группа животных 2010 и 2011 гг. рождения канадского (26 экз.) и местного (10 экз.) происхождения. В 2015 г. дали приплод 22 самки (88%), в 2016 г. – 30 (68%). Пополнение телятами составило соответственно 48 и 36%, в среднем 42% от взрослого поголовья на начало года. В 2015 г. отел протекал с апреля по октябрь с перерывом в июне-июле. В 2016 г. он длился с апреля по сентябрь с паузой в июне. В последующие годы сроки отела растянулись с апреля до ноября. Как следствие этого в 2019 г. из 28 новорожденных выжили 19 (68%), в 2020 г. из 34 сохранились 26 (77%). Переуплотнение животных в вольерах (1,9 га/ос.) и обеспеченность кормами в осенне-зимний период за счет подкормки привели к нарушению сезонности размножения. В апреле-мае отелилось 9,1% самок, в июле-августе – 40,0%, в сентябре-ноябре – 50,9%. Следует отметить, что столь поздние сроки отела не являются необычными для рода *Bison*. У зубра отел может длиться с начала мая по конец ноября, а доля позднеосенних телят достигать 18% от общего приплода. Падеж их не наблюдался, но в дальнейшем отмечалось отставание в росте [22], что наблюдалось и в питомнике «Тымпынай». После выпуска части бизонов в природу воспроизводство стада в питомнике и вне его нормализовалось, что предусмотрено в технологии их дальнейшего изгородного содержания и репатриации в естественную среду. В 2021 и 2022 гг. все телята, рожденные в питомнике и на свободе, появились в апреле-июле. В Канаде отел бизонов проходит с конца апреля до середины августа, пик его приходится на период с 1 мая по 15 июня. В северных районах телята рождаются на 2 недели позже, чем в южных [7, 8].

Ежегодный прирост общего поголовья бизонов в питомниках «Усть-Буотама» и «Тымпынай» колебался от 7,7% до 26,5%, в среднем составлял 16,8%. В группировке зубров в Беловежской пуще он варьировал от 6% до 24% (в среднем 11–15%) [23]. В Орловско-Брянско-Калужской группировке зубров прирост изменялся по годам от 7,7% до 21,4%, в среднем равнялся 15,4% [24]. Сравнение этих показателей свидетельствует о нормальных темпах роста численности лесного бизона в Якутии, сопоставимых с систематически близким ему лесным видом – зубром. Более высоким приростом поголовья характеризуется овцебык – эндемик Субарктики с исключительно большим репродуктивным потенциалом. На Таймыре со времени начала размножения интродуцированных овцебыков (1978–1980 гг.) почти все самки телились ежегодно. В 1980–1990 гг. прирост общего поголовья составлял 22,0–29,4% [25]. На о. Врангеля

он достигал 23,5–33,3% [26]. В Якутии численность акклиматизированных овцебыков с 1996 по 2019 гг. возросла до 3,8 тыс. особей [27]. Такие темпы роста численности не свойственны крупным бореальным видам – лесному бизону и зубру, приспособленным к обитанию в лесной среде с меньшим уровнем оптимальной плотности, чем у видов открытых пространств Субарктики. Это повышает ответственность за сохранение их уникального генофонда в мировом масштабе.

Способность к быстрому увеличению численности не является основным критерием целесообразности акклиматизации тех или иных видов. Кроме хозяйственной и естественно-исторической ценности предполагаемых объектов интродукции их выбор определяется, прежде всего, наличием и емкостью экологической ниши, степенью конкуренции с местными видами в новых районах обитания. Известно немало примеров, когда искусственное расселение высокопродуктивных видов наносило большой ущерб аборигенной фауне и флоре. Это не относится к овцебыку, но тем не менее установлено, что значительный рост его численности в местах реинтродукции сопровождается сокращением численности северного оленя вследствие их трофической конкуренции, перекрытия ниш и меньшей конкурентоспособности оленя [28, 29]. Это актуально для Якутии, где существуют уникальные тундровые популяции дикого северного оленя. Необходим регулярный мониторинг численности овцебыка и дикого северного оленя в местах их совместного обитания.

Разведение редких видов копытных в питомниках перед выпуском в новые места обитания широко распространено в мировой практике. Однако сроки передержки в питомниках должны быть разумно ограничены. Длительное скученное содержание животных на огороженных территориях чревато многими отрицательными последствиями: частичной domestикацией, инбредной депрессией, обеднением генофонда, ослаблением адаптационных возможностей и иммунных свойств, снижением интенсивности воспроизводства, эпизоотиями и т. п. Во избежание этого с начала интродукции бизонов площадь вольеров была значительно увеличена: в питомнике «Усть-Буотама» в 3,2 раза, в питомнике «Тымпынай» – в 2,3 раза. В результате зоо- и геоботанических исследований установлено, что при выпуске бизонов на естественные пастбища не предвидится их заметного трофического, механического и косвенного воздействия на фитоценозы. В сравнении с европейским зубром [16] бизоны мало поедают древесно-кустарниковые корма и соответственно меньше влияют на возобновление леса. По этой же причине мала вероятность их пищевой конкуренции с дикими животными – потребителями веточного корма. Сельскохозяйственные животные в местах содержания и выпусков бизонов отсутствуют.

Предложение и всестороннее обоснование выпуска части бизонов в природу в Якутии поддержаны на X Всероссийском съезде Териологического общества при РАН (февраль 2016 г., г. Москва). Они были включены в План основных мероприятий по проведению Года экологии в 2017 г., утвержденный Распоряжением Правительства РФ (№ 1082-р от 2 июня 2016 г., п. 208), согласованы с Управлением Росприроднадзора по РС (Я) (№ 632 от 21.07.2017).

Пунктом выпуска бизонов в естественную среду был избран природный парк «Синяя» (площадь 1470 тыс. га) – долина р. Тымпынай и в целом бассейн среднего течения р. Синей. Пригодность этой территории для обитания животных установлена специальными исследованиями. Первые 30 бизонов (22 взрослых особи и 8 телят) выпущены из питомника «Тымпынай» в ноябре 2017 г. Как и предполагалось, при зимнем выпуске они явно тяготели к питомнику и уже через неделю вернулись обратно. При смешанном питании выложенным для них сеном и подснежными тебеневочными кормами «репатрианты» держались здесь до конца марта. Лишь 6 самцов перезимовали по мелким притокам р. Синей на удалении 12–20 км от питомника. Лето они также провели отдельно от основной группы – по р. Хотой (урочище Кедей) в 10–15 км к

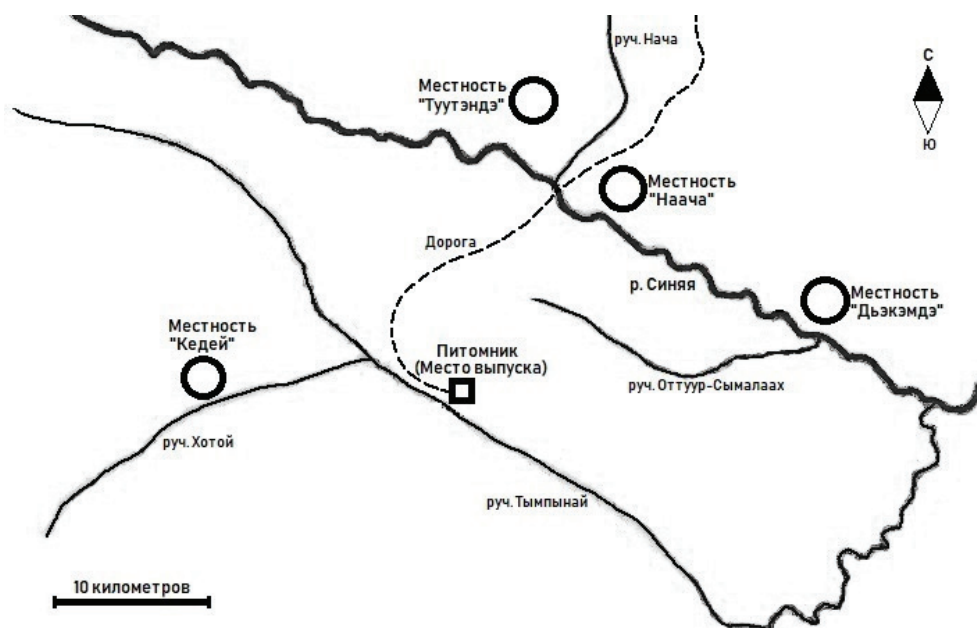


Рис. Район расселения бизонов после выпуска из питомника «Тымпынай» в 2017 и 2018 гг.

Fig. The area of bison resettlement after release from the Tympynai nursery in 2017 and 2018

западу от питомника (рис.). Остальные 24 бизона в начале мая откочевали на восток, перешли р. Синюю и осели в местности Нача. В середине июня они подходили к питомнику, но через неделю вернулись в мелкодолинные угодья р. Нача.

Вторая партия бизонов из 30 голов (26 взрослых и 4 теленка) репатриирована в июле 2018 г. При летнем выпуске бизоны недолго оставались около питомника. Они быстро нашли выпущенную зимой группу по р. Нача и совместно паслись по близлежащим левым и правым притокам р. Синей. Группы из 4–5 самцов периодически отделялись от основного стада. В середине сентября бизоны сосредоточились в местности Дьэкэмдэ, где после кратковременного пожара развилась обильная отава. Отдельная группа из 6 самцов, осевшая по р. Хотой, иногда выходила к питомнику, но всегда возвращалась обратно. По визуальной оценке все встреченные животные характеризовались хорошей упитанностью.

По результатам обследования с помощью квадрокоптера в конце сентября 2018 г. бизоны находились на тех же летних участках на левобережье р. Синей, но разбились на две группы по 20–30 голов. Ядро их составляли самки с телятами и по несколько взрослых самцов. Большая часть быков держалась отдельно по 2–3 особи. В окрестности питомника бизоны вернулись в начале ноября. Здесь была возобновлена их подкормка, но они продолжали тебеневать на пастбищах. В местах летнего выпаса (местность Тутэндэ) остались зимовать только 9 взрослых самцов, которые благополучно пережили наиболее холодный период зимы. В декабре четверо самцов удалялись на 60 км, но вскоре вернулись к своей группе.

В последующие годы бизоны активно осваивали мелкодолинные угодья в бассейне р. Синей в радиусе около 30 км от питомника «Тымпынай». Отдельные самцы удалялись на расстояние до 200 км, но возвращались обратно. В середине зимы многие животные подкочевывают к питомнику, проявляя привязанность к местам рождения и подкормочным площадкам.

Впервые получены данные спутникового слежения за перемещениями бизонов, включающие 188 записей в разные сезоны. В 2017 г. по сигналам радиоошейников, надетых на бизонов, прослежены переходы одного самца и двух самок, в 2019 г. – трех самок. Перемещения бизонов слагались из пастбы на кормных участках и переходами между ними протяженностью 10–12 км. Максимальная длина суточных передвижений (14,3–15,8 км) наблюдалась в мае и июле, а одна из самок в составе группы преодолела 15,1 км в декабре.

Заключение

Исторически недавнее исчезновение короткого бизона (*Bison priscus athabascaе*) на северо-востоке Азии позволяет рассчитывать на успешную акклиматизацию близкородственного ему современного лесного бизона (*B. bison athabascaе*) на территории Центральной Якутии. Как показал прошедший период, природно-климатические условия региона соответствуют экологическим требованиям и адаптивному потенциалу лесного бизона. Натурализация бизонов в новых условиях обитания, ведущими факторами которых являются короткое лето, продолжительный зимний период и крайне низкие зимние температуры воздуха, протекает успешно. Наибольшую ценность для обитания бизонов имеют мелководинные угодья с луговыми и кустарниковыми формациями, широко распространенные в Центральной Якутии. Они мало осваиваются местными видами животных и представляют собой обширную и практически свободную экологическую нишу для лесного бизона. В сочетании с большими пространствами ненарушенных ландшафтов это создает благоприятные экологические условия для создания микропопуляций и сохранения бизона в Якутии с перспективой расселения в другие районы бывшего ареала.

Первоначальное содержание бизонов на огороженных пастбищах позволило увеличить племенное стадо, создать резерв поголовья для расселения в природу. В настоящее время задачи выращивания молодняка и увеличения племенного поголовья в питомниках решаются успешно. Дальнейшее планомерное расширение вольеров позволит оптимизировать плотность бизонов в них, обеспечит накопление поголовья для периодических выпусков в природу. У выпущенных на свободу бизонов формируется первичный ареал, сохраняются коммуникативные связи и целостность стада (микропопуляции) при рассеянном размещении групп и особей, проявляется приспособленность к рациональному освоению пастбищ в соответствии с ландшафтными особенностями и растительным покровом Центральной Якутии. Повышенная подконтрольность численности бизонов исключает риски чрезмерного роста их поголовья.

Завершение прошедшего периода интродукции лесного бизона частичным выпуском животных на свободу и началом создания их природной популяции расценивается как природоохранное мероприятие по восстановлению утраченного биоразнообразия, сохранению генофонда вида в историческом ареале. В будущем это позволит решить практические задачи обогащения биологических ресурсов, увеличения охотничьей фауны, развития экологического туризма, введения нового вида крупных копытных в сельскохозяйственное производство, включая разведение в частных хозяйствах на территориях, малоприспособленных для развития традиционного животноводства.

Л и т е р а т у р а

1. Русанов, Б. С. Ископаемые бизоны Якутии / Б. С. Русанов. – Якутск : Якутское книжн. изд-во, 1975. 145 с.
2. Зубр. Морфология, систематика, эволюция, экология / Ответственный редактор В. Е. Соколов. – Москва : Наука, 1979. – С. 9–127.

3. Боесков, Г. Г. О времени вымирания мамонтовой фауны на территории Якутии / Г. Г. Боесков // Наземные позвоночные Якутии : Экология, распространение, численность. – Якутск : ЯФ изд-ва СО РАН, 2002. С. 102–110.
4. Ермолова, Н. М. Териофауна долины Ангара в позднем антропогене / Н. М. Ермолова. – Новосибирск : Наука, 1978. – 220 с.
5. Банников, А. Г. Семейство Полорогие (Bovidae) / А. Г. Банников, В. Е. Флинт // Жизнь животных. – Москва : Просвещение, 1971. – Т. 6. – С. 487–553.
6. Van Camp J. 1989. A Surviving Herd of Endangered Wood Bison at Hook Lake, N.W.T. / J. Van Camp // Arctic. – Vol. 42. – No. 4. – Pp. 314–322.
7. Reynolds, H. W. Bison (*Bison bison*) / H. W. Reynolds, C. C. Gates, D. Glaholt // Wild Mammals of North America: Biology, Management, and Conservation. The Johns Hopkins University Press. Baltimore and London. 2003. – P. 1009–1060.
8. American Bison : Status Survey and Coservation Guidelines 2010. / C. C. Gates, C. N. Freese, P. J. Gogan [et al]. IUCN, Gland, Switzerland, 2010. – 135 p.
9. Реакклиматизация лесного бизона в Республике Саха (Якутия) / В. Г. Тихонов, Ю. С. Луковцев, М. К. Слепцов [и др.] // Проблемы сохранения редких пород домашних животных и близкородственных диких видов. – Пушино, 1996. – С. 65–66.
10. Сафронов, В. М. Интродукция лесного бизона (*Bison bison athabasca* Rhoads, 1897) в Центральной Якутии / В. М. Сафронов, Р. Н. Сметанин, В. В. Степанова // Российский журнал биологических инвазий. – № 4, 2011. – С. 50–71.
11. Rutley, B. D. Seasonal energetic parameters of free-grazing bison (*Bison bison*) / B. D. Rutley, R. J. Hudson // Canadian Journal of Animal Science, 2000. – 80: 663–71.
12. Егоров, О. В. Перспективы акклиматизации копытных животных в Якутии / О. В. Егоров // Проблемы охраны природы Якутии. – Якутск : Якутское кн. изд-во, 1963. – С. 99–106.
13. Использование лигнина и кремния кормовой растительности в качестве индикаторов переваримости для количественной оценки потребления пищи свободнопасущимися сайгаками / Б. Д. Абатуров, М. П. Колесников, О. П. Лихнова [и др.] // Зоологический журнал, 1997. – Т. 76. №1. – С. 104–113.
14. Кормовая характеристика растений Крайнего Севера / В. Д. Александрова, В. Н. Андреев, Т. В. Вахтина [и др.]. – Москва ; Ленинград : Наука, 1964. – 484 с.
15. Fortin, D. The temporal scale of foraging decisions in bison / D. Fortin, J. Fryxell, R. Pilote // Ecology. – 2002. – 970. – P. 82–83.
16. Заблочкая, Л. В. Питание и естественные корма зубров / Л. В. Заблочкая // Тр. Приокско-Террасного заповедника. – Москва, 1957. – Вып. 1. – С. 66–143.
17. Саблина, Т. Б. Эволюция пищеварительной системы оленей / Т. Б. Саблина. – Москва : Наука, 1970. – 248 с.
18. Костин, А. П. Зависимость газознергетического обмена от пищеварительных процессов в рубце жвачных животных / А. П. Костин // Агробология, 1959. – № 2. – С. 171–176.
19. Чермных, Н. А. Физиология лоса / Н. А. Чермных // Биология и использование лоса. – Москва : Наука, 1986. – С. 55–60.
20. Ringberg, T. The Spitzbergen reindeer—a winter dormant ungulate / T. Ringberg // Acta Physiol. Scand. – 1979. – V. 105. – P. 268–273.
21. Сафронов, В. М. Северный олень Якутии : экология, морфология, использование / В. М. Сафронов, И. С. Решетников, А. К. Ахременко. – Новосибирск : Наука, 1999. – 221 с.
22. Дерябина, Т. Г. Состояние популяции европейского зубра в Полесском государственном радиационно-экологическом заповеднике / Т. Г. Дерябина // Сохранение разнообразия охотничьих животных и охотничьего хозяйства России. – Изд-во РГСАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2009. – С. 340–343.
23. Данилкин, А. А. Полорогие (Bovidae). Млекопитающие России и сопредельных регионов / А. А. Данилкин. – Москва : Т-во научных изданий КМК, 2005. – 550 с.

24. Перерва, В. И. Российский зубр. Новая жизнь / В. И. Перерва // Гусь-Хрустальный район : д. Савинская. – Москва : ИТРК, 2021. – 256 с.
25. Якушкин, Г. Д. Овцебыки на Таймыре / Г. Д. Якушкин; РАСХН. Сиб. отд-ние. НИИСХ Крайнего Севера. – Новосибирск, 1998. – 236 с.
26. Железнов, Н. К. Дикие копытные Северо-Востока СССР / Н. К. Железнов. – Владивосток : ДВО АН СССР, 1990. – 480 с.
27. Кириллин, Е. В. Овцебык / Е. В. Кириллин, А. Л. Попов, И. М. Охлопков // Красная книга Республики Саха (Якутия). – Москва : Наука, 2019. – С. 222–223.
28. Вымирание крупных травоядных млекопитающих: нишевые параметры сосуществующих в изоляции овцебыка *Ovibos moschatus* и северного оленя *Rangifer tarandus* / И. С. Шереметьев, С. Б. Розенфельд, Т. П. Сипко [и др.] // Журнал общей биологии, 2014. – Т. 75. – № 1. – С. 62–73.
29. Розенфельд, С. Б. Значение межвидовых ресурсных взаимодействий в споре о преимуществах климатического или антропогенного влияния на ареалы и численность крупных травоядных Арктики / С. Б. Розенфельд, И. С. Шереметьев // Связь климатических изменений с изменениями биологического и ландшафтного разнообразия Арктики и Субарктики : тезисы докладов Международного симпозиума. – Ишим : Изд-во ТюмГУ, 2022. – С. 37–39.

References

1. Rusanov, B. S. Fossil bison of Yakutia / B. S. Rusanov. – Yakutsk: Yakut publishing house, 1975. 145 p.
2. Zubr. Morphology, systematics, evolution, ecology / Responsible editor V. E. Sokolov. – Moscow: Nauka, 1979. – S. 9–127.
3. Boeskorov, G. G. On the time of extinction of the mammoth fauna on the territory of Yakutia / G. G. Boeskorov // Terrestrial vertebrates of Yakutia: Ecology, distribution, number. – Yakutsk: YaF publishing house of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, 2002. P. 102–110.
4. Ermolova, N. M. Theriofauna of the Angara Valley in the Late Anthropogenic / N. M. Ermolova. – Novosibirsk: Nauka, 1978. – 220 p.
5. Bannikov, A. G. Bovids (Family Bovidae) / A. G. Bannikov, V. E. Flint // Animal Life. – Moscow: Enlightenment, 1971. – Т. 6. – P. 487–553.
6. Van Camp J. 1989. A Surviving Herd of Endangered Wood Bison at Hook Lake, N.W.T. / J. Van Camp // Arctic. – Vol. 42. – No. 4. – Pp. 314–322.
7. Reynolds, H. W. Bison (Bison bison) / H. W. Reynolds, C. C. Gates, D. Glaholt // Wild Mammals of North America: Biology, Management, and Conservation. The Johns Hopkins University Press. Baltimore and London. 2003. – P. 1009–1060.
8. American Bison : Status Survey and Coservation Guidelines 2010. / C. C. Gates, C. N. Freese, P. J. Gogan [et al]. IUCN, Gland, Switzerland, 2010. – 135 p.
9. Reacclimatization of wood bison in the Sakha Republic (Yakutia) / V. G. Tikhonov, Yu. S. Lukovtsev, M. K. Sleptsov [et al.] // Problems of conservation of rare breeds of domestic animals and closely related wild species. – Pushchino, 1996. – P. 65–66.
10. Safronov, V. M. Introduction of wood bison (*Bison bison athabasca* Rhoads, 1897) in Central Yakutia / V. M. Smetanin, R. N. Smetanin, V. V. Stepanova // Russian Journal of Biological Invasions. – No. 4, 2011. – P. 50–71.
11. Rutley, B. D. Seasonal energetic parameters of free-grazing bison (*Bison bison*) / B. D. Rutley, R. J. Hudson // Canadian Journal of Animal Science, 2000. – 80: 663–71.
12. Egorov, O. V. Prospects for the acclimatization of ungulates in Yakutia / O. V. Egorov // Problems of nature conservation in Yakutia. – Yakutsk: Yakut book publishing house, 1963. – S. 99–106.
13. Use of lignin and silicon of forage vegetation as indicators of digestibility to quantify food consumption by free-ranging saigas / B. D. Abaturon, M. P. Kolesnikov, O. P. Likhnova [et al.] // Zoological journal, 1997. – Т. 76. №1. – P. 104–113.
14. Fodder characteristics of plants of Far North / V. D. Aleksandrova, V. N. Andreev, T. V. Vakhtina [et al.]. – Moscow ; Leningrad : Nauka, 1964. – 484 с.

15. Fortin, D. The temporal scale of foraging decisions in bison / D. Fortin, J. Fryxell, R. Pilote // *Ecology*. – 2002. – 970. – P. 82–83.
16. Zablotskaya, L. V. Nutrition and natural food for bison / L. V. Zablotskaya // *Tr. Prioksko-Terrasny Reserve*. – Moscow, 1957. – Edit. 1. – P. 66–143.
17. Sablina, T. B. Evolution of the digestive system of deer / T. B. Sablina. – Moscow: Nauka, 1970. – 248 p.
18. Kostin, A.P. Dependence of gas-energy metabolism on digestive processes in rumen of ruminants / A.P. Kostin // *Agrobiology*, 1959. – No. 2. – P. 171–176.
19. Chermnykh, N. A. Physiology of the elk / N. A. Chermnykh // *Biology and use of elk*. – Moscow: Nauka, 1986. – P. 55–60.
20. Ringberg, T. The Spitzbergen reindeer—a winter dormant ungulate / T. Ringberg // *Acta Physiol. Scand.* – 1979. – V. 105. – P. 268–273.
21. Safronov, V. M. Reindeer of Yakutia: ecology, morphology, use / V. M. Safronov, I. S. Reshetnikov, A. K. Akhremenko. – Novosibirsk: Nauka, 1999. – 221 p.
22. Deryabina, T. G. The state of the population of the European bison in the Polessky state radiation-ecological reserve / T. G. Deryabina // *Preservation of the diversity of game animals and the hunting economy of Russia*. – Publishing house of the K.A. Timiryazev Russian State Agricultural University, 2009. – p. 340–343.
23. Danilkin, A. A. Bovids (Bovidae). Mammals of Russia and adjacent regions / A. A. Danilkin. – Moscow: T-in scientific publications of KMK, 2005. – 550 p.
24. Pererva, V. I. Russian bison. New life / V. I. Pererva // *Gus-Khrustalny district: Savinskaya village*. – Moscow: ITRK, 2021. – 256 p.
25. Yakushkin, G. D. Musk oxen in Taimyr / G. D. Yakushkin; RAAS. Sib. dept. Research Institute of Agriculture of the Far North. – Novosibirsk, 1998. – 236 p.
26. Zheleznov, N. K. Wild ungulates of the North-East of the USSR / N. K. Zheleznov. – Vladivostok: FEB AN USSR, 1990. – 480 p.
27. Kirillin, E. V. Ovtsebyk / E. V. Kirillin, A. L. Popov, I. M. Okhlopov // *Red Book of the Sakha Republic (Yakutia)*. – Moscow: Nauka, 2019. – P. 222–223.
28. Extinction of large herbivorous mammals: niche parameters of the musk ox *Ovibos moschatus* and the reindeer *Rangifer tarandus* coexisting in isolation / I. S. Sheremetiev, S. B. Rosenfeld, T. P. Sipko [et al.] // *Journal of General Biology*, 2014. – T. 75. – No. 1. – P. 62–73.
29. Rosenfeld, S. B. Significance of interspecific resource interactions in the dispute about the benefits of climatic or anthropogenic influence on the ranges and abundance of large herbivores in the Arctic / S. B. Rozenfeld, I. S. Sheremetiev // *Linking climate change with changes in biological and landscape diversity in the Arctic and Subarctic : Abstracts of the International Symposium* – Ishim: Publishing House of Tyumen State University, 2022. – P. 37–39.

СМЕТАНИН Роман Николаевич – м. н. с. Института биологических проблем криолитозоны СО РАН.

E-mail: r.n.smetanin@gmail.com

SMETANIN Roman Nikolaevich – Junior research assistant, Institute for Biological Problems of Cryolithozone SB RAS.

САФРОНОВ Валерий Михайлович – д. б. н., г. н. с. Института биологических проблем криолитозоны СО РАН.

E-mail: vmsafronov28@gmail.com

SAFRONOV Valery Mikhailovich – Doctor of Biological Sciences, chief researcher, Institute for Biological Problems of Cryolithozone SB RAS.

ФИЗИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 53.01

DOI 10.25587/SVFU.2022.81.41.004

А. С. Зверев, П. Ю. Гололобов, В. Г. Григорьев, С. А. Стародубцев

Флуктуации интенсивности галактических космических лучей перед геомагнитной бурей 25-26 августа 2018 года

Институт космических исследований и астрономии им. Ю.Г. Шафера СО РАН,

г. Якутск, Россия,

E-mail: ZverevAS@ikfia.ysn.ru

E-mail: gpeter@ikfia.ysn.ru

E-mail: grig@ikfia.ysn.ru

E-mail: starodub@ikfia.ysn.ru

Аннотация. В данной работе с целью создания методов прогноза негативных проявлений космической погоды исследуется динамика флуктуаций интенсивности галактических космических лучей во время сильной геомагнитной бури 25–26 августа 2018 года. Флуктуации интенсивности космических лучей – это квазипериодические вариации с периодами менее 3-х часов, которые эпизодически возникают в межпланетном пространстве во время крупномасштабных возмущений солнечного ветра. Эти возмущения обусловлены распространением межпланетных ударных волн, выбросов корональной массы, высокоскоростных потоков, которые во многом и определяют космическую погоду. Для анализа привлекались 1-минутные исправленные на давление данные измерений нейтронных мониторов станций космических лучей Бухта Тикси и Якутск, а также 1-минутные данные прямых измерений межпланетного магнитного поля, плотности и скорости солнечного ветра на космическом аппарате WIND. В результате установлено, что перед началом бури на инерционном участке спектров турбулентности солнечного ветра в области частот $\sim 10^{-4} \div 8.33 \cdot 10^{-3}$ Гц наблюдались быстрые магнитозвуковые волны значительной амплитуды. Предполагается, что эти волны были сгенерированы в области взаимодействия медленного и быстрого потоков солнечного ветра, вызвавшего эту геомагнитную бурю. При этом поток галактических космических лучей был подвержен модуляции со стороны быстрых магнитозвуковых волн. Это проявилось в измерениях нейтронных мониторов как регистрация значимых когерентных флуктуаций интенсивности галактических космических лучей более чем за сутки до начала геомагнитной бури. Полученные результаты указывают на возможность осуществления кратковременного прогноза начала сильных геомагнитных бурь в режиме реального времени на основе использования данных измерений станций космических лучей.

Ключевые слова: космические лучи, солнечный ветер, межпланетная ударная волна, высокоскоростной поток, МГД-волны, геомагнитная буря, эффект Форбуша, нейтронный монитор.

В работе использовались данные измерений станций космических лучей Бухта Тикси и Якутск, входящих в состав уникальной научной установки «Российская национальная наземная

сеть станций космических лучей». Авторы благодарят мировой центр данных по геомагнетизму в г. Киото (Япония), а также команды ACE и WIND (США) за предоставление данных прямых измерений параметров межпланетной среды в открытом доступе. Работа поддержана грантом РНФ №22-22-20045.

Для цитирования: Флуктуации интенсивности галактических космических лучей перед геомагнитной бурей 25-26 августа 2018 года / А. С. Зверев, П. Ю. Гололобов, В. Г. Григорьев, С. А. Стародубцев // Вестник СВФУ. 2022, №4(90). С. 26–39. <https://doi.org/10.25587/SVFU.2022.81.41.004>

A. S. Zverev, P. Yu. Gololobov, V. G. Grigoryev, S. A. Starodubtsev

Fluctuations in the intensity of galactic cosmic rays before the geomagnetic storm on August 25-26, 2018

Abstract. This paper investigates the dynamics of galactic cosmic ray intensity fluctuations during a strong geomagnetic storm on 25-26 August 2018 in order to establish methods for predicting negative space weather manifestations. Cosmic ray intensity fluctuations are quasi-periodic variations with periods of less than 3 hours, which occur episodically in interplanetary space during large-scale disturbances of the solar wind. These disturbances are due to the propagation in space of interplanetary shock waves, coronal mass ejections and high-speed solar wind flows, which largely determine space weather. The analysis involved 1-minute pressure-corrected measurement data from neutron monitors at the Tiksi Bay and Yakutsk cosmic ray stations, as well as 1-minute data from direct measurements of the interplanetary magnetic field, solar wind density and speed onboard the WIND spacecraft. As a result, it was found that immediately before the start of the storm, fast magnetosonic waves of significant amplitude were observed in the inertial section of the solar wind turbulence spectra in the frequency range $\sim 10^{-4} \div 8.33 \cdot 10^{-3}$ Hz. It is assumed that these waves were generated in the region of interaction between slow and fast solar wind streams, which caused this geomagnetic storm. At the same time, the galactic cosmic ray flux was subject to modulation by fast magnetosonic waves. This manifested in measurements of neutron monitors as the registration of significant coherent galactic cosmic ray intensity fluctuations more than a day before the onset of a geomagnetic storm. The obtained results indicate the possibility of real-time short-term prediction of the onset of strong geomagnetic storms using data measured by cosmic ray stations.

Keywords: cosmic rays, solar wind, interplanetary shock wave, high-velocity flow, MHD waves, geomagnetic storm, Forbush effect, neutron monitor.

In this work, we used measurement data from cosmic ray stations Tiksi Bay and Yakutsk, which are part of the Unique Scientific Facility Russian National Ground-Based Network of Cosmic Ray Stations. The authors are grateful to the World Geomagnetism Data Center in Kyoto (Japan), as well as the ACE and WIND teams (USA) for making the data of direct measurements of the parameters of the interplanetary medium available in the public domain. The work was supported by the Russian Science Foundation grant No. 22-22-20045.

For citation: Fluctuations in the intensity of galactic cosmic rays before the geomagnetic storm on August 25-26, 2018 / A. S. Zverev, P. Yu. Gololobov, V. G. Grigoryev, S. A. Starodubtsev // Vestnik of NEFU. 2022, No. 4(90). Pp. 26–39. <https://doi.org/10.25587/SVFU.2022.81.41.004>

Введение

В 1966 г. в Полярной геокосмофизической обсерватории Бухта Тикси был установлен первый в СССР новый разработанный Карлмайклом нейтронный монитор типа NM-64 [1]. Он был специально приобретен в Канаде и имел большую эффективную площадь регистрации (18 м^2), а также высокую точность измерений по сравнению со старым монитором, разработанным Симпсоном в 1948 г. [2]. С этого времени началось оснащение отечественной сети станций космических лучей (КЛ) стандартными приборами этого типа, но уже советской разработки, которые выпускались заводом «Физприбор». В настоящее время в России функционируют 14 станций КЛ, на которых установлены подобные нейтронные мониторы. Все вместе они представляют собой уникальную научную установку «Российская национальная наземная сеть станций космических лучей» (<https://ckp-rf.ru/catalog/usu/433536>). В нее входят и две станции КЛ, расположенные на территории Якутии – Бухта Тикси и Якутск.

С 1966 г. и по настоящее время на российской сети станций непрерывно в 5-мин, а с конца 1990-х годов в 1-мин режиме проводится непрерывная регистрация интенсивности КЛ. В результате сейчас накоплен огромный экспериментальный материал, который в основном используется для изучения событий наземных возрастаний солнечных КЛ. Однако за все время, начиная с регистрации первого такого события 28 февраля 1942 г., зарегистрировано всего 73 таких события, причем с начала эры нейтронных мониторов с 1966 г. их произошло 59. При этом нужно отметить, что длительность таких событий составляет величину от нескольких часов до одних суток. Таким образом, весь огромный накопленный почти за 5 солнечных циклов объем информации практически не используется. В связи с этим возникает закономерный вопрос о возможности и необходимости его использования. Ответом на него могут служить результаты проводимых исследований короткопериодных вариаций интенсивности КЛ для целей краткосрочного прогнозирования наземных проявлений космической погоды. Из них самым важным является прогнозирование сильных магнитосферных бурь, которые приводят к значительным возмущениям магнитосферно-ионосферных токовых систем, что ведет, в свою очередь, к наводке больших геомагнитно индуцированных токов в протяженных линейных объектах. К ним относятся линии электропередач, нефте- и газопроводы, на которых во время сильных геомагнитных возмущений часто регистрируются различного рода технологические сбои и аварии. Особенно это относится к объектам, расположенным на широтах авроральной зоны, где, в силу структуры геомагнитного поля негативные проявления космической погоды наиболее сильны [3–5].

Материалы и методы исследования

Короткопериодные вариации интенсивности КЛ с характерным периодом $T < 3$ час, которые в научной литературе получили название «флуктуации интенсивности КЛ», возникают эпизодически и связаны с крупномасштабными возмущениями солнечного ветра (СВ), например, межпланетными ударными волнами, выбросами корональной массы, высокоскоростными потоками СВ, которые во многом определяют космическую погоду [6, 7]. Первые систематические исследования флуктуаций КЛ на основе измерений нейтронных мониторов начались в г. Якутске в начале 1970-х годов [8], а уже через несколько лет сотрудником ИКФИА ЯФ СО АН СССР В. И. Козловым был поставлен вопрос о возможности прогноза крупномасштабных возмущений СВ по измерениям флуктуаций КЛ [9]. Это было сделано на «интуитивном» уровне на основе установленной автором динамики спектров мощности флуктуаций КЛ во время эффектов Форбуша, но вскоре изучением флуктуаций КЛ уже начали интенсивно заниматься целые научные группы в СССР, Мексике, Японии, Италии, Финляндии, Словакии и других странах [10]. В результате проведения многочисленных

экспериментов по регистрации флуктуаций КЛ было твердо установлено, что это реальное явление, которое возникает в межпланетной среде на фоне крупномасштабных возмущений СВ и может являться предвестником различных геофизических проявлений космической погоды, например, форбуш-понижений и геомагнитных бурь [9–20].

В 1974 г. Оуэнсом рассматривалась теоретическая задача о модуляции потока галактических КЛ в межпланетном пространстве альфвеновскими волнами. Им была установлена связь между наблюдаемыми спектрами флуктуаций КЛ и межпланетного магнитного поля (ММП) [21]:

$$\frac{P_{KL}(\nu, \mu, V)}{j_0^2} = C(\nu, \mu) \frac{P_B(\nu)}{B_0^2} (\delta_{||})^2 \sim 10^{-6} \frac{P_B(\nu)}{B_0^2} \quad (1)$$

где $P_{KL}(\nu, \mu, V)$ и $P_B(\nu)$ – спектры мощности флуктуаций интенсивности КЛ и поперечных компонент ММП, j_0 – интенсивность КЛ, ν – частота, μ – косинус питч-угла, V – скорость КЛ, $C(\nu, \mu, V)$ – функция резонанса, B_0 – значение среднего ММП, $\delta_{||}$ – продольная составляющая анизотропии КЛ. Однако в последующие годы выяснилось [17, 19], что установленное им соотношение между их спектрами справедливо только для флуктуаций КЛ и ММП с периодами $T > 3$ час, а для более коротких периодов ($T < 3$ час) между экспериментом и теорией наблюдались значительные расхождения. Это объясняется тем, что в работе [21] рассматривалась модуляция малой анизотропной части функции распределения КЛ, величина которой меньше 1%. В этом случае коэффициент, стоящий в соотношении (1) перед выражением для спектров флуктуаций поперечных составляющих ММП, которые характерны для альфвеновских волн, составляет по порядку величины 10^{-6} . Это не позволяет правильно описать наблюдаемую мощность спектров флуктуаций КЛ с $T < 3$ час, соответствующих инерционному диапазону частот спектра турбулентности СВ ($\sim 10^{-4} < \nu < 10^{-1}$ Гц). Но в 1988 г. в работе [17] изучался альтернативный вопрос о модуляции значительно большей по величине изотропной части функции распределения КЛ другой веткой МГД-волн быстрыми магнитозвуковыми волнами (БМЗВ). В результате авторами была установлена магнитозвуковая природа флуктуаций галактических КЛ и определена связь между наблюдаемыми спектрами флуктуаций КЛ и ММП [17]:

$$\frac{P_{KL}(\nu)}{j_0^2} = \left[\frac{(\gamma + 2) C_a (C_w + U \sin \phi)}{3\pi \sqrt{2} k_{\perp} \nu} \right]^2 \frac{P_B(\nu)}{B_0^2} \sim (10^{-2} \div 1) \frac{P_B(\nu)}{B_0^2} \quad (1)$$

где $P_{KL}(\nu)$ и $P_B(\nu)$ – спектры мощности флуктуаций интенсивности КЛ и модуля ММП, $\gamma = 2.7$ – показатель энергетического спектра КЛ, C_a – альфвеновская скорость, C_w – скорость БМЗ волны ($C_w = \sqrt{C_a^2 + C_s^2}$, C_s – скорость звука, причем в СВ $C_s \approx C_a$), U – скорость СВ, ϕ – азимутальный угол ММП, $k_{\perp}$ – поперечный коэффициент диффузии КЛ. При этом важно, что поскольку БМЗВ имеют большой декремент затухания, то они должны генерироваться локально, где-то вблизи окрестности Земли, например, потоками низкоэнергичных КЛ межпланетного или солнечного происхождения [22, 23]. С учетом этого обстоятельства на примере ряда событий прохождения через орбиту Земли межпланетных ударных волн (МУВ), сопровождавшихся потоками штормовых частиц, в работах [17, 18] была показана применимость теоретически установленной связи (2) между наблюдаемыми спектрами мощности флуктуаций КЛ и ММП. С другой стороны, БМЗВ наблюдаются также и в области взаимодействия разноскоростных потоков СВ, в которых также существуют условия для их генерации, и в работе [19] на ряде таких событий также была показана применимость уравнения (2) [24, 25].

Поскольку при достижении Земли как МУВ, так и высокоскоростные потоки СВ часто приводят к значительным геофизическим проявлениям космической погоды,

то основываясь на уже ранее полученных экспериментальных результатах разных авторов [18, 22, 23] и установленной в работах [17–19] природе флуктуаций КЛ, можно предположить, что один из возможных методов кратковременного прогноза сильных геофизических проявлений космической погоды на основе измерений КЛ состоит в регистрации их флуктуаций с помощью нейтронных мониторов за достаточно большой интервал времени. В настоящее время это стало тем более реально, что данные регистрации мировой сети станций КЛ, на которых установлены эти детекторы, с 2007 г. стали доступны для всех заинтересованных пользователей в режиме реального времени по адресу: <http://www.nmdb.eu>.

В данной работе мы использовали 1-минутные исправленные на давление данные регистрации нейтронных мониторов в Якутске (24-NM-64) и Бухте Тикси (18-NM-64). Здесь числа перед указанием типа детектора частиц означают число нейтронных счетчиков СНМ-15 в каждом нейтронном мониторе. Обе эти станции расположены практически на одном 129-м меридиане, но разнесены по широте почти на 1200 км. Станция Бухта Тикси имеет порог геомагнитного обрезания $R_c < 0.4$ ГВ, т. е. минимальная энергия регистрируемых на ней КЛ определяется только толщиной атмосферы и составляет величину $E_{\min} \approx 0.5$ ГэВ. Станция Якутск имеет больший порог $R_c \approx 1.65$ ГВ и, соответственно, способна регистрировать КЛ нескольких больших энергий $E_{\min} \approx 2$ ГэВ. При этом на обе станции КЛ приходят практически из одного направления. Это иллюстрирует рис. 1, на котором показаны их приемные конуса. Нужно отметить, что данные регистрации КЛ на этих станциях в режиме реального времени передаются на сервер базы данных в г. Якутске и находятся в открытом доступе по адресу: <http://www.ysn.ru/ipm>.

В качестве прямых измерений параметров межпланетной среды мы использовали 1-час и 1-мин данные, полученные на космических аппаратах (КА) ACE и WIND, которые также находятся в открытом доступе по адресу: <https://omniweb.gsfc.nasa.gov>.

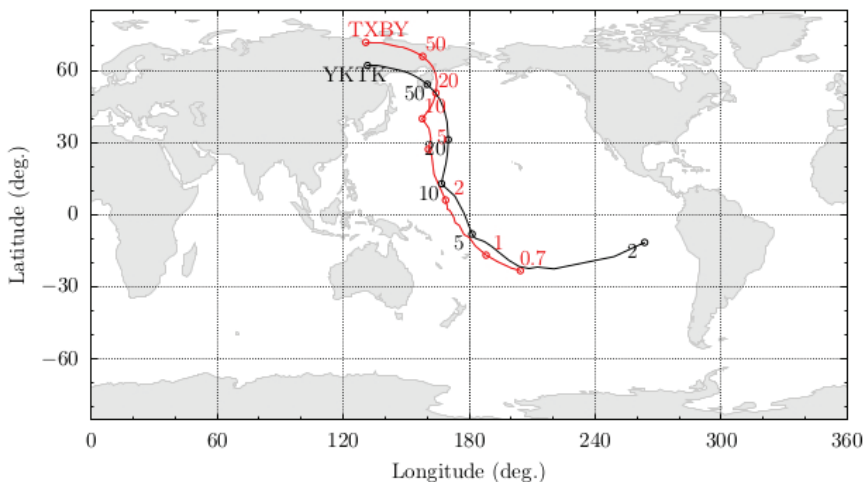


Рис. 1. Конусы приема КЛ для станций Бухта Тикси и Якутск. Цифры у кривых означают энергии приходящих КЛ в ГэВ. По оси ординат отложена географическая широта, по оси абсцисс – долгота. Символами TXBY и YKTK обозначены общепринятые аббревиатуры станций КЛ Бухта Тикси и Якутск, соответственно. Цифры около кривых означают энергии КЛ в единицах ГэВ

Fig. 1. Cosmic ray reception cones for stations Tiksi Bay and Yakutsk. The numbers next to the curves denote the energies of incoming cosmic rays in GeV. Geographic latitude is plotted along the ordinate axis, longitude is plotted along the abscissa axis. The symbols TXBY and YKTK denote the generally accepted abbreviations for the cosmic ray stations Tiksi Bay and Yakutsk, respectively. The numbers near the curves indicate the energies of cosmic rays in units of GeV

Для оценки интенсивности геомагнитных бурь мы используем 1-час данные Dst-индекса, который показывает уменьшение геомагнитного поля на низких широтах и представлен на сайте мирового центра данных по геомагнетизму в г. Киото (Япония) <https://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp>.

Поскольку флуктуации КЛ, параметров СВ и ММП имеют относительно небольшую амплитуду по сравнению со средними фоновыми значениями, то для их выявления требуется применение специальных методов анализа. Поэтому для определения и исследования характеристик флуктуаций интенсивности КЛ, параметров ММП и СВ мы использовали стандартные методы спектрального анализа, детально описанные в [19].

Результаты и обсуждение

Исходя из установленной природы флуктуаций галактических КЛ, можно построить физическую картину их возникновения во время крупномасштабных возмущений СВ, с приходом которых на орбиту Земли часто наблюдаются геомагнитные бури. В зависимости от условий генерации в источнике на Солнце и дальнейшего распространения в межпланетной среде в области предфронта МУВ или в области взаимодействия разноскоростных потоков СВ часто наблюдаются БМЗВ, которые способны модулировать поток галактических КЛ высоких энергий (более 1 ГэВ), приводя к возникновению флуктуаций КЛ. Эти частицы имеют релятивистские скорости и в силу больших пробегов достигают орбиты Земли значительно раньше, чем само возмущение СВ, что и регистрируется наземными детекторами как предвестник геофизических возмущений [9–20].

Такая постановка задачи и является физической основой проводимого нами дальнейшего анализа события сильной геомагнитной бури 25–26 августа 2018 г.

В целом август 2018 г. характеризовался низкой вспышечной и корональной активностью Солнца. Тем не менее, 20 августа 2018 г. в 21:24 UT (<https://izw1.caltech.edu/ACE/ASC/DATA/level3/icmetable2.htm>) на Солнце произошел корональный выброс массы, который достиг орбиты Земли 25 августа 2018 г. в 01:02 UT (https://wind.nasa.gov/ICME_catalog/ICME_catalog_viewer.php). В прямых измерениях параметров межпланетной среды он проявился как крупномасштабное возмущение СВ. На рис. 2 эта информация приведена с учетом прихода возмущения СВ от места его наблюдения КА ACE вблизи

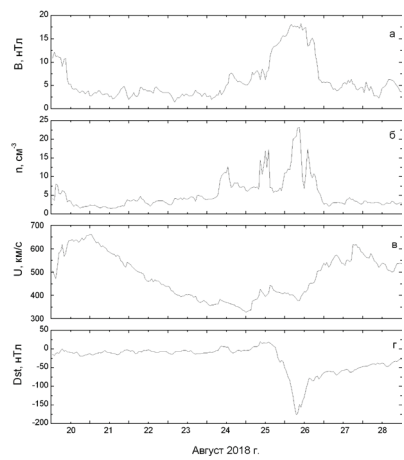


Рис. 2. Модуль ММП (а), плотность (б) и скорость (в) солнечного ветра по данным прямых измерений на КА ACE, а также Dst-индекс за 20–28 августа 2018 г.
Fig. 2. Modulus of the interplanetary magnetic field (IMF) (a), density (b) and velocity (c) of the solar wind according to direct measurements onboard the ACE spacecraft, as well as the Dst index for August 20–28, 2018

точки либрации L1 на границу магнитосферы Земли. Нужно заметить, что в это время на КА не было зарегистрировано МУВ, но тем не менее это крупномасштабное возмущение СВ вызвало 25 августа 2018 г. сильную геомагнитную бурю с минимальным значением $Dst = -175$ нТл без внезапного начала (SSC – Storm Sudden Commencement) (рис. 2г).

Анализ данных измерений КА ACE за длительный интервал времени показывает, что эта буря произошла в период минимума между 2-мя высокоскоростными потоками СВ (рис. 2а-в). Их максимальные скорости отмечались 20 (656 км/с) и 27 августа (619 км/с), соответственно. Причем в рассматриваемый здесь интервал времени 22–26 августа 2018 г. вариации модуля ММП и плотности СВ значительно превышают свои средние значения, достигая значений $B > 18$ нТл и $n > 23$ см³. Но вместе с тем каких-либо существенных вариаций скорости СВ не отмечается, наблюдается только монотонный спад скорости СВ до 350 км/с с 22 до начала 25 августа и его дальнейший достаточно плавный, без резких изменений рост до 550 км/с. Таким образом, можно заключить, что Земля в это время находилась в области взаимодействия разноскоростных потоков СВ (рис. 2).

В это время каких-либо значительных эффектов в интенсивности галактических КЛ не наблюдалось. На рис. 3 показана амплитуда вариаций интенсивности КЛ, наблюдавшихся в это же время на станциях Бухта Тикси и Якутск. Из него очевидно, что какого-либо значительного понижения в интенсивности КЛ, известного как эффект Форбуша, не зарегистрировано. Можно отметить, что на рис. 3 также не видно каких-либо очевидных флуктуаций интенсивности КЛ перед началом геомагнитной бури. Они имеют небольшую амплитуду и «замыты» на уровне фона. Поэтому для их выделения мы применили методы спектрального анализа [19]. При этом для расчета спектральных характеристик выбиралась реализация исходных данных длиной в 1 сутки, что позволяло станциям, которые имеют разные приемные конуса (рис. 1), полностью «обозреть» доступную им часть небесной сферы.

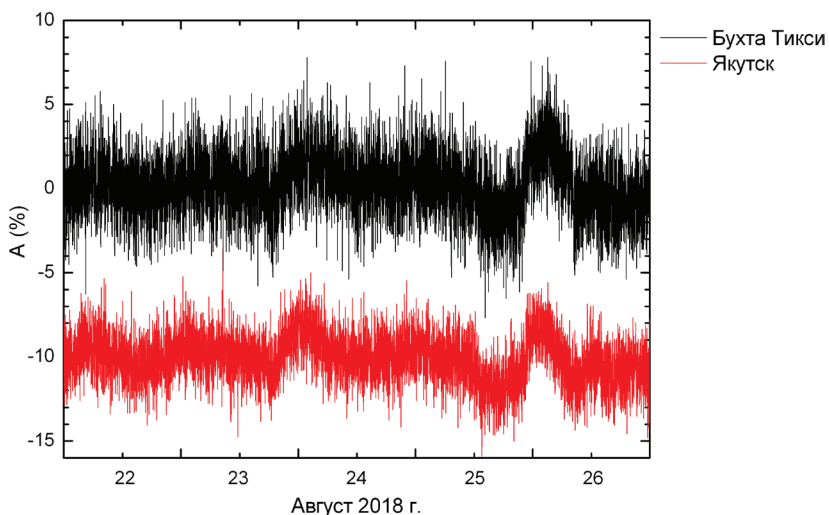


Рис. 3. Амплитуда вариаций интенсивности КЛ по данным станций Бухта Тикси (черная кривая) и Якутск (красная кривая) для 22–26 августа 2018 г. За средний фон принимались измерения за 22 августа 2018 г. Для наглядности из амплитуды вариаций интенсивности КЛ зарегистрированных на станции Якутск вычтено 10%

Fig. 3. Amplitude of variations in cosmic ray intensity according to the data of Tiksi Bay (black curve) and Yakutsk (red curve) stations for August 22–26, 2018. Measurements for August 22, 2018 were taken as the average background. For clarity, 10% was subtracted from the amplitude of cosmic ray intensity variations recorded at Yakutsk station

Важно заметить, что для корректной оценки спектральных характеристик данных измерений необходимо провести их специальную подготовку. В данные измерений нейтронных мониторов необходимо внести поправки на давление и перевести из единиц измерений «число импульсов в единицу времени» в «проценты от среднего уровня счета». Эта процедура позволяет корректно сравнивать между собой данные разных станций, на которых установлены детекторы КЛ, имеющие разное число счетчиков, толщину перекрытия над ними, а также географическое положение и высоту над уровнем моря, что приводит к различному темпу счета детекторов. После этого исходные реализации данных с помощью методов цифровой фильтрации подвергаются стандартной процедуре приведения к квазистационарному виду [26]. Это позволяет исключить из данных регистрации тренды и длиннопериодные вариации, которые могут внести значительные искажения в оценки спектральной мощности и изучать полезный сигнал в анализируемой области частот/периодов. И только после этого возможно корректно применять методы спектрального анализа. В нашем случае мы использовали стандартный метод Блэкмена-Тьюки с корреляционным окном Тьюки. На его основе рассчитывались автоспектры для реализаций данных, кросс-спектр, а также функция и коэффициент когерентности с числом степеней свободы $DoF \approx 27$.

Нужно заметить, что коэффициент когерентности по определению является положительным значением квадратного корня из функции когерентности, и его нужно понимать не как число, а как функцию от частоты, являющуюся аналогом функции корреляции только не во временной, а в частотной области.

Далее со сдвигом в 1-час процедура вычисления спектральных характеристик повторялась, и в результате был получен достаточно длинный ряд различных спектральных характеристик, который позволил изучать динамику флуктуаций КЛ на всем рассматриваемом интервале времени.

Подобным же образом рассчитывались и спектральные характеристики данных измерений параметров ММП и СВ, измеренные на космическом аппарате WIND, за исключением того, что в начале данные измерений приводились к нулевому среднему.

Нужно заметить, что средняя величина спектральной плотности флуктуаций КЛ испытывает закономерные и весьма значительные изменения в зависимости от уровня солнечной активности. Причем это наблюдается для всех станций КЛ, в зависимости от их порога геомагнитного обрезания [20]. Это обстоятельство весьма неудобно для анализа флуктуаций КЛ, наблюдаемых на разных станциях и при разном уровне солнечной активности. Поэтому от анализа кросс-спектров флуктуаций КЛ мы перешли к изучению коэффициентов когерентности, значения которых по определению изменяются в пределах от 0 до 1, независимо от уровня солнечной активности. Это представляет собой несомненное удобство, поскольку в процессе анализа динамики флуктуаций КЛ отпадает необходимость следить за уровнем возмущенности солнечной активности и параметров СВ. Анализ можно еще более значительно упростить, если отслеживать не динамику коэффициентов когерентности, а их максимальные значения Γ_{KL} . Это показано на рис. 5. Из него видно, что значения Γ_{KL} в течение 2-х суток – 22–23 августа испытывают небольшие колебания в пределах от 0.3 до 0.6, но примерно за 1,5 суток до начала геомагнитной бури начинают достаточно монотонно повышаться до значений более 0.8. Затем они уменьшаются, достигая минимума до примерно 0.3 в конце 24 августа, а затем снова начинают расти до максимальных значений, более чем 0.9 в конце главной фазы бури. Возможно этот минимум обусловлен малым вкладом БМЗВ в общий спектр МГД-турбулентности СВ в это время.

Чтобы установить причину возникновения флуктуаций галактических КЛ еще до начала геофизических проявлений изменений космической погоды, мы провели анализ данных прямых измерений различных параметров межпланетной среды. Согласно результатам работы [19, 24] в области взаимодействия разноскоростных потоков СВ

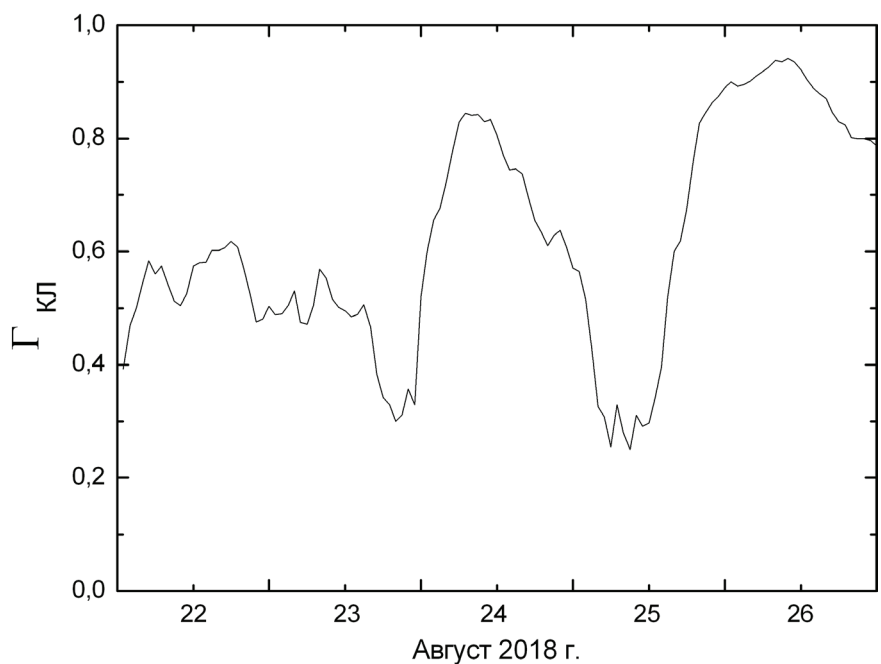


Рис. 4. Зависимость максимальных значений коэффициентов когерентности между флуктуациями КЛ, зарегистрированных на станциях Бухта Тикси и Якутск от времени
Fig. 4. Dependence of the maximum values of the coherence coefficients between fluctuations of cosmic rays recorded at stations Tiksi Bay and Yakutsk on time

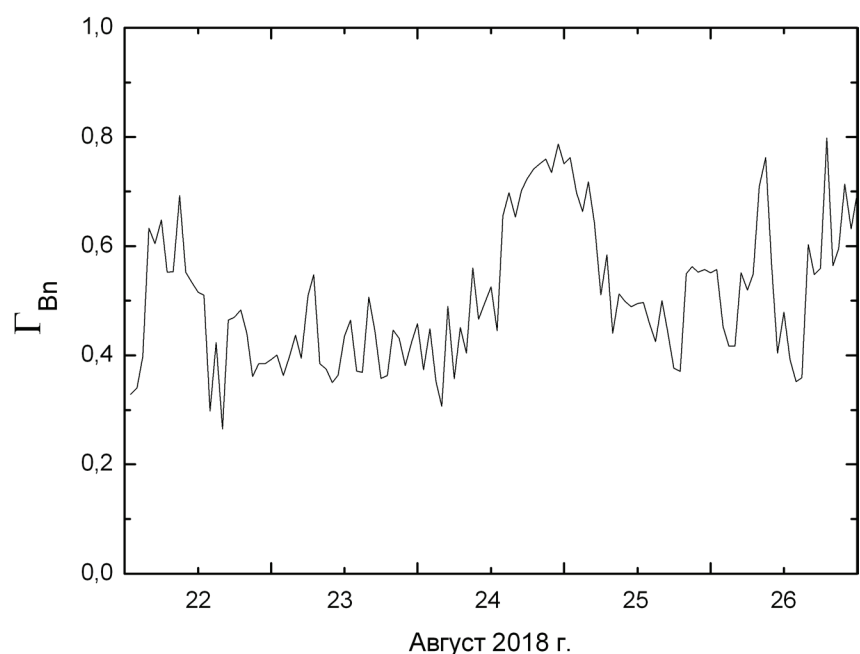


Рис. 5. Зависимость максимальных значений коэффициентов когерентности между флуктуациями модуля ММП и плотности СВ, зарегистрированных на КА WIND от времени
Fig. 5. Dependence of the maximum values of the coherence coefficients between fluctuations of the modulus of the interplanetary magnetic field and the density of the solar wind, recorded by the WIND spacecraft, on time

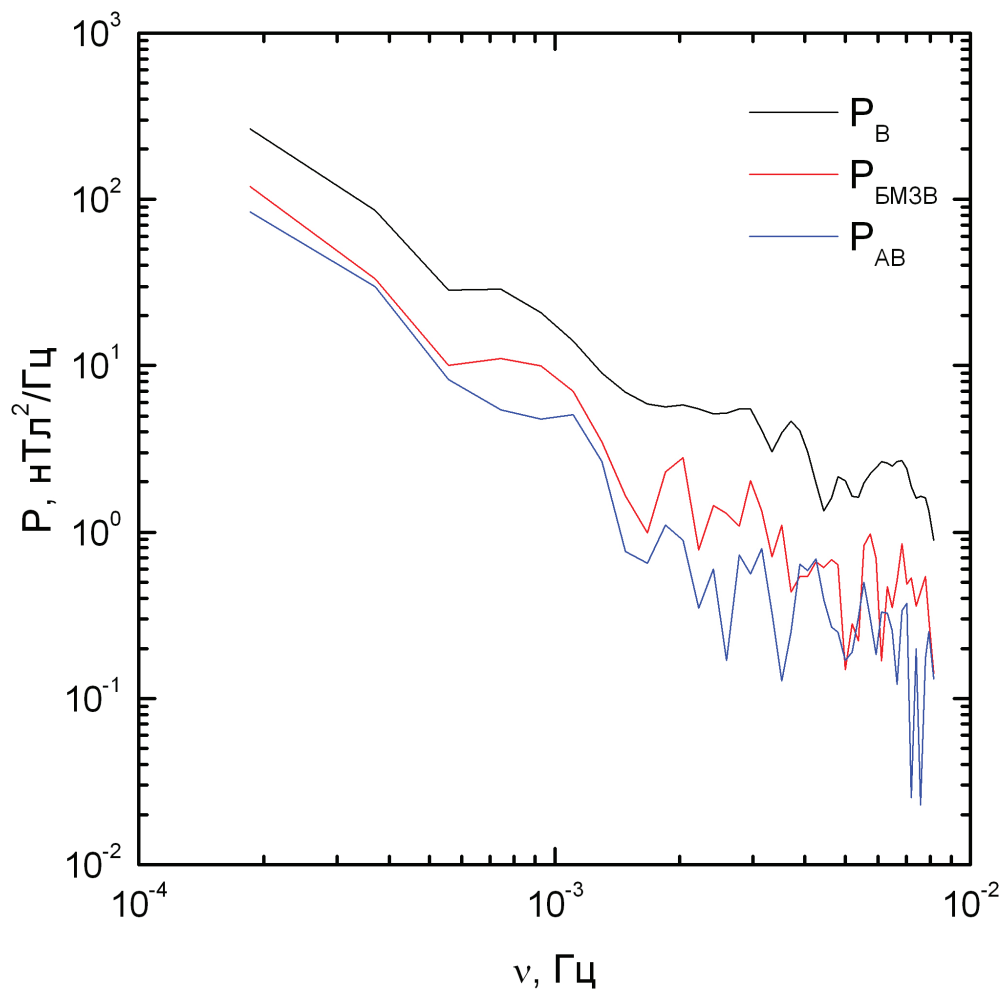


Рис. 6. Спектры флуктуаций модуля ММП, быстрых магнитозвуковых и альфвеновских волн для периода времени 11:01 UT 23 августа – 11:00UT 24 августа 2018 г. Здесь P_B , $P_{BМЗВ}$, P_{AB} – спектры модуля ММП, быстрых магнитозвуковых и альфвеновских волн, соответственно

Fig. 6. Fluctuation spectra of the interplanetary magnetic field modulus, fast magnetosonic and Alfvénian waves for the time period 11:01 UT 23 August - 11:00UT 24 August 2018. Here P_B , $P_{BМЗВ}$, P_{AB} are spectra of the interplanetary magnetic field modulus, fast magnetosonic and Alfvénian waves, respectively

(рис. 2в) существуют условия для генерации БМЗВ. В этом случае данный тип МГД-волн может возникать за счет развития неустойчивости Кельвина-Гельмгольца в области взаимодействия между медленным и быстрым потоком плазмы СВ и их дальнейшей конверсии в БМЗВ. Тогда можно ожидать, что эти волны должны проявиться в спектрах мощности модуля ММП. А поскольку известно, что разные типы МГД-волн характеризуются значительной корреляцией между собой определенных параметров среды, то не составляет большого труда определить вклад каждого из 3-х типов МГД-волн (альфвеновских, быстрых и медленных магнитозвуковых) в наблюдаемый спектр флуктуаций модуля ММП.

Проведенные нами расчеты показывают, что в эксперименте по регистрации параметров межпланетной среды на КА WIND 24 августа 2018 г. наблюдается высокая около 80% когерентность между величиной ММП и плотностью плазмы (Γ_{Bn}), что

является прямым указанием на существование в это время в солнечном ветре быстрых магнитозвуковых волн (рис. 5). Наблюдаемая разница почти в 12 часов между временами наступления максимальных значений коэффициентов когерентности представленных на рис. 4 и 5 объясняется тем фактом, что скорость распространения БМЗВ в СВ сравнительно низкая (меньше 100 км/с относительно скорости СВ), а сами измерения на КА производятся практически в одной точке пространства. С другой стороны, регистрируемые нейтронными мониторами галактические КЛ, характеризующиеся средней энергией ~ 10 ГэВ, распространяются с релятивистской скоростью. Они имеют большие ларморовские радиусы ($\sim 10^{12}$ см) и пробеги (~ 0.5 а. е.) [27, 28], поэтому КЛ несут в себе информацию о физических процессах, происходящих в большом объеме пространства. Проведенные для рассматриваемого события оценки скорости распространения БМЗВ (с учетом скорости СВ) и скорости частиц КЛ при установленном сдвиге в 12 часов показывают, что модуляция потока галактических КЛ происходила в области на расстоянии 0.1-0.2 а. е. от Земли по направлению к Солнцу. Отсюда становится ясно, почему максимальные значения $\Gamma_{КЛ}$ значительно опережают во времени соответствующие значения $\Gamma_{Вп}$ (рис. 4 и 5), а также и приход самого возмущения СВ на орбиту Земли.

Применение приведенных выше соотношений (1) и (2) к наблюдаемым спектрам флуктуаций интенсивности галактических КЛ и модуля ММП показывает, что возникновение наблюдаемых флуктуаций галактических КЛ обусловлено наличием в это время в межпланетной среде именно БМЗВ и их модулирующим воздействием на изотропную часть функции распределения КЛ. А поскольку эти волны имеют большие декременты затухания, то можно утверждать, что они генерируются локально вблизи орбиты Земли. Здесь нужно заметить, что в спектр ММП вносят существенный вклад и альфвеновские волны, которые практически всегда присутствуют в межпланетной среде. Чтобы установить их спектр, достаточно наблюдаемый спектр модуля ММП домножить на коэффициент когерентности между величиной ММП и скоростью СВ. А для определения спектра БМЗВ наблюдаемый спектр модуля ММП нужно умножить на коэффициент когерентности между величиной ММП и плотностью СВ. Для примера, на рис. 6 приведены спектры флуктуаций модуля ММП, а также спектры быстрых магнитозвуковых и альфвеновских волн за 11:01 UT 23 августа – 11:00 UT 24 августа 2018 г. Однако детальный анализ показывает, что альфвеновские волны не оказывают модулирующего воздействия на флуктуации галактических КЛ и не являются причиной их появления.

Заключение

1. Установлено, что непосредственно перед приходом на орбиту Земли выброса корональной массы, вызвавшего сильную геомагнитную бурю 25–26 августа 2018 г. на инерционном участке спектров турбулентности солнечного ветра в области частот $\sim 10^{-4} \div 1.67 \cdot 10^{-3}$ Гц наблюдались быстрые магнитозвуковые волны значительной амплитуды.

2. Эти волны были сгенерированы в области взаимодействия медленного и быстрого потока СВ.

3. Поток галактических КЛ был подвержен модуляции со стороны быстрых магнитозвуковых волн на расстоянии 0.1-0.2 а.е. от Земли, что проявилось как появление и регистрация значимых флуктуаций интенсивности галактических КЛ почти за сутки до начала геомагнитной бури.

4. Полученные результаты указывают на возможность разработки и реализации в режиме реального времени на основе наземных измерений интенсивности КЛ метода краткосрочного (около 1–2 суток) прогноза сильных геофизических проявлений космической погоды.

Л и т е р а т у р а

1. Carmichael, H. Cosmic Rays / H. Carmichael // *QSY Instruction Manual*, – 1964. – № 7.
2. Simpson, J. A. Neutron Monitor / J. A. Simpson // Chicago. – 1955.
3. Авакян, С. В. Роль космических и ионосферных возмущений в глобальных климатических изменениях и коррозии трубопроводов / С. В. Авакян, Н. А. Воронин // *Исследование Земли из космоса*. – 2011. – № 3. – С. 14-29.
4. Гуревич, В. И. Проблема геомагнитно-индуцированных токов в энергосистемах и её решение / В. И. Гуревич // *Энергетика и электрооборудование*. – 2015. – № 3. – С. 20–23, № 4. – С. 30 – 32.
5. Кузнецов, В. Д. Необходимость защиты объектов энергоинфраструктуры от магнитных бурь / В. Д. Кузнецов, Н. А. Махутов // *Астрокосмический курьер*. – 2011. – Т. 1 (73). – С. 66-67.
6. Петрукович, А. А. У природы есть и космическая погода / А. А. Петрукович, Л. М. Зеленый // *Наука и жизнь*. – 2001. – № 10.
7. The Solar Sources of Geoeffective Structures / D. F. Webb, N. U. Crooker, S. P. Plunkett, O. C. St. Cyr // *Space Weather*, AGU Monograph 125. – P. 123/ – 2001/
8. Явления в космических лучах в августе 1972 г. / Г. Ф. Крымский, А. И. Кузьмин, В. И. Козлов [и др.] // *Изв. АН СССР. Серия Физика*. – 1973. – Т. 37. – С. 1205–1210.
9. Козлов, В. И. Возможный метод диагностики состояния межпланетной среды по данным динамического спектра флуктуаций космических лучей / В. И. Козлов // *Бюл. НТИ. Проблемы космофизики и аэронавтики*. – Якутск : ЯФ СО АН СССР, январь 1976. – С. 9-11.
10. Дорман, Л. И. Короткопериодические вариации интенсивности космических лучей / Л. И. Дорман, И. Я. Либин // *УФН*. – 1985. – Т. 145. – С. 403–440.
11. Berezhko, E. G. Cosmic ray intensity micropulsations associated with disturbances of electromagnetic conditions in heliosphere / E. G. Berezhko, V. I. Kozlov, A. I. Kuzmin, N. Tugolukov // *Proc. 20-th ICRC. Moscow, USSR, Aug. 2-15. – 1987. – V. 4. – P.99–102*.
12. Либин, И. Я. Исследование флуктуаций космических лучей в периоды форбуш-понижений / И. Я. Либин // *Космические лучи*. – Москва : Радио и связь. 1983. – № 22. – С. 21–43.
13. Kudela, K. Short Periodic Cosmic Ray Fluctuations at High Mountain Neutron Monitor / K. Kudela, M. Gobl // *Proc. 21-th ICRC. Adelaide, Australia, Jan. 06-19, 1990. – V. 7. – P. 104-107*.
14. Kudela, K. Cosmic-Ray Fluctuations and Interplanetary Magnetic Fields / K. Kudela, M. Slivka, M. Stehlik // *Astrophys. and Space Sci.* – 1993. – V. 199. – P. 125-132.
15. Вашенюк, Э. В. Коррелированные вариации космических лучей и ММП во время крупного гелиосферного возмущения 19-21 октября 1989 г. / Э. В. Вашенюк, В. С. Смирнов, В. С. Исмаилов // *Геомагнетизм и аэронавтика*. – 1997. – Т. 37. – № 3. – С. 148–153.
16. Вашенюк, Э. В. Структура крупномасштабного гелиосферного возмущения по данным о флуктуациях космических лучей / Э. В. Вашенюк, В. С. Смирнов, В. С. Исмаилов // *Изв. АН СССР. Серия Физика*. – 1997. – Т. 41. – № 6. – С. 1088–1093.
17. Бережко, Е. Г. Природа динамики спектра флуктуаций космических лучей / Е. Г. Бережко, С. А. Стародубцев // *Изв. АН СССР. Серия Физика*. – 1988. – Т. 52. – С. 2361–2363.
18. Флуктуации космических лучей и межпланетного магнитного поля в окрестности фронтов межпланетных ударных волн / С. А. Стародубцев, А. В. Григорьев, В. Г. Григорьев [и др.] // *Изв. РАН. Серия Физика*. – 2007. – Т. 71. – С. 1022–1024.
19. Флуктуации интенсивности космических лучей и межпланетного магнитного поля в области взаимодействия потоков солнечного ветра с различной скоростью / С. А. Стародубцев, И. А. Транский, М. И. Веригин [и др.] // *Геомагнетизм и аэронавтика*. – 1996. – Т. 36. – С. 134-138.
20. Starodubtsev, S. A. Rapid Cosmic Ray Fluctuations: Evidence for Cyclic Behaviour / S. A. Starodubtsev, I. G. Usosokin, K. Mursula // *Solar Phys.* – 2004. – V. 224. – P. 335–343.
21. Owens, A. J. Cosmic-ray scintillations.2. General Theory of Interplanetary Scintillations / A. J. Owens // *J. Geophys. Res.*, 1974. – V. 79. – P. 895–906.
22. Бережко, Е. Г. Генерация МГД-волн в межпланетной плазме потоками солнечных космических лучей / Е. Г. Бережко // *Письма в Астрон. журн.* – 1990. – Т. 16. – С. 1123–1132.

23. Бережко, Е. Г. Неустойчивость в ударной волне, распространяющейся в газе с космическими лучами / Е. Г. Бережко // Письма в Астрон. журн. 1986. – Т. 12. – С. 842–847.
24. Korzhov, N. P. On the role of plasma parameters and the Kelvin–Helmholtz instability in a viscous interaction of solar wind streams / N. P. Korzhov, V. V. Mishin, V. M. Tomozov // *Planet. Space Sci.* – 1984. – V. 32. – Iss. 9. – P. 1169–1178.
25. Goldstein, M. I. Magnetohydrodynamic turbulence in the solar wind / M. I. Goldstein, D. A. Roberts, W. H. Matthaeus // *Annu. Rev. Astron. Astrophys.* 1995. – V. 33. – Iss. 1. – P. 283–325.
26. Отнес, Р. Прикладной анализ временных рядов / Р. Отнес, Л. Энноксон // Москва : Мир, 1982. – 430 с.
27. Proton and electron mean free paths: the Palmer consensus revisited / J. W. Bieber, W. H. Matthaeus, C. W. Smith [et al.] // *Astrophys.* 1994. – J. 420. – P. 294–306.
28. Palmer, I. D. Transport coefficients of low-energy cosmic rays in interplanetary space / I. D. Palmer // *Rev. Geophys.*, 1982. – 20. – P. 335–351.

References

1. Carmichael, H. Cosmic Rays / H. Carmichael // *IQSY Instruction Manual*, – 1964. – No. 7.
2. Simpson, J. A. Neutron Monitor / J. A. Simpson // Chicago. – 1955.
3. Avakyan, S.V. The role of cosmic and ionospheric disturbances in global climate change and corrosion of pipelines / S.V. Avakyan, N.A. Voronin // *Research of the Earth from space*. – 2011. – No. 3. – P. 14–29.
4. Gurevich, V. I. The problem of geomagnetically induced currents in power systems and its solution / V. I. Gurevich // *Power engineering and electrical equipment*. – 2015. – No. 3. – P. 20–23, No. 4. – P. 30–32.
5. Kuznetsov, V. D. The need to protect energy infrastructure facilities from magnetic storms / V. D. Kuznetsov, N. A. Makhutov // *Astrocsmic Courier*. – 2011. – T. 1 (73). – P. 66–67.
6. Petrukovich, A. A. Nature also has space weather / A. A. Petrukovich, L. M. Zeleny // *Science and Life*. – 2001. – No. 10.
7. The Solar Sources of Geoeffective Structures / D. F. Webb, N. U. Crooker, S. P. Plunkett, O. C. St. Cyr // *Space Weather*, AGU Monograph 125. – P. 123/ – 2001/
8. Phenomena in cosmic rays in August 1972 / G. F. Krymsky, A. I. Kuzmin, V. I. Kozlov [et al.] // *Proceedings of the Academy of Sciences of the USSR. Series Physics*. – 1973. – T. 37. – p. 1205–1210.
9. Kozlov, V. I. A possible method for diagnosing the state of the interplanetary medium according to the data of the dynamic spectrum of fluctuations of cosmic rays / V. I. Kozlov, *Byull. NTI. Problems of space physics and aeronomy*. – Yakutsk: Yakut Branch of the Siberian Branch of the USSR Academy of Sciences, January 1976. – P. 9–11.
10. Dorman, L. I., Libin, I. Ya., Short-period variations of cosmic ray intensity, *Phys.* – 1985. – T. 145. – P. 403–440.
11. Berezhko, E. G. Cosmic ray intensity micropulsations associated with disturbances of electromagnetic conditions in heliosphere / E. G. Berezhko, V. I. Kozlov, A. I. Kuzmin, N. Tugolukov // *Proc. 20-th ICRC. Moscow, USSR, Aug. 2-15. – 1987. – V. 4. – P.99–102.*
12. Libin, I. Ya. Investigation of fluctuations of cosmic rays during periods of Forbush declines / I. Ya. Libin // *Cosmic rays*. – Moscow: Radio and communications. 1983. – No. 22. – P. 21–43.
13. Kudela, K. Short Periodic Cosmic Ray Fluctuations at High Mountain Neutron Monitor / K. Kudela, M. Gobl // *Proc. 21-th ICRC. Adelaide, Australia, Jan. 06-19, 1990. – V. 7. – P. 104-107.*
14. Kudela, K. Cosmic-Ray Fluctuations and Interplanetary Magnetic Fields / K. Kudela, M. Slivka, M. Stehlik // *Astrohys. and Space Sci.* – 1993. – V. 199. – P. 125-132.
15. Vashenyuk, E. V. Correlated variations of cosmic rays and IMF during a major heliospheric disturbance October 19-21, 1989 / E. V. Vashenyuk, V. S. Smirnov, V. S. Ismagilov // *Geomagnetism and Aeronomy*. – 1997. – T. 37. – No. 3. – P. 148-153.
16. Vashenyuk, E. V., Smirnov, V. S., and Ismagilov, V. S., “The structure of a large-scale heliospheric disturbance based on data on cosmic ray fluctuations,” *Izv. Academy of Sciences of the USSR. Series Physics*. – 1997. – T. 41. – No. 6. – p. 1088–1093.

17. E. G. Berezhko and S. A. Starodubtsev, "The nature of the dynamics of the spectrum of cosmic ray fluctuations," Academy of Sciences of the USSR. Series Physics. – 1988. – Т. 52. – p. 2361–2363.
18. Starodubtsev, S. A., Grigor'ev, A. V., Grigoriev, V. G., et al., Fluctuations of cosmic rays and the interplanetary magnetic field in the vicinity of interplanetary shock wave fronts, *Izv. RAN. Series Physics.* – 2007. – Т. 71. – P. 1022–1024.
19. Starodubtsev S. A., Transkiy I. A., Verigin M. I. [et al.] Fluctuations in the intensity of cosmic rays and the interplanetary magnetic field in the region of interaction of solar wind flows with different speeds // *Geomagnetism and Aeronomy.* – 1996. – Т. 36. – p. 134–138.
20. Starodubtsev, S. A. Rapid Cosmic Ray Fluctuations: Evidence for Cyclic Behaviour / S. A. Starodubtsev, I. G. Usosokin, K. Mursula // *Solar Phys.* – 2004. – V. 224. – P. 335–343.
21. Owens, A. J. Cosmic-ray scintillations.2. General Theory of Interplanetary Scintillations / A. J. Owens // *J. Geophys. Res.*, 1974. – V. 79. – P. 895–906.
22. Berezhko, E. G. Generation of MHD waves in interplanetary plasma by fluxes of solar cosmic rays / E. G. Berezhko // *Letters to Astron. magazine* – 1990. – Т. 16. – P. 1123–1132.
23. E. G. Berezhko, "Instability in a shock wave propagating in a gas with cosmic rays," E. G. Berezhko, *Astron. magazine* 1986. – Т. 12. – P. 842–847.
24. Korzhov, N. P. On the role of plasma parameters and the Kelvin–Helmholtz instability in a viscous interaction of solar wind streams / N. P. Korzhov, V. V. Mishin, V. M. Tomozov // *Planet. Space Sci.* – 1984. – V. 32. – Iss. 9. – P. 1169–1178.
25. Goldstein, M. I. Magnetohydrodynamic turbulence in the solar wind / M. I. Goldstein, D. A. Roberts, W. H. Matthaeus // *Annu. Rev. Astron. Astrophys.* 1995. – V. 33. – Iss. 1. – P. 283–325.
26. Otnes, R. Applied analysis of time series / R. Otnes, L. Enokson // Moscow: Mir, 1982. – 430 p.
27. Proton and electron mean free paths: the Palmer consensus revisited / J. W. Bieber, W. H. Matthaeus, C. W. Smith [et al.] // *Astrophys.* 1994. – J. 420. – P. 294–306.
28. Palmer, I. D. Transport coefficients of low-energy cosmic rays in interplanetary space / I. D. Palmer // *Rev. Geophys.*, 1982. – 20. – P. 335–351.

ЗВЕРЕВ Антон Сергеевич – аспирант, Институт космофизических исследований и аэронауки им. Ю.Г. Шафера СО РАН.

E-mail: ZverevAS@ikfia.ysn.ru

ZVEREV Anton Sergeevich – postgraduate, Yu.G. Shafer Institute of Cosmophysical Research and Aeronomy of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences.

ГОЛОЛОБОВ Петр Юрьевич – м. н. с., Институт космофизических исследований и аэронауки им. Ю.Г. Шафера СО РАН.

E-mail: gpeter@ikfia.ysn.ru

GOLOLOBOV Petr Yurievich – Junior Researcher, Yu.G. Shafer Institute of Cosmophysical Research and Aeronomy of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences.

ГРИГОРЬЕВ Владислав Георгиевич – к. ф.-м. н., с. н. с., Институт космофизических исследований и аэронауки им. Ю.Г. Шафера СО РАН.

E-mail: grig@ikfia.ysn.ru

GRIGORYEV Vladislav Georgievich – Candidate of Sciences (in Physics and Mathematics), Senior Researcher, Yu.G. Shafer Institute of Cosmophysical Research and Aeronomy of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences.

СТАРОДУБЦЕВ Сергей Анатольевич – д. ф.-м. н., директор, Институт космофизических исследований и аэронауки им. Ю.Г. Шафера СО РАН.

E-mail: starodub@ikfia.ysn.ru

STARODUBTSEV Sergey Anatolyevich – Doctor of Science (in Physics and Mathematics), Director, Yu.G. Shafer Institute of Cosmophysical Research and Aeronomy of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences.

УДК 536.3

DOI 10.25587/SVFU.2022.25.61.005

А. М. Тимофеев, Д. В. Харюзов

Расчет теплопередачи через ограждающую конструкцию с полупрозрачным экраном

Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова, г. Якутск, Россия

E-mail: am.timofeev@s-vfu.ru; e-mail: dima_haruzov@mail.ru

Аннотация. Расчет тепlopоступлений через ограждения является важной частью задачи прогнозирования летнего теплового режима здания под прозрачным куполом, интерес к строительству которых в северных регионах возрос в последнее время. В работе рассмотрена относительно простая, пригодная для инженерных расчетов модель теплопередачи через ограждающую конструкцию с полупрозрачным экраном, позволяющую учесть парниковый эффект. Для верификации модели было проведено сравнение расчетных и экспериментальных данных и получено их хорошее согласие, что подтверждает работоспособность предложенной модели. Показано, что наличие полупрозрачного экрана из-за парникового эффекта значительно изменяет температуру стены здания под куполом и величину теплового потока, откуда следует важность учета таких факторов, как оптические свойства экрана, температура небесного свода и других климатических факторов при расчете теплового режима купольных систем.

Ключевые слова: теплопередача, радиационный теплообмен, полупрозрачный экран, селективный, отражение, купольная система, тепловой режим, парниковый эффект, конвекция, тепловое сопротивление, математическое моделирование.

Для цитирования: Тимофеев, А. М. Расчет теплопередачи через ограждающую конструкцию с полупрозрачным экраном / А. М. Тимофеев, Д. В. Харюзов // Вестник СВФУ. 2022, №4(90). С. 40–47. <https://doi.org/10.25587/SVFU.2022.25.61.005>

A. M. Timofeev, D. V. Khariuzov

Calculation of heat transfer through the building envelope with a translucent screen

M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russia

E-mail: am.timofeev@s-vfu.ru; e-mail: dima_haruzov@mail.ru

Abstract. The evaluation of heat input through fences is an important part of the task of predicting the summer thermal regime of a building under a transparent dome, the interest in the construction of which in the northern regions has increased recently. In this work, a relatively simple model for engineering calculations of heat transfer through a building envelope with a translucent screen, which allows to take into account the greenhouse effect, is considered. The model has been verified by comparing the calculated and experimental data and their good agreement has been obtained, which confirms the performance of the proposed model. It is shown that the presence of a translucent screen due to the greenhouse effect significantly changes the temperature of the building wall under the dome and the value of heat flux, which implies the importance of taking into account such factors as the optical properties of the screen, the temperature of the sky, and other climatic factors when calculating the thermal regime of dome systems.

Keywords: heat transfer, radiation transfer, translucent screen, selective, reflection, dome, thermal regime, greenhouse effect, convection, thermal resistance, mathematical modeling.

For citation: Timofeev, A. M. Calculation of heat transfer through the building envelope with a translucent screen / A. M. Timofeev, D. V. Khariuzov // Vestnik of NEFU. 2022, No. 4(90). Pp. 40–47. <https://doi.org/10.25587/SVFU.2022.25.61.005>

Введение

В связи с возрастающим интересом к строительству в северных регионах домов под прозрачным куполом встает задача оценки энергоэффективности таких сооружений. Снижение теплопотерь домов под куполом в холодное время года обусловлено дополнительным термическим сопротивлением воздушной прослойки подкупольного пространства, а также дополнительной аккумуляцией в нем энергии солнечного излучения, вызванного парниковым эффектом. Однако летом из-за парникового эффекта происходит перегрев в подкупольном пространстве, вынуждающий искать решения для охлаждения помещения. Прогноз влияния тех или иных конструктивных решений купольного сооружения на его тепловой режим основывается на математическом моделировании теплообмена в многослойной системе, которое в этом случае становится более сложным, так как кроме переноса тепла теплопроводностью и конвекцией нужно учитывать радиационный теплообмен при наличии экрана с селективными оптическими свойствами.

Имеющиеся публикации, рассматривающие теплопередачу с учетом проникающего излучения через полупрозрачные ограждающие конструкции на объектах гражданского строительства, в основном посвящены изучению теплового режима в промышленных теплицах [1–7]. Как показывают данные исследования, тепловой режим в теплицах зависит от большого числа параметров: используемых укрывных материалов, конструктивных особенностей теплицы, инфильтрации, испарения, влияния растений и концентрации диоксида углерода, различных внешних факторов: скорости ветра, внешней температуры и температуры неба и т. д. В результате приходится использовать для тепловых расчетов сложные математические модели, для решения которых привлекаются тяжеловесные программные продукты, такие как TRNSYS (TRaNsient SYstem Simulation program) [5, 6] или численные расчеты на основе гидродинамики и метода дискретных ординат [7].

В то же время актуальными остаются инженерные оценки характеристик теплообмена в многослойной купольной системе с учетом таких сложных явлений, как парниковый эффект [8]. Расчет тепlopоступлений через ограждения является важной частью задачи прогнозирования летнего теплового режима здания. В настоящей работе на основе предложенной в [8] модели теплопередачи через ограждающую конструкцию с полупрозрачным экраном рассмотрено влияние различных теплофизических и оптических факторов на тепlopоступления в подкупольное помещение.

Постановка задачи и метод решения

Рассмотрим элемент купольной системы в виде плоской непрозрачной стенки и полупрозрачного экрана, между которыми находится воздушная прослойка (рис. 1). Экран считается прозрачным для падающего внешнего коротковолнового излучения (спектр I) и непрозрачным для длинноволнового излучения (спектр II), исходящего от стенки и окружающей среды. На внешних границах системы задано условие конвективного теплообмена с окружающей воздушной средой, соответственно с температурой T_0 на внутренней поверхности стенки (температура в помещении) и с температурой T_a на внешней поверхности экрана (температура окружающей среды).

Постановка задачи включает в себя следующие балансные соотношения. На внешней границе экрана плотность теплового потока q складывается из плотности конвективного теплового потока q_3^k , а также из плотности результирующего потока излучения в коротковолновой q^{r*} и длинноволновой q_2^r части спектра:

$$q = q_3^k + q_2^r + q^{r*}. \quad (1)$$

Используя законы Ньютона-Рихмана, Стефана-Больцмана и Кирхгофа, а также считая излучение небесного свода подобным излучению абсолютно черного тела с температурой T_s , соотношение (1) можно записать в виде:

$$q = \alpha_a (T_3 - T_a) + \varepsilon_3 (\sigma T_3^4 - \sigma T_s^4) - \varepsilon_1 q^*, \quad (2)$$

где T_3 – температура экрана (экран считается достаточно тонким, чтобы пренебречь изменением его температуры по толщине), α_a – коэффициент конвективного теплообмена, σ – постоянная Стефана-Больцмана, q^* – плотность потока падающего излучения в коротковолновой части спектра (солнечное излучение), ε_1 и ε_3 – излучательная способность (степень черноты) стенки в спектре I и экрана в спектре II соответственно.

Аналогичное (1) соотношение можно записать для теплового потока на внешней поверхности стенки ($y = \delta$):

$$q = q_2^k + q_1^r + q^*. \quad (3)$$

Плотность конвективного теплового потока здесь определяется из формулы:

$$q_2^k = (T_2 - T_3) / R_2, \quad (4)$$

где T_2 – температура внешней поверхности стенки, R_2 – эффективное тепловое сопротивление воздушного слоя с учетом теплопроводности и конвекции. Его значение может быть выражено с помощью уравнения:

$$R_2 = l / \lambda_k, \quad (5)$$

где $\lambda_k = f(Ra)$ – эффективный коэффициент теплопроводности, который зависит от числа Рэлея Ra , которое, в свою очередь, зависит от разности температур ($T_2 - T_3$) на границах слоя и его толщины l . Но в этом исследовании мы ограничились простым заданием значения R_2 .

Плотность потока излучения между стенкой и экраном с учетом того, что максимум излучения при заданных температурах располагается в длинноволновой части спектра, находится из формулы для результирующего потока излучения двух серых поверхностей:

$$q_1^r = \varepsilon_{23} (\sigma T_2^4 - \sigma T_3^4), \quad (6)$$

где

$$\varepsilon_{23} = 1 / (1/\varepsilon_2 + 1/\varepsilon_3 - 1) \quad (7)$$

– приведенная излучательная способность стенки и экрана; ε_2 и ε_3 – степени черноты стенки и экрана в спектре II.

Система уравнений (1)–(7) замыкается уравнением для плотности теплового потока с внутренней стороны стенки $q = q_1^k$:

$$q = (T_0 - T_2) / (1/\alpha_0 + R_1), \quad (8)$$

где R_1 – термическое сопротивление стенки, α_0 – коэффициент конвективного теплообмена. Радиационная составляющая теплового потока в (8) не учитывается ввиду незначительной разницы температур на внутренней поверхности стенки и окружающей среды.

Решение системы нелинейных уравнений (2)–(3)–(8) может быть получено с помощью вычислительных математических пакетов, в частности в среде MathCad.

Анализ результатов

Расчеты были проведены для следующих значений определяющих параметров: температура воздуха на внутренней поверхности стены $T_0 = 20$ °C, температура окружающей среды $T_a = 0$ °C. Значения коэффициентов α_0 и α_a приняты равными 8 Вт/(м²·К) и 20 Вт/(м²·К), что приблизительно соответствует условиям теплообмена внутри помещения и на наружных стенах при умеренном ветре [9–10].

Полученные результаты свидетельствуют о значительном влиянии полупрозрачного экрана на теплопередачу в условиях внешнего падающего излучения. На рис. 2–4 показано изменение температуры внешней поверхности стенки T_2 (рис. а) и плотности теплового потока q (рис. б) в зависимости от потока падающего внешнего излучения q^* . Наличие экрана приводит к значительному повышению температуры стенки (сплошные линии) по сравнению со случаем его отсутствия (пунктирные линии). По мере увеличения плотности падающего внешнего излучения эта тенденция усиливается, в то время как тепловой поток через стену уменьшается, и при достижении определенного значения q^* происходит его инверсия, то есть тепло начинает поступать в помещения.

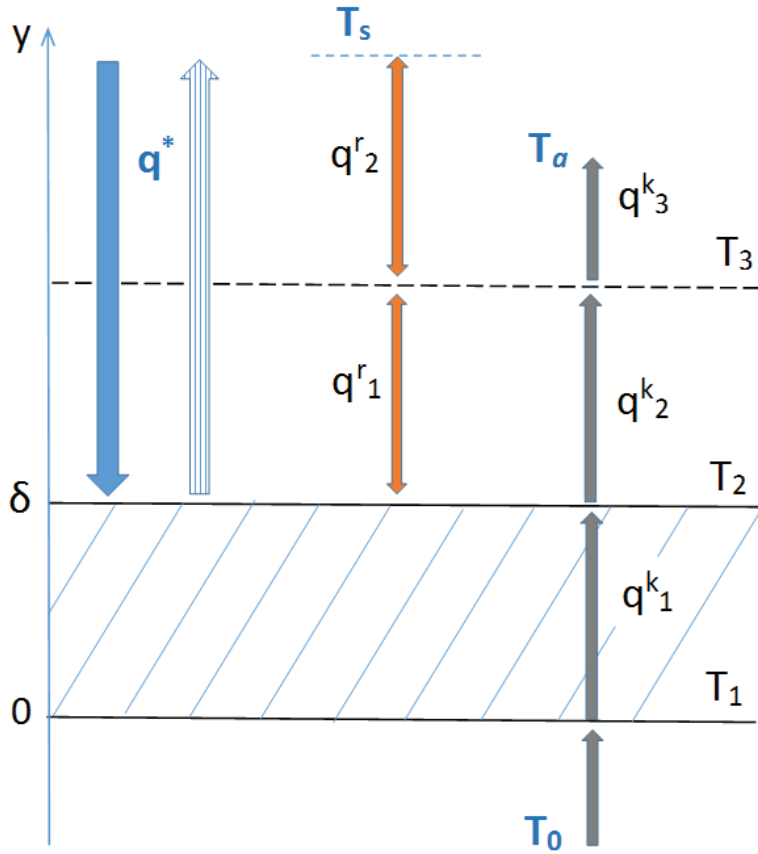


Рис. 1. Физическая схема и система координат
Fig. 1. Physical diagram and coordinate system

Отмеченный характер теплообмена зависит от ряда факторов. Как уже было сказано, излучение небесного свода учитывается как излучение абсолютно чёрного тела с температурой T_s , которая в зависимости от облачности на 5–30 градусов обычно ниже температуры воздуха на поверхности земли. Как видно из рис. 2, данный фактор заметно влияет на теплообмен. В результате радиационного охлаждения температура поверхности стенки при одинаковой температуре внешней среды может отличаться на несколько градусов (например, при выбранных значениях $R_1 = 1$, $R_2 = 1$ на три градуса), а теплового потока на 30%.

Влияние на теплообмен падающего излучения зависит от соотношения термического сопротивления стенки и воздушной прослойки (рис. 3). При одинаковом суммарном сопротивлении ограждающей конструкции здания ($R_1 + R_2$), парниковый эффект больше проявляется при преобладании термического сопротивления воздушной прослойки (R_2) над термическим сопротивлением стенки (R_1), что выражается в большем нагреве стенки и снижении тепловых потерь или поступлений тепла внутрь здания (кривые 1).

Следующий фактор, играющий важную роль в теплообмене в купольной системе, это оптические свойства экрана. Современные технологии позволяют, например, увеличивать коэффициент отражения светопрозрачных ограждающих конструкций в инфракрасной области, не изменяя при этом пропускание в видимой области спектра (низкоэмиссионные стекла, К-стекла и т. п.). Данные технологии используются в гражданском

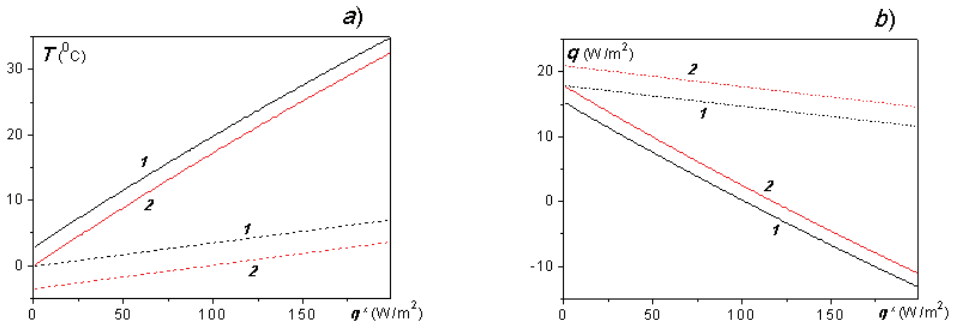


Рис. 2. Влияние на теплообмен температуры неба.

$$R_1 = 1, R_2 = 1, \varepsilon_1 = 0.9, \varepsilon_2 = 0.9, \varepsilon_3 = 0.9. 1 - T_s = -5^\circ\text{C}, 2 - T_s = -30^\circ\text{C}.$$

Здесь и далее сплошные линии – расчет с экраном, пунктирные линии – расчет без экрана

Fig. 2. Influence of sky temperature on heat transfer.

$$R_1 = 1, R_2 = 1, \varepsilon_1 = 0.9, \varepsilon_2 = 0.9, \varepsilon_3 = 0.9. 1 - T_s = -5^\circ\text{C}, 2 - T_s = -30^\circ\text{C}.$$

Hereinafter solid lines are calculations with screen, dashed lines are calculations without screen

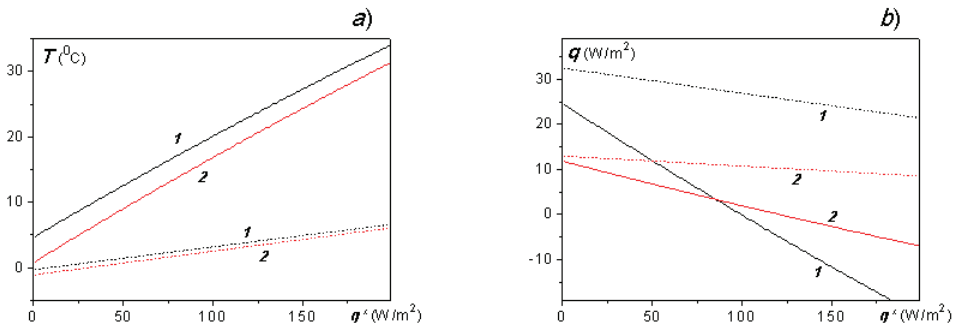


Рис. 3. Влияние на теплообмен термического сопротивления.

$$T_s = -10^\circ\text{C}, \varepsilon_1 = 0.9, \varepsilon_2 = 0.9, \varepsilon_3 = 0.9. 1 - R_1 = 0.5, R_2 = 1.5, 2 - R_1 = 1.5, R_2 = 0.5$$

Fig 3. Influence of thermal resistance on heat transfer.

$$T_s = -10^\circ\text{C}, \varepsilon_1 = 0.9, \varepsilon_2 = 0.9, \varepsilon_3 = 0.9. 1 - R_1 = 0.5, R_2 = 1.5, 2 - R_1 = 1.5, R_2 = 0.5$$

строительстве для снижения теплопотерь излучением через окна [11]. Увеличение коэффициента отражения экрана в длинноволновой части спектра (соответственно, снижение степени черноты экрана) из-за уменьшения радиационного охлаждения приводит к заметному росту температуры стенки и изменению величины теплового потока (рис. 4).

Для верификации модели было проведено сравнение расчетных и экспериментальных данных, полученных при мониторинге дома под куполом, построенного на испытательном полигоне СВФУ под г. Якутском в 2019 г. Отметим, что данное исследование является частью работ, проводимых СВФУ по реализации этого эксперимента.

В таблице приведено сравнение нескольких расчетных значений температуры воздуха в подкупольном пространстве с аналогичными данными мониторинга. Полученное согласие экспериментальных и расчетных данных ($< 3\%$), следует считать весьма

неплохим, учитывая принятые в модели упрощающие допущения:

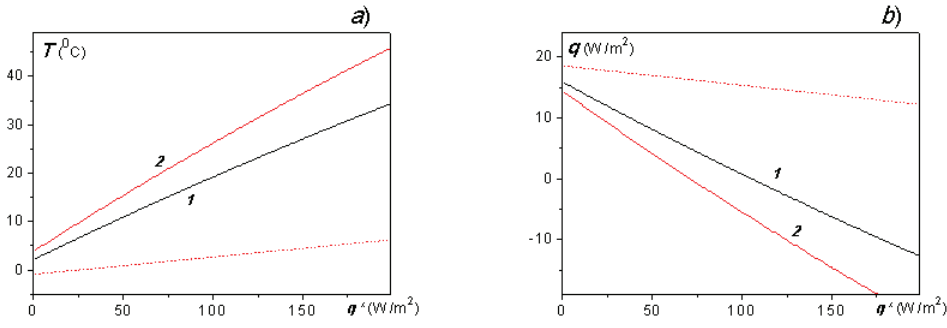


Рис. 4. Влияние на теплообмен оптических свойств.
 $T_s = -10^{\circ}\text{C}, R_1 = 1, R_2 = 1, \varepsilon_1 = 0.9, \varepsilon_2 = 0.9. 1 - \varepsilon_3 = 0.9, 2 - \varepsilon_3 = 0.5$
Fig. 4. Effect of optical properties to heat transfer.
 $T_s = -10^{\circ}\text{C}, R_1 = 1, R_2 = 1, \varepsilon_1 = 0.9, \varepsilon_2 = 0.9. 1 - \varepsilon_3 = 0.9, 2 - \varepsilon_3 = 0.5$

- расчеты проведены для плоской конструкции;
- при расчетах лучистого теплообмена, спектр излучения был рассмотрен в двухполосном приближении: коротковолновом и длинноволновом;
- оптические свойства экрана определены приближенно.

Таблица

Сравнение расчетной и экспериментальной температуры воздуха под куполом

Table

Comparison of calculated and experimental air temperatures under the dome

	Температура наружного воздуха, °С		Солнечная радиация, Вт/м²		Температура воздуха под куполом, °С	
	Экспериментальная	Принятая в расчетах	Экспериментальная	Принятая в расчетах	Экспериментальная	Расчетная
02.07.20	22,4	22	71,2	71	24,4	24,7
23.07.20	22,2	22	277,2	277	28,6	27,5
28.07.20	21,7	22	185,2	185	25,3	25,9

Заключение

Результаты расчетов и данные мониторинга свидетельствуют, что парниковый эффект играет заметную роль в теплообмене в купольной системе. Наличие прозрачного экрана приводит к существенному повышению температуры стенки и увеличению тепlopоступлений в помещение по сравнению со случаем его отсутствия.

Расчет тепlopоступлений через ограждения является важной частью задачи прогнозирования летнего теплового режима здания. В работе рассмотрена относительно простая, пригодная для инженерных расчетов модель теплопередачи через ограждающую конструкцию с полупрозрачным экраном, позволяющую учесть парниковый эффект. Для верификации модели было проведено сравнение расчетных и экспериментальных данных и получено их хорошее согласие, что подтверждает работоспособность предложенной модели.

Конвекция в подкупольном пространстве учитывалась с помощью задания нормативного значения коэффициента α_2 [11]. Более точные значения коэффициента

теплообмена могут быть получены из моделирования естественной или принудительной циркуляции воздушных масс в подкупольном пространстве, рассмотрение которого выходит за рамки настоящего исследования.

При расчетах теплового режима здания под куполом следует обращать внимание на учет таких факторов, как оптические свойства экрана и стенки, температура небесного свода, соотношение термических сопротивлений стенки и воздушной прослойки. Таким образом, при разработке более точных тепловых моделей купольных систем требуются подробные сведения относительно спектральных оптических свойств полупрозрачного экрана и стен здания, поступающей радиации солнечного излучения в данной местности, климатических факторов.

Л и т е р а т у р а

1. Optimal control of greenhouse cultivation / G. Van Straten, E. Van Willigenburg, R. Van Henten, R. Van Oothghem. – 2011. – New York. – CRC Press, Taylor and Francis.
2. Pavlov, M. Modeling of greenhouse radiant heating / M. Pavlov, S. Lukin and O. Derevianko // MATEC Web of Conferences. – 2018. – V.193 (03006).
3. Modeling and experimental validation of heat transfer and energy consumption in an innovative greenhouse structure / M. Taki, Y. Ajabshirchi, S. F. Ranjbar [et al.] // Information Processing in Agriculture. – 2016. – V. 3. – № 3. – P. 157-174.
4. Joudi, K. A dynamic model and an experimental study for the internal air and soil temperatures in an innovative greenhouse / K. Joudi, A. Farhan // Energy Convers Manage. – 2015. – № 91. – P. 76–82.
5. Development of a model to calculate the overall heat transfer coefficient of greenhouse covers / A. Rasheed, J. W. Lee, H. W. Lee // Spanish Journal of Agricultural Research. – 2017. – V. 15. – Issue 4, e0208. – 11 p.
6. Carlini, M. Modelling and simulation for energy production parametric dependence in greenhouses / M. Carlini, S. Castellucci // Mathematical Problems in Engineering. – 2010. – V. 2010. – Article ID 590943. – 28 p.
7. Simulation of Radiation and Crop Activity in a Greenhouse Covered with Semitransparent Organic Photovoltaics / C. Baxevanou, D. Fidaros, N. Katsoulas [et al.] // Applied Sciences (2076-3417). – 2020. – V. 10. – Issue 7. – P.2550.
8. Timofeev, A. M. Effect of Semitransparent Screen on Heat Transfer through a Flat Wall / A. M. Timofeev, A. R. Prokopiev, E. N. Alekseeva // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2021. – V. 666(3), 032089.
9. Review of external convective heat transfer coefficient models in building energy simulation programs: implementation and uncertainty / M. Mirsadeghi, D. Cóstola, B. Blocken, J. L. M. Hensen // Appl Therm Eng. – 2013. – V.56(1–2). – P.134–51.
10. Defraeye, T. Convective heat transfer for exterior building surfaces: existing correlations and CFD modelling / T. Defraeye, B. Blocken, J. Carmeliet J. // Energy Convers Manage. – 2011. – V. 52(1). – P. 512–22.
11. Chudley, R. Building Construction Handbook / R. Chudley, R. Greeno. – 2010. – Elsevier. – 828 p.

R e f e r e n c e s

1. Optimal control of greenhouse cultivation / G. Van Straten, E. Van Willigenburg, R. Van Henten, R. Van Oothghem. – 2011. – New York. – CRC Press, Taylor and Francis.
2. Pavlov, M. Modeling of greenhouse radiant heating / M. Pavlov, S. Lukin and O. Derevianko // MATEC Web of Conferences. – 2018. – V.193 (03006).
3. Modeling and experimental validation of heat transfer and energy consumption in an innovative greenhouse structure / M. Taki, Y. Ajabshirchi, S. F. Ranjbar [et al.] // Information Processing in Agriculture. – 2016. – V. 3. – № 3. – P. 157-174.
4. Joudi, K. A dynamic model and an experimental study for the internal air and soil temperatures in an

innovative greenhouse / K. Joudi, A. Farhan // *Energy Convers Manage.* – 2015. – № 91. – P. 76–82.

5. Development of a model to calculate the overall heat transfer coefficient of greenhouse covers / A. Rasheed, J. W. Lee, H. W. Lee // *Spanish Journal of Agricultural Research.* – 2017. – V. 15. – Issue 4, e0208. – 11 p.

6. Carlini, M. Modelling and simulation for energy production parametric dependence in greenhouses / M. Carlini, S. Castellucci // *Mathematical Problems in Engineering.* – 2010. – V. 2010. – Article ID 590943. – 28 p.

7. Simulation of Radiation and Crop Activity in a Greenhouse Covered with Semitransparent Organic Photovoltaics / C. Baxevanou, D. Fidaros, N. Katsoulas [et al.] // *Applied Sciences* (2076-3417). – 2020. – V. 10. – Issue 7. – P.2550.

8. Timofeev, A. M. Effect of Semitransparent Screen on Heat Transfer through a Flat Wall / A. M. Timofeev, A. R. Prokopiev, E. N. Alekseeva // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science.* – 2021. – V. 666(3), 032089.

9. Review of external convective heat transfer coefficient models in building energy simulation programs: implementation and uncertainty / M. Mirsadeghi, D. Cóstola, B. Blocken, J. L. M. Hensen // *Appl Therm Eng.* – 2013. – V.56(1–2). – P.134–51.

10. Defraeye, T. Convective heat transfer for exterior building surfaces: existing correlations and CFD modelling / T. Defraeye, B. Blocken, J. Carmeliet J. // *Energy Convers Manag.* – 2011. – V. 52(1). – P. 512–22.

11. Chudley, R. *Building Construction Handbook* / R. Chudley, R. Greeno. – 2010. – Elsevier. – 828 p.

ТИМОФЕЕВ Айал Михайлович – д. ф.-м. н., профессор кафедры теплофизики и теплоэнергетики ФТИ, Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова.

E-mail: am.timofeev@s-vfu.ru

ТИМОФЕЕВ Ayal Mikhailovich – Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor of the Department of Thermal Physics and Thermal Power Engineering, Institute of Physics and Technologies, M.K. Ammosov North-Eastern Federal University.

ХАРИУЗОВ Дмитрий Владимирович – аспирант кафедры теплофизики и теплоэнергетики ФТИ, Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова.

E-mail: dima_haruzov@mail.ru

KHARYUZOV Dmitry Vladimirovich – PhD student, Department of Thermal Physics and Thermal Power Engineering, Institute of Physics and Technologies, M.K. Ammosov North-Eastern Federal University.

УДК 538.958

DOI 10.25587/SVFU.2022.89.60.006

Е. П. Шарин, Н. Я. Муксунوف

Структурные и электронные свойства гетероструктуры графен/силицен

СВФУ им. М.К. Аммосова, г. Якутск, Россия

E-mail: ep.sharin@s-vfu.ru

E-mail: muksunov97@mail.ru

Аннотация. В последнее время очень популярным стало расширение областей применения двумерных (2D) материалов за счет создания ван-дер-ваальсовых гетероструктур на основе графена. Обычно графен получают осаждением графена на кремниевую подложку, которое облегчает создание гетероструктуры графен/силицен. Создание таких гетероструктур представляет огромные перспективы развития для широкого спектра приложений, связанных прежде всего с пересмотром физических принципов построения и работы приборных структур с использованием графена в сочетании с другими материалами. Таким материалом может быть силицен. Между атомными плоскостями графена и силицена действуют слабые ван-дер-ваальсовские силы, что позволяет предположить, что силицен и графен могут использоваться в качестве идеальных подложек друг для друга с сохранением их внутренней электронной структуры. В этой работе проведено *ab initio* исследование структурных и электронных свойств вертикальной гетероструктуры графен/силицен в зависимости от расстояния между атомными плоскостями графена и силицена. Установлено, что при изменении расстояния между атомными плоскостями, содержащими атомы углерода и силицена, кристаллическая структура системы графен/силицен существенно не меняется. Запрещенные зоны, которые открываются в точках Дирака силицена и графена, сильно зависят от внешних условий, таких как электрические поля и межслойное расстояние. Это указывает на то, что гетероструктура графен/силицен может быть использована для производства высокопроизводительных полевых транзисторов и для создания электродов для литий-ионных батарей высокой емкости.

Ключевые слова: кристаллическая структура, двумерные материалы, ван-дер-ваальсовы гетероструктуры, графен, силицен, моделирование из первых принципов, межслойное расстояние, запрещенная зона, теория функционала плотности, зонная структура.

Для цитирования: Шарин, Е. П. Структурные и электронные свойства гетероструктуры графен/силицен / Е. П. Шарин, Н. Я. Муксунوف // Вестник СВФУ. 2022, №4(90). С. 48–55. <https://doi.org/10.25587/SVFU.2022.89.60.006>

E. P. Sharin, N. Y. Muksunov

Structural and electronic properties of the Graphene/Silicene heterostructure

M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russia

E-mail: ep.sharin@s-vfu.ru

E-mail: muksunov97@mail.ru

Abstract. Recently, it has become very popular to expand the scope of two-dimensional (2D) materials by creating van der Waals heterostructures. Graphene is usually obtained by deposition of graphene on a silicon substrate, which facilitates the creation of a Graphene/Silicene heterostructure. The synthesis of such heterostructures presents great development prospects for a wide range of applications, primarily related to the revision of the physical principles of construction and operation of device structures

using graphene in combination with other materials. Such material can be silicene. Weak van der Waals forces act between the atomic planes of graphene and silicene, which suggests that silicene and graphene can be used as ideal substrates for each other while maintaining their internal electronic structure. In this work, an ab initio study of the structural and electronic properties of a vertical Graphene/Silicene heterostructure was carried out, depending on the distance between the atomic planes of graphene and silicene. It has been established that with a change in the distance between the atomic planes containing carbon and silicene atoms, the crystal structure of the Graphene/Silicene system does not change significantly. The band gaps that open up at the Dirac points of silicene and graphene are highly dependent on external conditions such as electric fields and interlayer spacing. This indicates that the Graphene/Silicene heterostructure can be used to produce high-performance field-effect transistors and to create electrodes for high-capacity lithium-ion batteries.

Keywords: crystal structure, two-dimensional materials, van der Waals heterostructures, graphene, silicene, ab initio modeling, interlayer distance, bandgap, density functional theory, band structure.

For citation: Sharin, E. P. Structural and electronic properties of the Graphene/Silicene heterostructure / E. P. Sharin, N. Y. Muksunov // Vestnik of NEFU. 2022, No. 4(90). Pp. 48–55. <https://doi.org/10.25587/SVFU.2022.89.60.006>

Введение

Современная микроэлектроника по-прежнему строится на кремниевой основе. Это связано с тем, что переход на углеродные технологии, основанные на использовании графена, не так уж и прост. Поэтому ученые по всему миру ищут аналоги графена. Одним из таких аналогов мог бы стать силицен, представляющий собой атомарный слой кремния. Впервые силицен был получен методом молекулярно-лучевой эпитаксии на серебряной подложке. Свойства силицена схожи со свойствами его углеродного «родственника» графена. Например, носители заряда обладают таким же линейным законом дисперсии, как и в графене. Важным свойством силицена является большая химическая стабильность по сравнению с графеном. Другими словами, у графеновой полоски атомы углерода, находящиеся на краях, химически более активны, чем такие же атомы в полоске кремния. Это означает, что разрушить силицен намного сложнее, чем графен.

Силицен, двумерная форма кремния, аналогичная графену, в последние годы привлекла к себе всеобщее внимание. Долгое время не удавалось получить силицен, поскольку очень быстро вслед за силиконом образовывался кремний. Оказалось, что кристаллическая структура кремния с энергетической точки зрения более выгодна, чем сотовая (силицена). Однако вскоре ab initio расчетами было подтверждено существование динамически стабильного силицена. В кристалле силицена атомы кремния образуют сотовые конструкции с небольшими искривлениями. Несмотря на геометрию с искривлениями, силицен обладает большинством из уникальных электронных свойств плоского графена, таких как «конус Дирака», высокая скорость Ферми (от 105 до 106 м/с) и подвижность носителей заряда $2.57 \times 10^5 \frac{\text{cm}^2}{\text{Vc}}$ [1–6]. Силицен имеет несколько заметных преимуществ перед графеном: гораздо более сильная спин-орбитальная связь, которая может привести к реализации квантового спинового эффекта Холла при экспериментально достижимой температуре; можно как угодно менять ширину запрещенной зоны, который подходит для создания эффективного полевого транзистора (FET), работающего при температуре окружающей среды; большое спин-орбитальное взаимодействие и отсутствие инверсионной симметрии приводят к образованию запрещенной зоны с двумя впадинами и сильной спин-долинной связью, что пригодно для изучения валлитроники.

В последнее время успешно синтезированы различные монослойные силициновые сверхструктуры на различных подложках, включая поверхности $\text{Ag}(111)$, $\text{Ir}(111)$, $\text{ZrB}_2(0001)$, $\text{ZrC}(111)$ и MoS_2 [7–11]. Экспериментальные достижения вдохновили исследователей на изучение внутренних свойств, а также потенциальных применений силицена в устройствах, включая квантовый спиновый эффект Холла, квантовый аномальный эффект Холла, эффект Холла в квантовой долине, сверхпроводимость, проектирование зон, магнетизм, термоэлектрический эффект, датчик газа, туннелирование. Недавно был изготовлен полевой транзистор на основе силицена, который демонстрирует предсказуемый амбиполярный перенос заряда по Дираку, подобно графену, и открывает путь к наноэлектронике на основе силицена [12]. Свободный силицен обладает электронными свойствами, подобными свойствам графена. До сих пор удается получать силицен только на различных подложках. При этом свойства силицена сильно изменяются за счет влияния поверхности подложки. В результате электронная структура и свойства могут значительно отличаться от теоретически предсказанных для свободного силицена [13]. Нужно учесть, что атомы кремния очень активны, поэтому подобрать подходящую подложку силицену затруднительно. Наиболее подходящей подложкой мог бы быть графен. Предполагается, что обладающий уникальными электронными свойствами графен не будет значительно ухудшать свойства силицена [13, 14]. Однако при создании гетероструктуры графен/силицен нужно иметь в виду, что слишком близкое расстояние между плоскостями, содержащими графен и силицен, ведет к сильному взаимодействию между атомами углерода и кремния, т. е. гетероструктура не будет иметь ван-дер-ваальсовский вид, как это предполагалось в [14]. С другой стороны, слишком большие расстояния между плоскостями не дадут ожидаемого эффекта. Таким образом, возникает проблема выбора наиболее оптимального расстояния между плоскостями, содержащими атомы углерода и кремния.

В настоящей работе с помощью расчетов из первых принципов мы изучаем структурные и электронные свойства вертикальной гетероструктуры графен/силицен в зависимости от расстояния между плоскостями графена и силицена. Результаты расчета показывают, что можно подобрать оптимальное расстояние, при котором сохраняется высокая подвижность носителей тока, что способствует повышению транспортных свойств.

Методика вычисления

Все расчеты выполнены в рамках теории функционала плотности (DFT) с использованием метода псевдопотенциала на основе плоских волн, реализованного в пакете Quantum Espresso. При проведении расчетов по структурной оптимизации и вычислении зонной структуры гетероструктуры графен/силицен обменные и корреляционные эффекты учитывались с помощью приближения локальной плотности (LDA) [3, 15, 16]. Для учета взаимодействия между ионными ядрами и валентными электронами используется модель псевдопотенциалов фон Варта-Кара (Von Barth-Cara, VBC). В разложении волновой функции были учтены плоские волны с энергией до 612 eV, которые обеспечивают хорошую сходимость полной энергии. Выборка электронных состояний в зоне Бриллюэна аппроксимируется с помощью наборов специальных k -точек, соответствующих сетке Монкхорста-Парка ($12 \times 12 \times 1$) для монослоя графена и монослоя силицена, а также сетки Монкхорста-Парка ($9 \times 9 \times 1$) для предлагаемой гетероструктуры Gr/Si. Чтобы минимизировать взаимодействия между двумя суперячейками данной гетероструктуры, суперячейки разделены вакуумным буферным пространством в 20 Å в направлении z , которое перпендикулярно плоскости гетерослоя. Равновесная структура определена минимизацией полной энергии относительно параметров решетки, а внутренние параметры структуры оптимизированы с помощью сил Гельмана–Фейнмана. Процесс минимизации осуществлялся до тех пор, пока остаточные силы на атомах не станут ниже 0.003 эВ/А.

Результаты и обсуждение

Графен представляет собой один слой графита, который имеет плоскую кристаллическую решетку. При этом кристаллическая решетка состоит из атомов углерода, образующих шестиугольники, плотно связанные между собой. Такая структура обусловлена sp^2 -гибридизацией. На внешней оболочке атома углерода расположены четыре электрона. При sp^2 -гибридизации три из них вступают в связь с соседними атомами, а четвертый находится в состоянии, которое образует энергетические зоны. Расстояние между соседними атомами углерода в графене равно 1.42 Å. Как и графен, силицен имеет кристаллическую решетку типа пчелиных сот, но в отличие от графена атомы двух подрешеток этого материала располагаются в разных плоскостях, сдвинутых относительно друг друга на некоторое расстояние. По разным расчетам это расстояние составляет 0.44–0.53 Å [17]. Атомы кремния в силицене связаны посредством смешанной sp^2 - и sp^3 -гибридизации. Расстояние между соседними атомами кремния в силицене равно 2.3 Å. Из этих двух кристаллических структур мы создали ван-дер-ваальсовскую вертикальную гетероструктуру графен/силицен (рис. 1). Постоянные решеток графена и силицена разительно отличаются между собой: так, постоянная решетки у графена равна 2.456 Å, тогда как у силицена – 3.89 Å. Поэтому совместить эти кристаллические решетки трудно. В литературе дается много вариантов совмещения решеток. Для наших расчетов для графена мы взяли суперячейку размером 3x3, а для силицена – суперячейку размером 2x2. Постоянная кристаллической решетки гетероструктуры составляет $a = 7.368$ Å. Следует заметить, что здесь имеется небольшое несоответствие решеток – примерно 2.5%. Это несоответствие решеток такое же, как и в [14, 18], где рассматривался один слой силицена, находящийся между двумя слоями графена. На рис. 1 показана исходная кристаллическая структура системы графен/силицен, которая была построена в пакете Vesta [19]. Минимальное расстояние между слоями, содержащими атомы углерода и кремния, составляет 3.0 Å. Атомы подрешеток в слое силицена сдвинуты относительно друг друга на расстояние 0.44 Å (рис. 1(a)). В исходных кристаллических структурах расстояние между соседними атомами углерода в графене одинаково и составляет 1.418 Å, и в силицене расстояние между ближайшими атомами кремния – 2.2886 Å (рис. 1(b)).

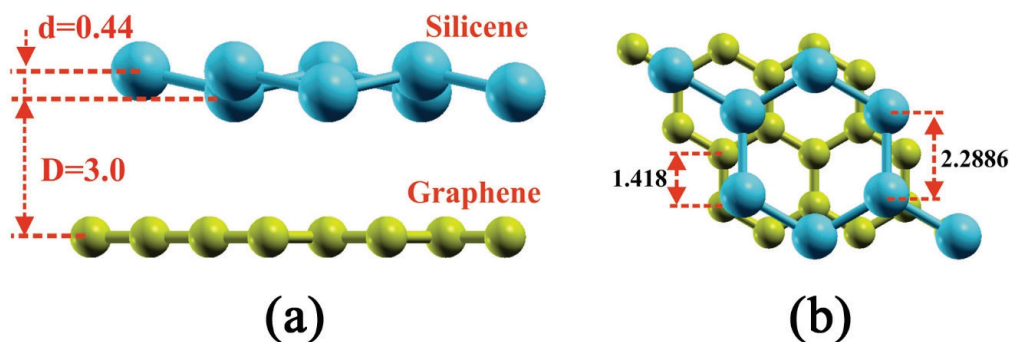


Рис. 1. Кристаллическая структура гетероструктуры графен/силицен: желтые и синие шары представляют собой атомы углерода (C) и кремния (Si) соответственно. Все расстояния даны в Å

Fig. 1. Crystal structure of the graphene/silicene heterostructure: yellow and blue balls represent carbon (C) and silicon (Si) atoms, respectively. All distances are given in Å

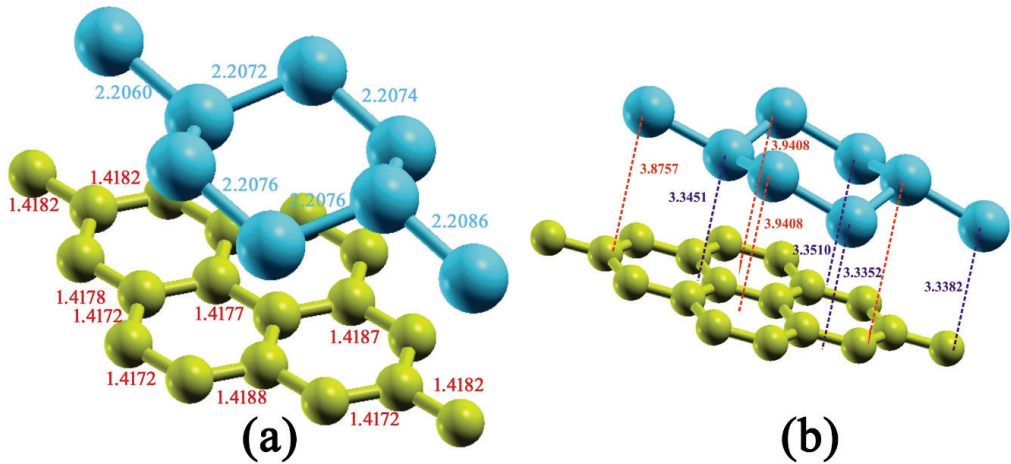


Рис. 2. Оптимизированная кристаллическая структура гетероструктуры графен/силицен: желтые и синие шары представляют собой атомы углерода (C) и кремния (Si), соответственно. Все расстояния даны в Å

Fig. 2. Optimized crystal structure of graphene/silicene heterostructure: yellow and blue spheres represent carbon (C) and silicon (Si) atoms, respectively. All distances are given in Å

На рис. 2 показана оптимизированная кристаллическая структура вертикально уложенной структуры графен/силицен. Если говорить о структуре графен/силицена, то после оптимизации геометрия системы изменяется незначительно. Однако расстояния между отдельными атомами меняются разительно. Из рис. 2(a) видно, что расстояния между атомами кремния значительно сокращаются и меняются от 2.060 Å до 2.2086 Å. При этом до оптимизации расстояние между ближайшими соседними атомами кремния было равно 2.2886 Å. Межатомные расстояния в слое, содержащем атомы углерода, изменяются незначительно от 1.4172 Å до 1.4188 Å. Таким образом, в целом геометрическая структура системы графен/силицен изменяется незначительно. Здесь следует учесть, что расстояния между атомами кремния в силиcene значительно больше, чем расстояния между атомами углерода в графене, в силу этого происходит вертикальное смещение атомов кремния. Вследствие этого лист силицена не будет в точности повторять форму листа графена, т. е. появятся дополнительные неровности поверхности в листе кремния (рис. 2(b)).

На рис. 3 показана зависимость энергии от волнового вектора гетероструктуры графен/силицен: (a) – расстояние между слоями, содержащими атомы C и Si, составляет 2 Å, (b) – межслоевое расстояние равно 4 Å и (c) – межслоевое расстояние равно 6 Å. Из рис. 3 видно, что точки Дирака графена и силицена все еще сохраняются. Скорости Ферми в точках Дирака практически не изменяются в гетероструктуре графен/силицен по сравнению с тем, что мы имеем отдельно в графене и силиcene ($v_F = 0.8 \cdot 10^6 \text{ мс}^{-1}$ для графена и $v_F = 0.5 \cdot 10^6 \text{ мс}^{-1}$ для силицена) [20]. Небольшие запрещенные зоны открываются в точках Дирака: 50 meV для графена и силицена (рис. 3(a)), 51 meV для графена и 44 meV для силицена (рис. 3 (b)). Однако в случае, когда межслоевое расстояние равно 6 Å, этого не происходит. Это видимо связано с тем, что на таких расстояниях взаимодействие между слоями становится пренебрежимо малым.

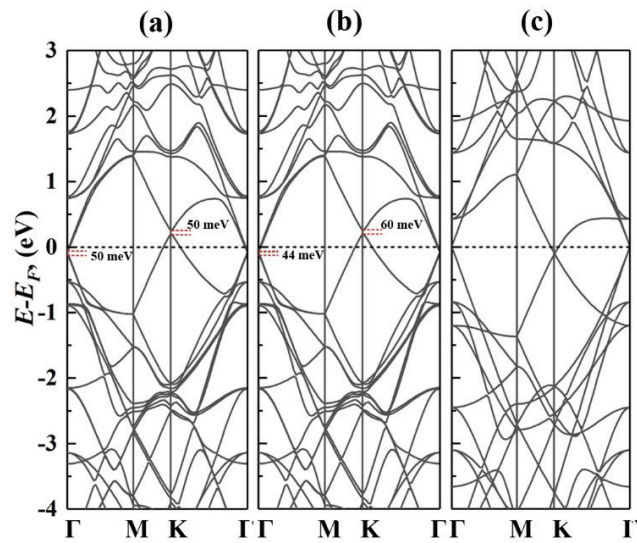


Рис. 3. Зонная структура гетероструктуры графен/силицен: (а) – зонная структура гетероструктуры графен/силицен, когда расстояние между слоями равно 2 Å, (б) зонная структура графен/силицен, когда расстояние между слоями равно 4 Å, (с) – зонная структура графен/силицен, когда расстояние между слоями равно 6 Å

Fig. 3. Band structure of the graphene/silicene heterostructure: (a) band structure of the graphene/silicene heterostructure when the distance between layers is 2 Å, (b) band structure of graphene/silicene when the distance between layers is 4 Å, (c) band structure graphene/silicene structure when the distance between layers is 6 Å

Заключение

В рамках метода теории функционала плотности изучены зависимости структурных и электронных свойств гетероструктуры графен/силицен от расстояния между слоями. Расстояние между слоями, содержащими атомы углерода и силицена, варьировалось от 2 до 6 Å. Установлено, что геометрия гетероструктуры графен/силицен существенно не меняется.

Расстояния между атомами в силиcene значительно больше, чем расстояния между атомами углерода в графене, в силу этого происходит вертикальное смещение атомов кремния от начальных положений. Вследствие этого лист силицена не будет в точности повторять форму листа графена, т. е. появятся неровности поверхности в листе кремния. Между силиценом и графеном преобладают слабые ван-дер-ваальсовские взаимодействия, что позволяет предположить, что силицен и графен могут использоваться в качестве идеальных подложек друг для друга с сохранением их внутренней электронной структуры. Индуцированные запрещенные зоны в точках Дирака силицена и графена сильно зависят от внешних условий, таких как электрические поля и межслойное разделение, что указывает на большой потенциал для использования в высокопроизводительных полевых транзисторах и для создания электродов для литий-ионных батарей большой емкости.

Л и т е р а т у р а

1. Evidence of silicene in honeycomb structures of silicon on Ag(111) / B. Feng, Z. Ding, S. Meng, Y. et. al. // Nano Lett. – 2012. – V. 12. – P. 3507-3511. DOI: 10.1021/nl301047g.
2. Silicene: compelling experimental evidence for graphene like two dimensional silicon / P. Vogt, P. De Padova, C. Quaresima, et. al. // Phys. Rev. Lett. – 2012. – V. 108. – P. 155501. DOI: 10.1103/PhysRevLett.108.155501.
3. Muksunov, N. Y. Electronic properties of hybrid graphene/silicene nanocomposite / N. Y. Muksunov, E. P. Sharin // AIP Conference Proceedings. – AIP Publishing LLC, 2022. – 2528. – №. 1. – P. 020041.
4. Two- and one-dimensional honeycomb structures of silicon and germanium / S. Cahangirov, M. Topsakal, E. Akturk et. al. // Phys. Rev. Lett. – 2009. – V. 102. – P. 236804. DOI:10.1103/PhysRevLett.102.236804.
5. Ezawa, M. Valley-polarized metals and quantum anomalous hall effect in silicene / M. Ezawa // Phys. Rev. Lett. – 2012. – V. 109. – P. 055502. DOI:10.1103/PhysRevLett.109.055502.
6. Liu, C.-C. Quantum spin hall effect in silicene and two-dimensional germanium / C.-C. Liu, W. Feng, Y. Yao // Phys. Rev. Lett. – 2011. – V. 107. – P. 076802. DOI:10.1103/PhysRevLett.107.076802.
7. Silicene on zirconium carbide (111) / T. Aizawa, S. Suehara, S. Otani // The Journal of Physical Chemistry C. – 2014. – Vol. 118, no. 40. – P. 23049-23057.
8. Buckled silicene formation on Ir (111) / L. Meng, Y. Wang, L. Zhang, et. al. // Nano letters. 2013. – Vol. 13, no. 2. – P. 685-690.
9. Experimental evidence for epitaxial silicene on diboride thin films / A. Fleurence, R. Friedlein, et. al. // Physical review letters. – 2012. – Vol. 108, no. 24. – P. 245501.
10. Silicene: compelling experimental evidence for graphenelike two-dimensional silicon / P. Vogt, P. De Padova, C. Quaresima, et. al. // Physical review letters. – 2012. – Vol. 108, no. 15. – P. 155501.
11. Two-Dimensional Si Nanosheets with Local Hexagonal 104 Structure on a MoS2 Surface / D. Chiappe, E. Scalise, E. Cinquanta, et. al. // Advanced Materials. – 2014. – Vol. 26, no. 13. – P. 2096-2101.
12. Silicene field-effect transistors operating at room temperature / Tao L. et. al. // Nature nanotechnology. – 2015. – Vol. 10. – №. 3. – P. 227-231.
13. Галашев, А. Е. Применение дефектного силицена и графена для анода литий-ионных батарей: компьютерный эксперимент / А. Е. Галашев, О. Р. Рахманова, Ю. П. Зайков // Физика твердого тела. – 2016, том 58, вып. 9. – С. 1786–1793.
14. Neek-Amal, M. Realization of Free-Standing Silicene Using Bilayer Graphene / M. Neek-Amal, A. Sadeghi, G.R. Berdiyrov et. al. // Appl. Phys. Lett. – 2013. – Vol. 103. – P. 261904. DOI: 10.1063/1.4852636.
15. Sharin, E. P. Electronic properties of boron doped single-layer graphene / E. P. Sharin, R. S. Tikhonov // AIP Conference Proceedings. – 2018. – 2041. – P. 020020–1–4. <https://doi.org/10.1063/1.5079351>
16. Sharin, E. P. Effect of doping on the electronic properties of graphene / E. P. Sharin, K. V. Evseev // Magnetic resonance in solids. – 2019. – 21. – P. 1–7.
17. Spencer, M. Silicene: Structure, Properties and Applications / M. Spencer, T. Morishita. – Springer. – 2016. – 283 p.
18. Hu, W. Structural, Electronic, and Optical Properties of Hybrid Silicene and Graphene Nanocomposite / W. Hu, Z. Li, J.J. Yang // Chem. Phys. – 2013. – V. 139. – P. 154704. DOI: 10.1063/1.4824887.
19. URL: <https://jp-minerals.org/vesta/en/>
20. Qin, R. First-principles calculations of mechanical and electronic properties of silicene under strain / R. Qin, C.-H. Wang, W. Zhu, et. al. // AIP Adv. – 2012. – Vol. 2. – P. 022159. DOI: 10.1063/1.4732134.

R e f e r e n c e s

1. Evidence of silicene in honeycomb structures of silicon on Ag(111) / B. Feng, Z. Ding, S. Meng, Y. et. al. // Nano Lett. – 2012. – V. 12. – P. 3507-3511. DOI: 10.1021/nl301047g.
2. Silicene: compelling experimental evidence for graphene like two dimensional silicon / P. Vogt, P. De Padova, C. Quaresima, et. al. // Phys. Rev. Lett. – 2012. – V. 108. – P. 155501. DOI: 10.1103/PhysRevLett.108.155501.
3. Muksunov, N. Y. Electronic properties of hybrid graphene/silicene nanocomposite / N. Y. Muksunov, E. P. Sharin // AIP Conference Proceedings. – AIP Publishing LLC, 2022. – 2528. – №. 1. – P. 020041.

4. Two- and one-dimensional honeycomb structures of silicon and germanium / S. Cahangirov, M. Topsakal, E. Akturk et. al. // *Phys. Rev. Lett.* – 2009. – V. 102. – P. 236804. DOI:10.1103/PhysRevLett.102.236804.
5. Ezawa, M. Valley-polarized metals and quantum anomalous hall effect in silicene / M. Ezawa // *Phys. Rev. Lett.* – 2012. – V. 109. – P. 055502. DOI:10.1103/PhysRevLett.109.055502.
6. Liu, C.-C. Quantum spin hall effect in silicene and two-dimensional germanium / C.-C. Liu, W. Feng, Y. Yao // *Phys. Rev. Lett.* – 2011. – V. 107. – P. 076802. DOI:10.1103/PhysRevLett.107.076802.
7. Silicene on zirconium carbide (111) / T. Aizawa, S. Suehara, S. Otani // *The Journal of Physical Chemistry C.* – 2014. – Vol. 118, no. 40. – P. 23049-23057.
8. Buckled silicene formation on Ir (111) / L. Meng, Y. Wang, L. Zhang, et. al. // *Nano letters.* 2013. – Vol. 13, no. 2. – P. 685-690.
9. Experimental evidence for epitaxial silicene on diboride thin films / A. Fleurence, R. Friedlein, et. al. // *Physical review letters.* – 2012. – Vol. 108, no. 24. – P. 245501.
10. Silicene: compelling experimental evidence for graphenelike two-dimensional silicon / P. Vogt, P. De Padova, C. Quaresima, et. al. // *Physical review letters.* – 2012. – Vol. 108, no. 15. – P. 155501.
11. Two-Dimensional Si Nanosheets with Local Hexagonal 104 Structure on a MoS₂ Surface / D. Chiappe, E. Scalise, E. Cinquanta, et. al. // *Advanced Materials.* – 2014. – Vol. 26, no. 13. – P. 2096-2101.
12. Silicene field-effect transistors operating at room temperature / Tao L. et. al. // *Nature nanotechnology.* – 2015. – Vol. 10. – №. 3. – P. 227-231.
13. Galashev A. E. Application of defective silicene and graphene for lithium-ion battery anode: computer experiment / A. E. Galashev, O. R. Rakhmanova, Y. P. Zaikov // *Solid State Physics.* – 2016, vol. 58, issue 9. – P. 1786–1793.
14. Neek-Amal, M. Realization of Free-Standing Silicene Using Bilayer Graphene / M. Neek-Amal, A. Sadeghi, G.R. Berdiyev et. al. // *Appl. Phys. Lett.* – 2013. – Vol. 103. – P. 261904. DOI: 10.1063/1.4852636.
15. Sharin, E. P. Electronic properties of boron doped single-layer graphene / E. P. Sharin, R. S. Tikhonov // *AIP Conference Proceedings.* – 2018. – 2041. – P. 020020–1–4. <https://doi.org/10.1063/1.5079351>
16. Sharin, E. P. Effect of doping on the electronic properties of graphene / E. P. Sharin, K. V. Evseev // *Magnetic resonance in solids.* – 2019. – 21. – P. 1–7.
17. Spencer, M. Silicene: Structure, Properties and Applications / M. Spencer, T. Morishita. – Springer. – 2016. – 283 p.
18. Hu, W. Structural, Electronic, and Optical Properties of Hybrid Silicene and Graphene Nanocomposite / W. Hu, Z. Li, J.J. Yang // *Chem. Phys.* – 2013. – V. 139. – P. 154704. DOI: 10.1063/1.4824887.
19. URL: <https://jp-minerals.org/vesta/en/>
20. Qin, R. First-principles calculations of mechanical and electronic properties of silicene under strain / R. Qin, C.-H. Wang, W. Zhu, et. al. // *AIP Adv.* – 2012. – Vol. 2. – P. 022159. DOI: 10.1063/1.4732134.

ШАРИН Егор Петрович – к. ф.-м. н., доцент кафедры теоретической физики Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова.

E-mail: ep.sharin@s-vfu.ru

SHARIN Egor Petrovich – Cand. Sc. Physics and Mathematics, Docent of the Theoretical Physics Department, M.K. Ammosov North-Eastern Federal University.

МУКСУНОВ Никита Янович – студент гр. МФ-21-1 Физико-технического института Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова.

E-mail: muksunov97@mail.ru

MUKSUNOV Nikita Yanovich – student Physical Technical Institute of M.K. Ammosov North-Eastern Federal University.

ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 398

DOI 10.25587/SVFU.2022.17.25.007

С. В. Абысова

Сюжеты генеалогических преданий алтайцев

Научно-исследовательский институт алтаистики им С. С. Суразакова, г. Горно-Алтайск, Россия
E-mail: surlai@mail.ru

Аннотация. В устной прозе алтайского народа особое место занимают генеалогические предания. Они всегда вызывали живой интерес, который сохраняется до настоящего времени. Число научных исследований по этой теме относительно невелико, и потому генеалогические предания алтайцев до сих пор остаются малоизученной областью фольклористики. Актуальность исследования заключается в недостаточной изученности названных преданий. Целью данной работы является изучение сюжетного состава генеалогических преданий. В задачи исследования входят сравнение текстов преданий, определение сюжетов, выявление художественных особенностей. В работе применяются сравнительно-исторический и сравнительно-описательный методы исследования, позволяющие сосредоточить внимание на повторяемости сюжетов, рассмотреть варьирование сюжетов в историческом развитии, показать особенности отражения в данных преданиях исторической действительности. Научная новизна исследования заключается в теоретическом осмыслении и описании сюжетного состава генеалогических преданий алтайцев. Результаты исследования будут полезны при дальнейшем изучении жанра преданий в алтайском фольклоре, а также при составлении указателей сюжетов алтайских преданий и собирании фольклорных текстов. В статье даются характеристики ранних этногенетических, родовых и семейных преданий. На основе сравнения фольклорных материалов устанавливаются повторяющиеся и известные сюжеты, наряду с которыми отмечаются также единичные редко встречающиеся сюжеты. В сюжетах алтайских преданий используются мотивы, встречающиеся в мифах и легендах. Предания отражают древние мифологические представления и верования людей в родство с тотемными животными и птицами, содержат свидетельства о реальных событиях в жизни народа, объясняют появление определенных этнонимов, фамилий. Делается вывод о том, что генеалогические предания алтайцев являются результатом художественного осмысления народом своей генетической истории.

Ключевые слова: генеалогические предания алтайцев, история, генеалогия, термин, сюжеты алтайских преданий, мифологизация, этноним, род, семья, родословная.

Для цитирования: Абысова, С. В. Сюжеты генеалогических преданий алтайцев / С. В. Абысова // Вестник СВФУ. 2022, №4(90). С. 56–66. <https://doi.org/10.25587/SVFU.2022.17.25.007>

S. V. Abysova

Plots of the genealogical legends of Altaians

Research Institute of Altaistics named after S. Surazakov, Gorno-Altaiisk, Russia

E-mail: surlai@mail.ru

Abstract. Genealogical legends occupy a special place in the oral prose of the Altai people. They have always aroused a keen interest, which is still alive today. The number of scientific studies on this topic is relatively small, and therefore the genealogical legends of the Altaians still remain a poorly studied field of folkloristics. The relevance of the research lies in the insufficient study of these legends. The purpose of this research is to study the plot of genealogical legends. The tasks of the study include – comparison of texts of legends; definition of plots; revealing of artistic features. Comparative-historical and comparative-descriptive research methods are used in the work, allowing to focus on the repeatability of plots, to consider the variation of plots in historical development, to show the features of reflection of historical reality in these legends. The scientific novelty of the research lies in the theoretical understanding and description of the plot composition of the genealogical legends of the Altaians. The results of the research will be useful in further studying the genre of legends in Altai folklore, as well as in compiling indexes of the plots of Altai legends and collecting folklore texts. The article describes the characteristics of early ethnogenetic, patrimonial and family legends. Based on a comparison of folklore materials, recurring and well-known plots are established, along with which isolated rarely occurring plots are also noted. It is shown that the motifs found in myths and legends are used in the plots of Altai legends. Legends reflect ancient mythological ideas and beliefs of people in kinship with totemic animals and birds, contain evidence of real events in the life of the people, explain the appearance of certain ethnonyms, surnames. It is concluded that the genealogical legends of the Altaians are the result of the artistic understanding of the people of their genetic history.

Keywords: genealogical legends of Altaians, history, genealogy, term (word), plot of Altai legends, mythologization, ethnonym, genus, family, ancestry.

For citation: Abysova, S. V. Plots of the genealogical legends of Altaians / S. V. Abysova // Vestnik of NEFU. 2022, No. 4(90). Pp. 56–66. <https://doi.org/10.25587/SVFU.2022.17.25.007>

Введение

У каждого народа есть уникальные предания, сохранившие в себе сведения о давно прошедших исторических событиях. Они привлекаются в качестве источников при изучении этнической истории, так как сообщают о переселениях людей, объясняют происхождение родоплеменных групп и внутриродовых подразделений, династий. Такие предания тесно связаны с генеалогией, изучающей историю отдельных родов, фамилий, устанавливают их происхождение и родственные отношения.

В алтайском обществе, как у всех народов, знание своих корней (*ук-тӧс*) во все времена имело особое значение и не перестает быть актуальным сегодня. Предания, сохранившие эти знания, долгое время передавались в устной форме от поколения к поколению. Письменная фиксация этих преданий у алтайцев началась в XIX веке, осуществлялась в течение XX века и продолжает записываться сегодня. Значительная часть их опубликована в сборниках, научных изданиях, периодической печати. Вместе с тем генеалогические предания алтайцев относятся к малоизученным темам

алтайской фольклористики. Поэтому целью данного исследования стало изучение сюжетного состава генеалогических преданий алтайцев. Для этого были поставлены следующие задачи: сравнение текстов генеалогических преданий; определение наиболее известных и малоизвестных сюжетов; выявление художественных особенностей сюжетов. Методологической основой исследования стали фольклористические труды по исторической прозе В. К. Соколовой (1970), Н. А. Криничной (1987). Важными для данного исследования стали положения, выдвинутые в работах В. В. Блажес (1978), Ю. В. Лиморенко (2013), Л. Е. Ильиной (2016), а также труды С. С. Суразакова (1960, 1975), исследования по сказочной прозе алтайцев Е. Е. Ямаевой и Н. Р. Ойроткиной (2012), К. В. Ядановой (2013). Источниковой базой исследования послужили сборники фольклорных текстов, монографии и научные работы, включающие тексты преданий, периодические издания, а также полевые записи автора.

В научной литературе генеалогические предания рассматриваются как жанровая разновидность преданий. Отмечается хронологический порядок появления преданий, который позволяет выделить в них ранние или поздние виды. По мнению В. К. Соколовой, «у русских, как и у большинства народов, среди ранних преданий значительное место занимали предания этногенетические, о родоначальниках; позднее – этнонимические, топонимические и генеалогические» [1, с. 9–10]. Обозначенные исследователем ранние предания отражают народное истолкование процесса этногенеза, этнонимические предания служат способом истолкования этнонимов, генеалогические повествуют об основателях княжеских династий и первых князьях. Кроме обозначенных терминов, в фольклористике применяется термин *родовые предания*, под которым подразумевают «предания о герое-пращуре и первых поселенцах» [1, с. 44], «устные истории семьи, династии» [2, с. 38], «предание с древнейшими общественными отношениями» [3, с. 32]. Произведения, рассматриваемые в качестве *семейных преданий*, исследователи определяют как «рассказы о членах одной семьи и событиях, произошедших в недавнем или далеком прошлом» [4, с. 203].

В алтайском фольклоре для обозначения большинства жанров сказочной прозы используется народный термин *кеп куучын*, который буквально означает «старинные рассказы» [5, с. 19]. Так, данный термин объединяет легенды, мифологические рассказы, а также предания. Следовательно, генеалогические предания входят в число старинных рассказов *кеп куучындар*. Большое значение при определении жанровой разновидности этих произведений имеет их тематика. Во время повествования рассказчики нередко указывают тему рассказа. Например, в начале предания о *майманах* рассказчик конкретизирует: *Кара-майман ла көгөл-майман канайда эки башка майман бол калганы мындый деген* – Разделение на кара-майман и көгөл-майман, говорят, так было [6, с. 174]. Формулирование темы нередко приводится как название текстов, например, «Кыпчактар керегинде» («О кыпчаках»), «Моол сёк керегинде» («О роде моол»). Таким образом определяется тематика преданий и их содержание.

Сюжеты ранних этногенетических преданий

По художественному содержанию среди алтайских преданий можно выделить следующие: ранние этногенетические предания, повествующие о происхождении алтайских родов – *сёков*; родовые предания о событиях в жизни того или иного рода; семейные предания о жизни одной семьи или династии. При этом следует отметить, что провести четкую границу между этими подвидами довольно сложно, так как в них нередко сочетаются элементы разных эпох, что по сути является особенностью фольклорной традиции.

К ранним этногенетическим преданиям относятся тексты, которые С. С. Суразаков называл рассказами, повествующими о происхождении народов и родоплеменных групп [7]. В таких текстах совмещены признаки мифа, легенды и предания. Ключевым

моментом таких повествований является попытка объяснить происхождение людей, а также разделение их на родоплеменные группы. Основным средством передачи этой условно исторической информации является художественный образ. В рассматриваемых текстах обычно это образ «первопредка», в большей степени характерный для мифов и легенд. Так, родоначальником всех народов выступает первопредок, которого сотворил *Кудай*. В предании «Как размножились люди» («*Улустын көптөй ёскөни*») родоначальник имел девять сыновей – Кыпчак, Майман, Тодош, Тонжоон (*Тонжоон*), Комдош, Дьос (*Дүс*), Тогус, Кюзен (*Күзен*), Кердаш. От них распространились люди на земле [6]. В сюжеты ранних этногенетических преданий включаются мотивы, встречающиеся в легендах о сотворении человека. Очевидно, что эти произведения «соединяют в себе явную связь с реальностью и легендарный элемент» [8, с. 20]. Отголоски архаического мировоззрения содержатся в преданиях, из которых следует, что существование человека зависит от благосклонности божеств. Например, обращение к образу верховного божества встречается в предании «*Дьос сёок*» («*Дүс сёёк*»). В нем говорится, что *Кудай* рассердился на людей из рода *дьос* за непочтение к святыням и проклял их. Поэтому один из них сошел с ума, а род *дьос* стал состоять не более чем из ста человек. Если их количество превышает сотню, то один из них умирает. По преданию, они якобы едва доживают до шестидесяти лет, из ста человек лишь один доживает до ста лет [6].

В ранних преданиях с характерными признаками мифов и легенд находят выражение отголоски древних мировоззренческих традиций. Сюжеты, объясняющие происхождение алтайских родов, отражают архаические представления людей. В устном народном творчестве отмечаются устойчивые сюжеты о происхождении человека от тотемных животных или птиц, которые выступали как родоначальники определенного рода. Например, распространенным у алтайцев является сюжет о происхождении рода *кыпчак* от волчицы, как общеизвестный у тюркоязычных народов сюжет о происхождении тюрков от волка: «Волк-прародитель – тюркская универсалия... В мифоритуальной традиции волк предстает предком, старшим родственником, защитником людей» [9, с. 47]. В алтайском предании о *кыпчаках* рассказывается про осиротевшего мальчика, которого вскармливает волчица. В варианте предания этим сюжетом объясняется изображение волка на знамени кыпчаков [10].

Огромное влияние на развитие сюжета ранних преданий о родах оказывало мифологическое мировоззрение. Согласно мнению Н. Р. Ойноткиновой, в преданиях алтайцев мифологизации подвергаются наиболее крупные роды [11]. Так, в преданиях о роде *кыпчак* изображаются мифологические персонажи, которые встречаются в сюжетах о борьбе человека с антагонистами. Противником рода *кыпчак* выступает змей – *дьылан*. Появление групп *сары кыпчак* (букв. ‘желтый кыпчак’) и/или *дьылан кыпчак* (*жылан кыпчак* букв. ‘змей-кыпчак’) объясняется сюжетом о том, как кыпчак высвобождается из утробы змеи. В одном из вариантов говорится, что прежде *кыпчаки* сражались со змеями. В конце борьбы остались один *кыпчак* и один змей. Змей проглотил *кыпчака*, но тот вынул свой топор из пояса, прорубил живот змею и вышел на свободу. Поэтому его называли *сары кыпчак* [6, с. 173]. В другом варианте, повествующем о появлении группы *дьылан кыпчак*, выбраться герою из утробы змеи помогает брат [6, с. 199]. Такие предания мало воспринимались людьми как родовые предания о первопредке. В них явно присутствуют элементы древнего мировоззрения.

Мифологизации подвергаются многие сюжеты о происхождении алтайских родов. Ярким примером служит широко известный сюжет о происхождении рода *алмат* от мифического существа *алмыс*. Согласно преданиям, один мужчина женился на мифическом существе *алмыс*, от которой родились дети *алматы* [10, с. 186–191]. В предании женщина-*алмыс* выступает прародительницей рода *алмат*. Существование вариантов предания свидетельствует о достаточной известности данного сюжета среди

алтайцев [5, с. 482–483]. Вероятно, появление данного сюжета основано на созвучии этнонима с названием мифологического персонажа.

Сюжеты родовых преданий

Родовые предания относятся к более позднему периоду. Они имеют реальную основу, позволяют заглянуть в прошлое народа, узнать об их переселениях, внутриродовом разделении. В них объясняется происхождение различных этнонимов и значение. В преданиях упоминаются исторические персонажи, реальные события, указываются конкретные места. Например, в основу предания о роде *тодош* положена историческая действительность, которая выражается через названия конкретной местности (*Эрчиш-Бажынын айагында* букв. ‘в верховье Иртыша’), где происходило повествуемое событие, а также именем действительного человека (*тодош сёоктү Падлай* букв. ‘Падлай из рода *тодош*’) [6, с. 184–185]. Предание сохранило в народной памяти историческое переселение людей с верховий реки Иртыш на Алтай. Об этом же свидетельствует другое предание, в котором говорится, что люди, прибывшие с Иртыша, остановились у горы Бабырган. Через некоторое время часть из них направились охотиться в черневую тайгу Кара-Дьыш (*Кара-Үйш*) и осталась жить там. От них разросся род *туба-тодош*. Второй *тодош* направился в бассейн реки Урсул, и от него распространился род *кара тодош* [6, с. 187–188].

Схожий сюжет встречается в предании о родах *кюзен* (*күзен*) и *чалганду*. По преданию, два брата, проживающие в устье реки Лебедь (*Куу*), расходятся в разные стороны. Брат Кюзенек (*Күзенек*) поднимается вверх по реке Бия (*Өөн*), чтобы ловить рыбу и кормить своих детей. Его потомки получили название *кюзен*. Чалганак, имевший маленьких детей, сказал, что пойдет вверх по реке Лебедь. Люди, распространившиеся от него, называются родом *чалганну* [7, с. 228]. В другом варианте, где наблюдается контаминация сюжетов, в начале рассказывается о большом потопе. Сюжет о всемирном потопе, известный из мифологической прозы, в предании служит в качестве развязки основного действия. После спасения от потопа братья выбирают места для проживания. Кюзенек поднимается вверх по реке Бия, Шалганак возвращается в родные места, поднимаясь вверх по реке *Куз* (Лебедь) [12, с. 183–184].

В алтайских преданиях находят отражение события, послужившие внутриродовому разделению. Сюжеты, объясняющие разделение на роды *сёоки* и внутриродовые группы, основаны на мотиве деления. В них герои разделяют между собой скот, пищу, работу. Возникновение таких сюжетов продиктовано разделением большинства алтайских родов на подгруппы. Также некоторые алтайские *сёоки* считаются близкородственными и называются *карындаш* – букв. ‘братья’.

Сюжет о разделении имущества либо трудовых обязанностей, либо пищи (мяса) между братьями объясняет название многих этнонимов. Так, в предании о родах *тёёлёс* (*тёёлёс*), *мундус*, *кочкор мундус* говорится о том, как родители поровну делили скот в наследство трем сыновьям. Когда из верблюдов остается один верблюд (*тёд*), его забирает младший брат, сказав, что он пас их. Отец прозывает его *тёёлёсом*. Оставшегося при разделении одного барана забирает другой сын, отодрав ему рога, за что отец называет его Кочкор-Мундус. Третьему сыну он дает имя Мундус, подчеркивая его происхождение [6, с. 178]. По преданию, двое из братьев произошли от зернышек, извлеченных из градинок – мус, которые съела их мать во время скитаний по опустошенной земле после войн.

В упомянутом выше предании о роде *майман* объясняется появление двух ветвей – *кёгёл майман* (*кёгёл майман*) и *кара майман*. Сюжет повествования основан на случайности события. По преданию, двое братьев занимались кузнечным делом, и каждый из них выполнял свои трудовые функции. Когда зашедший с улицы человек спросил их о том, к какому роду они принадлежат, то разжигавший уголь брат назвался *кёгёл майман* (*кёгёл майман*), а работавший молотком – *кара майман* [6, с. 174].

Мотив деления ярко выражен в алтайских преданиях о роде *кыпчак*, который имеет наибольшее количество делений на подгруппы – *ак кыпчак*, *дьалчы кыпчак*, *дьайат кыпчак*, *сары кыпчак*, *котон кыпчак*, *казах кыпчак*, *тумат кыпчак*, *сурас кыпчак* и др. Появление каждого этнонима находит свое объяснение в данных преданиях. Наиболее распространенным является сюжет о разделении мяса лошади сыновьям *кыпчака*. Кому достался нос, тот назвался *тумат кыпчак*, кому досталась грива, тот – *дьайат (жайат)*, кому хвост достался, тот *котон* стал [6, 10]. В зачине предания, записанном К. В. Ядановой, сообщается, что род *кыпчак* делится на семь групп. Предание повествует о том, что один *кыпчак* имел семерых сыновей, которым разделил тушу коня. Кому достался нос, тот назвался *тумат кыпчак*, кому досталась грива, тот – *дьайат (жайат)*, кому хвост достался, тот *котон* стал [10, с. 206]. В одном из вариантов объясняется появление групп *кёдён (кёдён) кыпчак*, *котон кыпчак*, *дьалчы (жалчы) кыпчак*, *казах кыпчак*, *сурас кыпчак*. Сюжет о разделении мяса в нем упоминается дважды – при объяснении групп *кёдён кыпчак* и *дьалчы кыпчак*. Группа *котон кыпчак* по данному тексту прозвана так потому, что один из братьев был слишком разборчив, чванлив и высокомерен [6, с. 198]. Из этого следует, что рассказчики дают разные толкования названиям внутриродовых групп. Можно полагать, что верным объяснением является толкование, связанное с нравами людей, так как слово *котон* обозначает ‘свирепый, жестокий характер’ [13, с. 362].

Несколько иначе объясняется появление внутриродовой подгруппы *сурас кыпчак*. Они изображаются как представители чужого рода [6, 5, 10]. Этноним *сурас кыпчак* буквально означает ‘внебрачный кыпчак’ и по преданиям присвоен незаконнорожденному ребенку, который в младенчестве был выкраден человеком из рода *кыпчак*. Его потомки стали называться *сурас кыпчак*, при этом их настоящее происхождение остается неизвестным.

По-разному объясняется появление у *кыпчаков* подгруппы, называемой *тумат кыпчак*. По одной версии, так называли парня, который при разделении туши лошади взял носовую часть – *тумчук*. В другой версии объясняется, что человек из рода *кыпчак* в обмен на соль взял ребенка из племени *туба* северных алтайцев. К. В. Яданова полагает, что «рассказчица, пытаясь объяснить возникновение *тумат кыпчаков*, использует созвучные слова к лексеме *тумат* – *тус*, *туба*» [10, с. 110]. Наряду с этими объяснениями существуют более реалистичные версии о появлении *тумат кыпчаков* в родовой группе. О возможных причинах появления ребенка инородного происхождения информант рассказывает следующее: «Это то ли в лесу найденный ребенок, то ли брошенный, то ли выживший в войнах и сражениях. Откуда-то найденный и возвращенный, *тумат* названный *кыпчак* есть» [14]. Упоминание о *туматах* находим в работе по хакасскому историческому фольклору, где исследователи пишут: «Туматы относятся к одному из древнейших племен Саяно-Алтая. Согласно письменным источникам, в XIII в. они жили в пределах страны киргизов и были чрезвычайно воинственными людьми. В 1218 г. туматы восстали против монгольского владычества. Когда монголы потребовали от кыргызов войска для подавления мятежа в их стране, то последние под предводительством Курлуна также восстали. Осенью 1218 г. летучие отряды Джучи (старшего сына Чингисхана) расправились с непокорными племенами. «Так как туматы были злокозненным и недоброжелательным племенем, – сообщала летопись, – то [монголы] множество из них перебили». Вполне возможно, что хакасский исторический фольклор сохранил память о гибели туматов от монгольской резни 1218 г.» [15, с. 23]. Также упоминается в хакасском фольклоре предание о племени *туматов*: «Согласно историческим преданиям, когда-то в Июсских степях проживало многочисленное и богатое племя туматов. Летом они располагались на берегу оз. Айран-коль, а на зимовку перекочевывали в долину р. Тарча. Небольшая степь, расположенная от оз. Айран-коль до р. Тарча, до сих пор носит название «Тумат чазы» – т. е. Туматская степь.

Охотничьи угодья туматов находились в горах, в верховьях Белого Июса, где один из притоков сохранил свое древнее имя «Туматтар сазы» – Туматское болото....» [15, с. 21–22]. Учитывая соседство территории размещения хакасского народа, можно предположить, что *туматы* появились среди алтайских *кыпчаков* в последствии обозначенных исторических событий.

Сюжеты о причислении к своему роду детей из чужого племени или народа развиваются во многих преданиях алтайцев. В каждом из них объясняется появление этнонимов, которые обозначают названных братьев. Этнонимом *кыдат тодош*, по преданию, назван китайский мальчик, родившийся и выросший среди *тодошей*. От этого мальчика пошло ответвление *кыдат тодош* [6, с. 184–185]. В другом предании люди из рода *майман* после окончания войны с китайцами нашли мальчика с беркутом. Они взяли его с собой, вырастили его, женили, и так как у него не было рода, его причислили к своему роду, указав, что он *дыабыр майман* (*ябыр майман* букв. названный *майман*) [6, с. 190]. Схожий сюжет используется в предании о роде *моол*, но здесь повествуется о двух детях. Так же как в предыдущем сюжете после военных сражений один человек из рода *кёбёк* (*кёбёк*) Абы-Дьярынак (*Абы-Дьярынак*) находит двух заблудившихся монгольских (*калка*) мальчиков. Один из них был светлым, другой – темным, поэтому их прозывают *кара моол* и *сары моол*, указывая на их различия [5, с. 266–268]. В другом варианте предания данный сюжет дополняется эпизодом об укрытии монгольских детей от родителей. Абы-Дьярынак, узнав, что родители желают вернуть своих детей, говорит, что они умерли, и показывает им лопатки собаки. После того как родители детей уезжают, Абы-Дьярынак отправляет их от себя, назвав их *кара моол* и *сары моол* [10, с. 205–206].

Одним из распространенных сюжетов в алтайском фольклоре является сюжет о том, как мать оставляет грудного ребенка в лесу под деревом. В предании о роде *модор* говорится о том, как во времена большой смуты мать малыша, чтобы сохранить ему жизнь, оставляет его в лесу. Она натягивает ветку жимолости *ыргай* и укладывает сына таким образом, чтобы древесный сок капал ему в рот. Мальчика находит единственный оставшийся человек из рода *модор*. От приемного мальчика распространяется род *модор*. Люди этого рода почитают дерево *ыргай* [6, с. 200]. Сюжет данного предания дополняет эпизод о спасении монгольского мальчика, плывущего по реке на бревне. Того мальчика нарекают братом. Предание гласит, что *модор* и *монгол* теперь стали родственными родами – *карындаш сёок*.

Данный сюжет варьируется в предании о роде *очы* [6, с. 199]. По преданию, во время войн одна женщина сбежала, уложив своего ребенка в колыбель и наклонив ветку березы, чтобы сок его попадал в уста ребенку. Малыша находят и называют его *кайын очы* (*кайын очы*). Этноним образуется от слова *кайын* – букв. ‘береза’, то есть представитель рода *очы*, найденный возле березы.

В сюжетах, основанных на истории вскармливания чужого ребенка, всегда присутствует человек, взявший на воспитание ребенка из другого рода или народа. В большинстве сюжетов приемным ребенком оказывается мальчик. Когда он вырастает, его женят, причисляют к своему роду и нарекают братом – *карындаш*. К названию его рода прибавляется слово, указывающее на происхождение.

Как видно из приведенных примеров, в более поздних родовых преданиях героями выступают исторические персонажи или этнос. В них изображаются события, при которых появился так называемый *карындаш* ‘брат’, от которого размножилась та или иная внутриродовая группа. Время их появления, как правило, в генеалогических преданиях алтайцев указывается приблизительно. Не столь важно для фольклорного сознания также происхождение приемного сына, потому что носитель традиции основное значение придает этической и эстетической стороне повествуемого, изображая события через собственное художественное видение. Поэтому в таких повествованиях важны не констатация реальных фактов, а их фольклорное переосмысление.

Сюжеты семейных преданий

Отдельную группу в несказочной прозе алтайцев составляют предания, повествующие о конкретных династиях или семьях, их предках, событиях, связанных с этими людьми. С. С. Суразаков определяет эти произведения как рассказы, представляющие семейную родословную, и приводит предание, в котором говорится о родословной *тонжоонов*, проживающих в Кош-Агачском районе. По рассказу К. Сонукова, его предком, являющимся родоначальником этой ветви, выступает человек по имени Эрйаа. Предание рассказывает историю о том, как он жил у слияния рек Кадын (Катунь) и Бий (Бия), потом бежал от ойратов, чтобы не платить дань, и остался жить в Кош-Агаче, а от его единственного сына по имени Шара родились девять сыновей. По сведениям информанта, весь народ из рода *тонжоон*, проживающий в той местности, является потомком Эрйаа [7, с. 227–229].

Изучение генеалогии алтайских родов показывает, что семейные предания тесно связаны с этнической традицией, требующей обязательного знания своей родословной *öbökö*. Эта особенность в бытовании таких преданий хорошо прослеживается в этнографических работах Л. П. Потапова [16], Н. В. Екеева [17], сборниках [18, 20]. В них наряду с изучением родов и родословных алтайского народа представлены предания, повествующие об истории отдельных династий и семей.

Сюжеты семейных преданий основаны на событиях из частной жизни представителей династии. Так, по преданию, династия Матиных произошла от человека по имени Мата: *Бис Матанын экинчи үйези. ... Ол Чарас бажына балыктап келеле, төдлөс сөөктү Кыстый деп кижинин кызын алган. Онон Кан-Оозында журтаган* [19] – Мы [являемся] вторым поколением от Маты... Прибыв на рыбалку к верховью Чарыша, он женился на дочери Кыстый из *сёока тейлэс*. Затем жил в Усть-Кане.

Семейные предания содержат многие детали в изображении событий. В них называются конкретные имена, время, местность. Например, в одном из повествований говорится о сватовстве невесты из местности Артыбаш человека по имени Санаа-Кюндю (Санаа-Күндү) из рода *саал*. В последующем от его имени образовалась фамилия Санин [20, с. 226]. Другой сюжет, повествующий о династии Саниных, представляет историю переселения нескольких родов. В повествовании имеются топонимы, показывающие географию их переселений – слияние рек Бии и Катунь, реки Обь, Саалка, Кюмюш, территории Сойон-Тывы (Саянские горы в пределах Тывы), Алтая, Чолушмана. В числе людей, перекочевавших на Алтай, называется предок Кёнёт (Көнөт). Один из его потомков по имени Санаа-Кюндю (Санаа-Күндү) по преданию родился в 1847 г. [20, с. 226–227]. Так, два отличающихся сюжета, записанные от разных людей, дополняют сведения о родословной Саниных и объясняют происхождение фамилии.

Следует отметить, что в алтайском обществе было принято определять людей по принадлежности к роду или родовой ветви. Поэтому в алтайских генеалогических преданиях не встречаются фамилии. Обозначение династий фамилиями началось относительно поздно, точнее, после присоединения к составу Российской Империи. В основу современных алтайских фамилий в большинстве случаев взяты имена глав родов. Например, информант А. К. Мышлакова рассказала два сюжета о зайсане по имени Мышлак [21]. Его потомки получили фамилию Мышлаковых. Такие семейные предания объясняют этимологию современных фамилий, рассказывают истории из жизни семьи и его членов.

Изучение генеалогических преданий алтайцев тесно связано с этнической историей. Как известно, у тюркских народов принадлежность к определенному роду, знание своей родословной всегда имело большое значение. Алтайцы считают необходимым знать не менее семи поколений, но многие знают и больше. Как отмечал С. С. Суразаков, каждый человек стремился узнать о своем происхождении, кто являлся родоначальником, где жили его предки. Человек, не знающий свою родословную, считался безродным

и не вызывал уважения [7, с. 227]. Необходимость передаваемых знаний особенно важна при заключении браков, в которых, как и у многих тюркских народов, соблюдается экзогамия, воспрещающая кровосмешение между родственниками. Кроме того, знание генеалогических линий и родственных отношений способствует сохранению истории как одной семьи, так и целого рода.

Заключение

Генеалогические предания занимают определенное место в устном творчестве алтайцев. Эти предания содержат ценные сведения о традиционном мировосприятии народа, способах объяснения происхождения алтайских родов и их разделения на родовые ветви, образования конкретных династий и семей.

Обращение к сюжетам генеалогических преданий позволило выделить ранние этногенетические предания, имеющие много общего с мифами и легендами, родовые предания и семейные предания. В целом генеалогические предания сохранили в себе устные знания народа. Свидетельством раннего происхождения этногенетических преданий алтайцев является присутствие в них элементов архаичного мировоззрения. Сюжеты преданий, сложившиеся позднее, отражают реальные события, вовлекая их в художественную форму. В их основу положены истории из жизни народа, отдельного рода или семьи, объяснение обычаев и верований, их нравов. В таких преданиях выражено стремление народа к познанию действительных основателей алтайских родов, желание сохранить память о родословных, их этнокультурных контактах, о людях. Так, в сюжетах родовых преданий отражены исторические переселения кочевых народов, причинами чего нередко являются набеги вражеских племен или междоусобные войны. Сюжеты семейных преданий созданы на частных фактах и повествуют о конкретном человеке. Обычно в таких текстах сюжет имеет сжатый вид и выражен одним или несколькими предложениями. От семейных преданий отличаются семейные родословные, которые лишены сюжета и представляют собой обычное перечисление поколений. Они могут быть представлены в виде родового древа.

Художественное осмысление исторических событий прошлого, отразившихся в сюжетах алтайских генеалогических преданий, свойственно в целом жанру преданий. Поэтому излагаемые в генеалогических преданиях события нередко могут сильно отличаться от действительности. Однако достоверность повествуемого в них подтверждается указаниями на исторические факты, имена людей, названия местностей.

Л и т е р а т у р а

1. Соколова, В. К. Русские исторические предания / В. К. Соколова. – Москва : Наука, 1970. – 288 с.
2. Блажес, В. В. Предания о рабочих династиях / В. В. Блажес // Фольклор Урала. – Свердловск : Урал. гос. ун-т, 1978. – Вып. 4 : Народная проза. – С. 37–52.
3. Криничная, Н. А. Русская народная историческая проза: вопросы генезиса и структуры / Н. А. Криничная. – Ленинград, 1987. – 227 с.
4. Ильина, Л. Е. Семейные предания как отражение образа эпохи / Л. Е. Ильина // Филология и культура. – 2016. – № 4 (46). – С. 199–206.
5. Несказочная проза алтайцев / Составители Н. Р. Ойроткинова, И. Б. Шинжин, К. В. Яданова, Е. Е. Ямаева. – Новосибирск : Наука, 2011. – 576 с. – (Памятники фольклора народов Сибири и Дальнего Востока; Т. 30).
6. Алтай сооҕындар ла кеп-куучындар : Алтай албатынын оос жайааны / сост. Е. Е. Ямаева, И. Б. Шинжин. – Горно-Алтайск : Издательство «Ак Чечек», 1994. – 416 с.
7. Суразаков, С. С. Алтай фольклор. [2-е изд., доп.] / БНУ РА «НИИ алтаистики им. С. С. Суразакова». – Горно-Алтайск : Горно-Алт. тип., 2015. – 320 с.
8. Лиморенко, Ю. В. Особенности жанровой классификации несказочной прозы в фольклоре народов Сибири / Ю. В. Лиморенко // Сибирский филологический журнал. – 2013. – № 2. – С. 14–21.

9. Традиционное мировоззрение тюрков Южной Сибири. Человек. Общество / Э. Л. Львова, И. В. Октябрьская, А. М. Сагалаев, М. С. Усманова. – Новосибирск : Наука. Сиб. отд-ние, 1989. – 243 с.
10. Яданова, К. В. Предания, легенды, былички теленгитов долины Эре-Чуй. – Горно-Алтайск, 2013. – 256 с.
11. Ойноткинова, Н. Р. Мифологизация происхождения алтайских родов в несказочной прозе / Н. Р. Ойноткинова // Этнокультурное наследие народов Алтая : сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 70-летию юбилею НИИ алтаистики им. С. С. Суразакова. – Горно-Алтайск : БНУ РА «Научно-исследовательский институт алтаистики им. С. С. Суразакова», 2022. – С. 462–475.
12. Алтайский фольклор : сборник устного народного творчества. – Горно-Алтайск : Горно-Алтайское отделение Алтайского книжного издательства, 1988. – 216 с.
13. Алтайско-русский словарь. – Горно-Алтайск, 2018. – 936 с.
14. Полевые материалы автора. Зап. С. В. Абысовой в 2022 г. от З. Б. Кабышевой в г. Горно-Алтайск Республики Алтай.
15. Бутанаев, В. Я. Хакассский исторический фольклор / В. Я. Бутанаев, И. И. Бутанаева. – Абакан : Изд-во Хакассского государственного университета им. Н. Ф. Катанова, 2001. – 148 с.
16. Потапов, Л. П. Этнический состав и происхождение алтайцев : историко-этнографический очерк / Л. П. Потапов. – Ленинград : Наука, 1969. – 196 с.
17. Екеев, Н. В. Проблемы этнической истории алтайцев (исследование и материалы) / Н. В. Екеев. – Горно-Алтайск : Горно-Алтайская типография, 2011. – 232 с.
18. Алтай калыктын ук-сөдкөтөри – үйелер энчизи / сост. Т. М. Садалова, Р. В. Сулина. – Горно-Алтайск, 2017. – 48 с.
19. Матин, А. Маталар (тодош сөдкөтү Жудурук акабыстын куучыны) / А. Матин // Алтайдын Чолмоны. – 1994. – 2 ноябрь.
20. Улаганнын укаалу сөзи / сост. Н. Н. Санина, Л. В. Санина. – Горно-Алтайск, 2010. – 320 с.
21. Полевые материалы автора. Зап. С. В. Абысовой в 2022 г. от А. К. Мышлаковой в с. Бичикту-Боом Онгудайского р-на Республики Алтай.

References

1. Sokolova, V. K. Russian historical legends / V. K. Sokolova. – M. : Nauka, 1970. – 288 p.
2. Blazhes, V. V. Legends of working dynasties // Ural Folklor. – Sverdlovsk : Ural State University, 1978. – Ed. 4 : Folk Prose. – p. 37–52.
3. Krinichnaja, N. A. Russian folk historical prose: issues of genesis and structure / N. A. Krinichnaja. – L., 1987. – 227 p.
4. Il'ina, L. E. Family legends as a reflection of the image of the era / L. E. Ilyina // Philology and Culture. – 2016. – № 4 (46). – p. 199–206.
5. Non-fairytale prose of the Altaians / auth. N. R. Ojnotkinova, I. B. Shinzhin, K. V. Jadanova, E. E. Jamaeva. – Novosibirsk : Nauka, 2011. – 576 p. – (Monuments of folklore of the peoples of Siberia and the Far East; T. 30).
6. Altaj soojyndar la kep-kuuchyndar : Altaj albatynyn oos jajaany / sost. E. E. Jamaeva, I. B. Shinzhin. – Gorno-Altajsk : «Ak Chechek» Publishing House, 1994. – 416 p.
7. Surazakov, S.S. Altai Folklore 2nd edition, rev. / Research Institute of Altaistics named after S.S. Surazakova. – Gorno-Altajsk : Gorno-Alt. PH., 2015. – 320 p.
8. Limorenko, Ju. V. Peculiarities of Genre Classification of Non-Fabulous Prose in the Folklore of the Peoples of Siberia / Ju. V. Limorenko // Siberian Journal of Philology. – 2013. – № 2. – p. 14-21.
9. The traditional worldview of the Turks of Southern Siberia. Human. Society / Je. L. L'vova, I. V. Oktjabr'skaja, A. M. Sagalaev, M. S. Usmanova. – Novosibirsk : Nauka. Sib. branch, 1989. – 243 p.
10. Jadanova K.V. Traditions, legends, epics of the Telengits of the Ere-Chuy valley. – Gorno-Altajsk, 2013. – 256 p.
11. Ojnotkinova, N. R. Mythologization of the origin of Altai clans in non-fairytale prose / N. R. Ojnotkinova // Ethno-cultural heritage of the peoples of Altai: a digest of the All-Russian scientific

and practical conference dedicated to the 70th anniversary of the Research Institute of Altaistics. S. S. Surazakova. – Gorno-Altai: BNU RA “Scientific Research Institute of Altaistics named after A. S. S. Surazakova, 2022. – P. 462–475.

12. Altai folklore: a collection of oral folk art. – Gorno-Altai: Gorno-Altai branch of the Altai book publishing house, 1988. – 216 p.

13. Altai-Russian Dictionary – Gorno-Altajsk, 2018. – 936 p.

14. Field materials of the author. Notes by S. V. Abysova in 2022 from Z. B. Kabysheva in Gorno-Altai, Republic of Altai.

15. Butanaev, V. Ya. Khakass historical folklore / V. Ya. Butanaev, I. I. Butanaeva. – Abakan: Publishing House of the Khakass State University. N. F. Katanova, 2001. – 148 p.

16. Potapov, L.P. Ethnic composition and origin of the Altaians: a historical and ethnographic essay / L.P. Potapov. – Leningrad: Nauka, 1969. – 196 p.

17. Ekeev, N. V. Problems of the ethnic history of the Altaians (research and materials) / N. V. Ekeev. – Gorno-Altai: Gorno-Altai Printing House, 2011. – 232 p.

18. Altaj kalyktyn uk-sööktöri – ýjeler jenchizi / sost. T. M. Sadalova, R. V. Sulina. – Gorno-Altajsk, 2017. – 48 p.

19. Matin, A. Matalar (todosh sööktu Juduruk akabystyn kuuchyny) / A. Matin // Altajdyn Cholmony. – 1994. – 2 November.

20. Ulagannyn ukaalu sözi /by N. N. Sanina, L. V. Sanina. – Gorno-Altajsk, 2010. – 320 p.

21. Field materials of the author. Notes by S. V. Abysova in 2022 from A. K. Myshlakov in the village. Bichiktu-Boom, Ongudaysky district of the Republic of Altai.

АБЫСОВА Сурлай Владимировна – к. филол. н., с. н. с. Научно-исследовательский институт алтаистики им С. С. Суразакова.

E-mail: surlai@mail.ru

ABYSOVA Surlai Vladimirovna – Candidate of Philological Sciences, Senior Researcher, Chief of the Folklore Research Group Budget Scientific Institution of the Altai Republic “Research Institute of Altaistics named after S. Surazakov”.

А. Н. Варламов¹, Ю. А. Варламова^{1,2}

Эвенкийские гидронимы верховьев р. Алдан

¹Институт гуманитарных исследований

и проблем малочисленных народов Севера СО РАН, г. Якутск, Россия

²Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова, г. Якутск, Россия

E-mail: ataki2006@yandex.ru

E-mail: juliavarlamova2017@mail.ru

Аннотация. В исследовании, посвященном эвенкийской топонимике, рассматривается этимология притоков р. Алдан в его верхнем течении. Актуальность публикации обусловлена необходимостью восстановления исходной этимологии гидронимов в связи с проблемой распространения ошибочных гипотез в научной и справочной литературе. Цель исследования – определить этимологию гидронимов (притоков р. Алдан) с эвенкийского языка. Задачами исследования являются: определение исходной транскрипции и значений названий рек на основе лексического пласта эвенков Южной Якутии и сопредельных территорий; обозначение специфики пространственной ориентации эвенков, в которой реки являются центральными ориентирами движения. Научная новизна работы обусловлена исследовательским подходом, в котором топонимия представляется важной составляющей системы пространственной ориентации эвенков. Для решения поставленных задач использованы следующие методы исследования: этимологический, географический, сравнительно-сопоставительный. В рамках данного подхода топонимия географического ареала исследуется с позиции принципов историзма, семантического соответствия, социальной обусловленности и в соответствии с культурными традициями коренных обитателей территории – эвенков Южной Якутии. Полученные результаты свидетельствуют о том, что река является центральным объектом в системе пространственной ориентации эвенков, в которой каждый объект воспринимается ее неотъемлемой частью и наделяется уникальными характеристиками в соответствии с условиями местного ландшафта, использованием объекта в системе ориентации и движении в соответствии с потребностями кочевого хозяйства. Этимология топонимов притоков р. Алдан в его верхнем течении основывается на лексическом пласте эвенков Южной Якутии и прилегающих территорий, являющихся коренными обитателями региона.

Ключевые слова: топонимия Сибири, гидронимы Сибири, гидронимы Якутии, топонимы Южной Якутии, эвенкийские топонимы, эвенкийские гидронимы, картина мира эвенков, пространственная ориентация тунгусов, эвенкийский язык, река Алдан.

Для цитирования: Варламов, А. Н. Эвенкийские гидронимы верховьев р. Алдан / А. Н. Варламов, Ю. А. Варламова // Вестник СВФУ. 2022, №4(90). С. 67–77. <https://doi.org/10.25587/SVFU.2022.70.56.008>

А. Н. Varlamov¹, Yu. A. Varlamova^{1,2}

Evenki hydronyms of the upper reaches of the Aldan River

¹Institute for Humanities Research and Indigenous Studies of the North (IHRISN)

Russian Academy of Sciences Siberian Branch, Yakutsk, Russia

M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russia

E-mail: ataki2006@yandex.ru

E-mail: juliavarlamova2017@mail.ru

Abstract. The publication on Evenki toponymy examines the etymology of the tributaries of the Aldan River in its upper reaches. The relevance of the publication is due to the need to restore the original etymology of hydronyms in connection with the problem of the spread of erroneous hypotheses in scientific and reference literature. The purpose of the research is to determine the etymology of hydronyms (tributaries of the Aldan River) from the Evenki language. The objectives of the research are: to determine the original transcription and meanings of river names based on the lexical layer of the Evenki of South Yakutia and adjacent territories; designation of the specifics of the spatial orientation of the Evenki, in which the rivers are the central landmarks of movement. The scientific novelty of the work is due to the research approach, in which toponymy is an important component of the system of spatial orientation of the Evenki. To solve the objectives, the following research methods are used: etymological, geographical, comparative. Within the framework of this approach, the toponymy of the geographical area is studied from the standpoint of the principles of historicism, semantic correspondence, social conditioning and in accordance with the cultural traditions of the indigenous inhabitants of the territory - the Evenki of South Yakutia. The results obtained testify to the fact that the river is a central object in the system of spatial orientation of the Evenks, in which each object is perceived as its integral part and is endowed with unique characteristics in accordance with the conditions of the local landscape, use of the object in the system of orientation and movement in accordance with the needs of nomadic economy. The etymology of the toponyms of the tributaries of the Aldan River in its upper reaches is based on the lexical layer of the Evenks of Southern Yakutia and the adjacent territories, who are the indigenous inhabitants of the region.

Keywords: toponymy of Siberia, hydronyms of Siberia, hydronyms of Yakutia, toponyms of South Yakutia, Evenki toponyms, Evenki hydronyms, Evenki worldview, Tungus spatial orientation, Evenki language, Aldan River.

For citation: Varlamov, A. N. Evenki hydronyms of the upper reaches of the Aldan River / A. N. Varlamov, Yu. A. Varlamova // Vestnik of NEFU. 2022, No. 4(90). Pp. 67–77. <https://doi.org/10.25587/SVFU.2022.70.56.008>

Введение

Актуальность публикации обусловлена недостаточной степенью изученности темы эвенкийской топонимии и необходимостью представления объективного взгляда на научную проблему, не ограничиваясь лингвистическим подходом, а рассматривая ее во взаимосвязи с этнографическими и мировоззренческими традициями эвенков. Несмотря на существование множества научных трудов, посвященных топонимии Сибири, степень изученности темы можно охарактеризовать недостаточной разработанностью, причиной чего является необходимое условие охвата лексического пласта языков сибирских народов, представленного в обширной топонимии громадной по площади территории. Не является исключением топонимический пласт тунгусского происхождения, составляющий большую часть гидронимов Восточной Сибири и ожидающий дальнейшего внимания специалистов лингвистики и других научных дисциплин.

Цель исследования – определить этимологию гидронимов (притоков р. Алдан) с эвенкийского языка. Задачами исследования являются: определение исходной транскрипции и значений названий рек на основе лексического пласта эвенков Южной Якутии и сопредельных территорий; обозначение специфики пространственной ориентации эвенков, в которой реки являются центральными ориентирами движения; выявление этимологии, связанной с этнографической спецификой этноса.

Для решения поставленных задач применены этимологический, географический и сравнительно-сопоставительный методы исследования. В рамках данного подхода топонимия географического ареала исследуется с позиции принципов историзма, семантического соответствия, социальной обусловленности и в соответствии с культурными традициями коренных обитателей территории – эвенков Южной Якутии.

Теоретической базой исследования послужили труды Г. М. Василевич [1], В. И. Цинциус [2], В. А. Кейметинова [3] и др. отечественных специалистов тунгусоведения. Основными материалами для исследования послужили справочные издания [4–8], словари [9–12], научные публикации исследователей, являющихся носителями верхне-алданско-зейского диалекта эвенкийского языка [13, 14] и полевые материалы авторов – сведения, полученные от информантов-эвенков в 2022 г. [ПМА 2022].

Практическая значимость работы заключается в возможности использования ее результатов в составлении справочной литературы по топонимике Южной Якутии, а также при подготовке спецкурсов образовательных учреждений, посвященных культурным традициям эвенков.

Дискуссионные гипотезы в исследовании топонимии Восточной Сибири

Существенная часть эвенкийских топонимов в опубликованной научной и справочной литературе интерпретирована ошибочно либо неточно, т. к. исследователи в своем большинстве опирались лишь на лексический пласт, опубликованный в изданиях словарей, не обладая в должной степени знаниями языка и не принимая во внимание этническую специфику восприятия окружающего мира, пространственной ориентации и хозяйственных традиций северных тунгусов. Для наглядности продемонстрируем тезис на примерах:

1. Река Оленёк: «гидроним р. Оленек, на якутском языке – Ёлөөн. Значение этого слова выяснить не удалось. Еще Сэсэн Боло указывал, что Оленек – непонятное современному якуту название. Известный ученый в упомянутой выше книге написал следующее: «Название Оленек, видимо, восходит к эвенкийскому олон – брод» [15, с. 156]; «Название реки якутское: ёленг – осока» [4, с. 21].

Комментарий: в картине мира большинства народов крупные реки не могут иметь названия по одному типу растительности, т. к. этот признак не может характеризовать объект такого большого масштаба.

Название реки не может иметь происхождение из якутского языка, т. к. гидроним вошел в документооборот российской истории в 40-х гг. XVII в. – задолго до проникновения первых групп саха на территорию бассейна р. Оленёк, о чем свидетельствуют сведения исторических документов, в частности фондов Российского государственного архива древних актов [РГАДА, ф. 214, ед. хр. 66, ч. 4, лл. 116-118; РГАДА, ф. 1177, оп. 1, ед. хр. 16, лл. 36-37 и мн. др.]. Происхождение гидронима «Оленёк» может быть связано с двумя значениями эвенкийского языка: олон – «брод» и ээн – «основное течение». По сведениям эвенков Оленёкского района, реку Оленёк можно перейти вброд в некоторых местах в сезон низкой воды. Например, в 1 км от районного центра ниже по течению реки есть пережат, по которому в начале августа в засушливый год можно перейти реку вброд [ПМА 2022]. В этом случае этимология названия реки Оленёк (эвенк. Олон, в якутск. огласовке Өлөөн) – досл. «Брод». Однако, на наш взгляд, происхождение гидронима следует связывать с тунгусо-маньчжурским словом ээн, ээнэ – «течение», «основное течение» [10, с. 440; 12, с. 759, 760], т. е. «река, не являющаяся притоком». От ээн, ээнэ происходят названия крупнейших сибирских рек Лена, Енисей [3, с. 15; 16, с. 310, 311]. В данном случае, Оленёк – искаженное эвенк. Ээн – «Течение [основное]»; Ээнэк – «Основное течение [этой территории]», от ээнэ + -к (суфф., выделяющий объект по признаку) [11, с. 757]. Превращение эвенк. Ээн в Өлөөн объясняется спецификой фонетики якутского языка, так же, как и в случае с названием р. Лена – исходное эвенк. Ээнэ > якутск. звучание Элизэнэ, Өлүөнэ [17, с. 161].

2. Река Анамдык: «Этимология ясна: в эвенкийском анам – ‘лось’, а аффикс -дык обозначает место длительного действия. Значит, слово анамдык можно перевести как ‘место, где убили лося и ели его в течение длительного времени’. Такие места эвенками, основным занятием которых была охота, учитывались особо» [15, с. 29].

Комментарий: в эвенкийском языке словом *анам* (*анаму, анамкан, анамкун*) называется упитанный лось-самец перед гоном и в самом его начале [9, 12]. В. И. Цинциус опубликовала близкий по значению перевод термина *анамдяк* – «место, где водятся лоси» [2, с. 42], однако в соответствии с диалектной спецификой гидроним досл. переводится: «место, где в летнее время кормятся лоси» [14, с. 151], а если наиболее точно, то: «место [река], где лоси-самцы набирают упитанность», «место [река], где собираются лоси-самцы в начале гона [в конце августа – начале сентября]».

3. Озеро Орон: «орон – “олень”. Орон часто встречается в качестве топонима. Например, к западу от ст. Чара имеется большое озеро Орон» [15, с. 29].

Комментарий: происхождение гидронима связано со значением *орон, хорон* – «верхушка чего-либо, макушка» [12, с. 473, 567] < тунг-маньч. *оро, хоро, ою* – «вершина», «вершина горы, горной гряды», «что-либо возвышающееся» [10, с. 334]. Происхождение названия обусловлено природно-ландшафтными характеристиками – озеро *Орон* со всех сторон окружено высокими горами Северо-Муйского хребта.

4. Реки Булун, Булунга, Булур: «*Булун* – эвен. *Булын, Булун* ‘враг, неприятель’... название реки *Булунга* имеет связь с тунгусским словом: ср. эвенк. булэн – ‘враг’, ‘борьба’, ‘вражда’... *Булунга* – это ‘вражеская’, ‘юкагирская’ река... эвен. *Булур* ‘вражеская’» [6, с. 91]. «Булунг имеет много значений. Спрашивается, почему? Потому что это слово древнее и встречается и у монголов, и у тюрков. Так, в древнетюркском булунг – ‘угол (в разных значениях); страна света, направление горизонта’... В современных тюркских языках булунг, пулун – ‘угол, угол какого-то окружающего пространства; край, сторона; промежутки (промежуточные области между двумя из четырех сторон неба)’... В древнемонгольском языке – булунг, современном монгольском булан(г) – ‘угол; уголок’, бурятском булан(г) – ‘угол; уголок; изгиб, кривизна; залив’, калмыцком булнг – ‘угол (с внутренней стороны); уголок; излучина; кривизна; бухта’» [15, с. 124].

Комментарий: по нашему мнению, происхождение распространенных в Восточной Сибири названий рек Булун, Булунга, Булур, Булундя, Булункан, Булэкан, Булэкта, Булыкта и др. связано со значением «болото, топь», – досл. «Болотистая», «Текущая по болотистой местности», «Болотистая по окраинам (берегам)» [3, с. 121–122], от эвенк., эвен. булэ – «болото, топь» [9, с. 109]. Названия рек образованы при помощи различных аффиксов: -н (суфф. имени действия, суфф. наречий места, местности); -нэ (суфф., выделяющий прилагательное – имя признака, суфф. прилагательного, обозначающий общие свойства предмета, объекта); -р (суфф. имени прилагательного по отношению к явлениям природы, суфф. качественных прилагательных); -кан (суфф. уменьшения); -кта (суфф. собирательности, суфф. выделения одного из полисемантических значений); -ндя (суфф. увеличения) [2, с. 253, 257; 11, с. 759, 764, 777, 778, 781, 785].

5. Река Алдан: «В первое время исследователи писали, что Алдан происходит от тюрко-монгольского слова алтан – ‘золото’... В настоящее время ученые склоняются к мнению, что гидроним Алдан не имеет тюрко-монгольских корней,... можно прийти к выводу, что Алдан есть гидроним юкагирского происхождения и означает ‘Нижняя река’... «Алдан – береговая весенняя наледь (негидальский)»... В зейском говоре верхнеалданско-зейского и учуро-зейского говоров эвенкийского языка есть слово алдун – ‘каменистое место’» [15, с. 114–117].

Комментарий: на наш взгляд, происхождение гидронима Алдан следует связывать с уникальными географическими характеристиками водного объекта в языке северных тунгусов (эвенков и эвенов). Подробная этимология гидронима представлена ниже.

В. А. Кейметинов подробно объяснил причины ошибок специалистов, занимавшихся разработкой темы тунгусской топонимии: «Работы специалистов-тунгусоведов страдают серьезными недостатками, которые мешали авторам более объективно и разносторонне раскрыть особенности тунгусской, в том числе и эвенкой топонимики. ...они рассматривали топонимы сугубо как явление языка... проводя фонетический и

морфологический анализ, они не всегда вникали в семантику того или иного слова, не пытались установить этимологию слова, ограничиваясь упрощенным переводом, адаптирующим его к смыслу соответствующего русского термина... Будучи людьми европейского происхождения и воспитания... они недостаточно представляли всю гамму географических представлений и традиций эвенков и эвенов... нередко допускалось перенесение европейской практики номинаций тунгусоязычных народов» [3, с. 14–16]. На наш взгляд, недостаточное внимание к особенностям языка и пространственной ориентации северных тунгусов не позволило большинству исследователей объективно подойти к определению этимологии гидронимов тунгусского происхождения.

Система пространственной ориентации северных тунгусов

Исторические и этнографические предпосылки формирования системы пространственной ориентации эвенков, сохранившейся в практическом умении ориентироваться на местности, а также в мировоззрении, ментальности и языке эвенков, наиболее подробно описаны Г. М. Василевич: «Жизнь в горной тайге и охота – исконное занятие тунгусов – обусловили бродячий образ жизни... Этот фактор развил у эвенков постоянное стремление преодолевать пространства и видеть новые места, что получило свое отражение во всех сказаниях и как черта характера сохранилось до нашего времени. Охота и постоянные передвижения по горной местности развили острое зрение, чуткий слух, тонкое обоняние, наблюдательность, исключительную зрительную память и умение различать все тонкости форм ландшафта, все незаметные для других приметы в пути. А все вместе взятое позволяло им легко ориентироваться в любом новом месте. Все это нашло свое отражение в языке. Разделы лексики, относящиеся к природе горной тайги и к фауне, во много раз богаче этих разделов словаря европейских языков» [1, с. 306]. Исследователь обоснованно выделила важную роль реки как центрального объекта пространства и концепта мировоззрения эвенков. Образцы карт, собранные Г. М. Василевич от эвенков разных групп, свидетельствуют об их уникальной способности точно представлять речные системы горной тайги [1]. Многие исследователи Сибири отмечали выдающуюся способность эвенков чрезвычайно реалистично изображать карты местности, основываясь на точном знании речных систем: «относительно черчения тунгусами карт, мы не можем не высказать нашего удивления перед этим народом-картографом... Карты в большинстве случаев ориентированы верно, соблюдены расстояния и площади. Реки, жилища, горы, озера и т. п. изображены условными знаками, до которых дошла сравнительно недавно наша картографическая техника» [18, с. 114].

В пространственной картине эвенков любая река воспринимается как часть цельной географической системы, в которой каждый отдельный объект взаимосвязан с другими и обладает собственной характерной оценкой с позиции «человека постоянного движения» – кочевника горной тайги. Такая оценка преимущественно содержит наиболее точные характеристики, касающиеся природно-климатических, ландшафтных особенностей объекта и возможности использования его в хозяйственных целях (охоте и оленеводстве). С позиции эвенкийского восприятия окружающего мира топонимика является весьма точной системой знаний, основанной на агглютинативной системе языка, в которой использование того или иного аффикса представляет наиболее точную характеристику в названии объекта природы.

Эвенкийские топонимы верховья р. Алдан

Основываясь на обозначенных выше тезисах и привлекая результаты опубликованных исследований, сведения географии региона, рассмотрим этимологию основных притоков р. Алдан в его верхнем течении. Для достижения наибольшей результативности в определении исходной этимологии гидронимов в исследовании привлекаются материалы, полученные от эвенков, ведущих хозяйственную

деятельность в верховьях Алдана и являющихся представителями родов, населявших рассматриваемые территории в течение длительного исторического времени. В качестве информантов привлечены эвенки родов *Дэмэ* и *Иуилас*: Андреева Тамара Федоровна, родовая кочевая община «Агдан», с. Усть-Нюкжа, Тындинского района, Амурской области; Васильев Владимир Михайлович, родовая кочевая община «Аламакит», с. Иенгра, Нерюнгринского района, Республики Саха (Якутия). Далее представим наиболее вероятную этимологию гидронимов в соответствии с системой пространственной ориентации, этнографическими традициями эвенков и спецификой языка локальной группы.

Алдан (эвенк. *Олдан*, *Олдон*) – «Боковая», «Сбоку текущая» [3, с. 123–124; 13, с. 78; 14, с. 149], «Идущая в стороне [от основного ориентира]», от эвенк., эвен. *олдан*, *олдон* – «бок», «край», «боком», «по боку», «в стороне», «параллельно» > *олдонтикаки*, *олдонтыкаки* – «по стороне хребта» [10, с. 13; 12, с. 461].

Примечание: с точки зрения пространственной ориентации эвенков в качестве главных ориентиров служат два типа природных объектов: крупные горные системы и река-ээнэ (река с основным течением). В данном случае точная характеристика названия реки может трактоваться следующим образом:

1) «Текущая в стороне (по краю) [хребтов]», р. Алдан на всем своем протяжении проходит, огибая, словно «повторяя очертания» крупных горных систем: начинаясь на северном склоне Станового хребта, река повторяет его контуры, а далее – контуры хребтов Джугджур, Сетте-Дабан и южную часть Верхоянского хребта вплоть до места впадения в р. Лену. Этот вариант этимологии наиболее вероятен;

2) «Текущая в стороне (сбоку) [от главной реки, главного течения обширной территории – р. Лены]». Контуры р. Алдан на протяжении большей части течения (от устья р. Учур до устья р. Томпо) повторяют контуры р. Лены.

Большая Кабакта, Малая Кабакта (эвенк. *Кэвэктэ*) – «Текущая по долине», «Ведущая в долину», от эвенк. *кэвэктэ* – «широкое открытое пространство, покрытое сфагновым мхом», исх. < *кэвэр* – «широкая долина, поросшая кустарником, травой среди гор и тайги», «горная тундра» [9, с. 443; 12, с. 324; 13, с. 78; 14, с. 149] + *-ктэ* (суфф., выделяющий одно из значений полисемантического слова; суфф., распространения свойства, признака, явления природы, растительности) [11, с. 764].

Примечание: первые десятки километров от истока Алдан протекает вдоль хребта Зверева по широкой долине, ограниченной пологими сопками [4, с. 35]. *Кэвэктэ*, *Ковокто* является распространенным эвенкийским названием рек в разных районах Восточной Сибири, в частности в бассейнах рр. Алдан, Олёкма, Витим, Селенга.

Большая Олонгра, Малая Олонгра (эвенк. *Олоуро*) – «Река, имеющая удобные места для перехода вброд», «Река, которая приведет к броду [через крупную реку, в которую впадает]», от эвенк. *оло-ми* – «перейти вброд», *оло*, *оловкит* – «брод», *олоно* – «вброд» [9, с. 443; 12, с. 463] + *-уро/-ура/-урэ* (суфф., обозначающий названия, характеристики рек, гор и др. природных объектов) [11, с. 781].

Примечание: согласно географическому описанию и сведениям информантов русло р. Алдан выше и ниже впадения рр. Большая и Малая Олонгра на протяжении 35 км разделяется на протоки, образуя множество галечных перекатов, глубина которых в межень опускается до 0,2 м [5, с. 11]. Соответственно именно этот участок использовался эвенками для преодоления водной преграды – р. Алдан [ПМА 2022]. *Олоуро* является распространенным эвенкийским названием рек в разных районах Восточной Сибири, в частности в бассейнах рр. Алдан, Витим, Зея.

Делинде (эвенк. *Делиудэ*, *Делиунэ*) – «Тайменная» [14, с. 150], «Богатая тайменем», от эвенк. *дели* – «таймень» [12, с. 196] + *-удэ/-унэ* (суфф. названий рек и др. объектов природы) [11, с. 780, 781].

Примечание: *Делиудэ, Делиунэ* является распространенным эвенкийским названием рек в разных районах Восточной и Западной Сибири – в бассейнах рр. Алдан, Селемджа, Бурея, Зея, Витим, Нижняя Тунгуска и мн. др.

Унгра (эвенк. *Унура*) – «Река с талой водой», «Река с большим количеством талой воды [от ледников]» [ПМА 2022], от эвенк. *ун-ми* – «таять (о снеге, льде)» [19, с. 684] + *-ура* (суфф. названий рек и др. объектов природы) [11, с. 781].

Примечание: происхождение названия, очевидно, связано с обилием талых вод, образующихся в результате таяния ледников. Верхнее и среднее течение р. *Унгра* располагаются в пределах двух субширотных и одной субмеридиальной зон, в пределах которых отмечается образование наиболее крупных наледей региона, образующихся за счет действующих источников вод глубокой циркуляции [18, с. 323]. В 1979 г. на территории по течению р. Унгра образован ресурсный резерват, изобилующий родниками с чистой талой водой. Бассейн реки имеет около 180 озер и свыше 500 водотоков, влияние которых обусловило формирование уникального микроклимата [4, с. 295].

Гускэнгрэ (эвенк. *Гускэурэ*) – «Волчья река», «Река, где часто встречаются волки» [ПМА 2022], от эвенк. *гускэ* – «волк» [12, с. 152] + *-урэ* (суфф. названий рек и др. объектов природы) [11, с. 781].

Амедици (эвенк. *Амудичи*) – «Река имеющая озера» [14, с. 150], «Озерная» [13, с. 78], от эвенк. *амуди, амуткан* – «озеро», исх. < *аму, амут* – «озеро» [12, с. 43, 44] + *-чи* (суфф. обладания) [11, с. 797].

Примечание: в бассейне р. Амедици располагается свыше 300 озер [4, с. 48].

Чуга – выявлено две основные гипотезы происхождения гидронима:

1. *Чука* – «Трава», «Травянистая», от эвенк. *чука* – «трава» [12, с. 730].

2. *Чога* – «Заболоченное место», «Болотистая», от диалектн. эвенк. *чоги, чови, чога* – «заболоченное место», «трясина», «топь» [10, с. 402; 12, с. 724].

Примечание: на наш взгляд, обе гипотезы достаточно точно характеризуют водный объект, т. к. на это указывают сведения информантов и описания, подробно представленные в географических справочниках – река протекает по заболоченной местности с обилием травяных растений [4, с. 325; ПМА 2022].

Нелюки (эвенк. *Нелики, Ёлики*) – «Текущая вниз», т. е. «Имеющая большой уклон», от эвенк. *нели, уели* – «[двигаться] вниз», «[двигаться] по нижней части склона» [12, с. 418, 444] + *-ки* (суфф. названия, имени признака) [11, с. 761].

Примечание: со слов информантов и по содержанию справочной литературы, значительная часть реки (после небольшого участка равнинной заболоченной местности) проходит по узкому межгорью, имеет быстрое и бурное течение. Средний уклон на первых 28 км составляет 8,3 м/км [ПМА 2022; 4, с. 325].

Большой, Малый Нимныры, Нимгеркан – выявлены три основные гипотезы происхождения гидронимов, при этом однозначно определить исходную не удалось:

1. *Нимүэр* – сокр. от *Нимүэркэн* < исх. *Хаунас Нимүэркэн* – «С темной водой похожей на цвет крови оленя [вареной]», от эвенк. *хауна* – «темный», «олень темной масти» [12, с. 545] + *-с* (суфф. качественно-относительных наречий) [2, с. 259], *ним* – «кровь оленя» > *ним-ми* – «варить блюдо из крови», «сварить похлебку из крови оленя» [12, с. 426; 9, с. 593] + *-үэ* (суфф. выделяющий признак) [11, с. 778] + *-р* (суфф. имени прилагательного) [11, с. 785] + *-кэн* (суфф. подражания, подобия) [11, с. 760].

Примечание: вода в реке до и после слияния с рекой *Корот (Унга Нимгеркан)* имеет прозрачный бурый окрас [4, с. 63]. Унга Нимгеркан (эвенк. *Угу Нимүэркэн*) – «Медленное течение с водой похожей на цвет крови оленя», от эвенк. *угу* – «вялый, инертный» > *уугүрэ* – «медлительный» [12, с. 545]. Река *Унга Нимгеркан* протекает по болотистой местности, марям, имеет медленное течение.

2. *Нимуэр* – «Проглатывающая», «Проглатывающая неожиданно», от эвенк. *нимуэ-ми* – «проглотить» [9, с. 595] + *-р* (суфф. признака по действию, либо суфф. быстроты, неожиданности, моментальности действия) [11, с. 785].

Примечание: в период дождей Большой Нимыр становится непреодолимым препятствием, практически невозможным для сплава. «Бочки» – высокие стоячие волны с крутым сбросом воды в узких местах способны легко перевернуть любую лодку, при этом люди, находящиеся в ней, получают тяжелые травмы, либо могут погибнуть [4, с. 63].

3. *Нимуар* – «Шаманящая», от эвенк. *нимуа-ми* – «шаманить, камлать» [9, с. 594] + *-р* (суфф. признака по действию) [11, с. 785].

Примечание: по мнению информанта Т. Ф. Андреевой, название может быть связано с существовавшим преданием о шамане, содержание которого ей неизвестно [ПМА 2022].

Чомполо (эвенк. *Чомпэлэ, Чумпулэ*) – «Очень ямистая», «Имеющая многочисленные ямы», от эвенк. *чомпэ, чумпу* – «яма на дне реки» [12, с. 728] + *-лэ* (суфф. усиления) [2, с. 250].

Примечание: со слов информантов река изобилует ямами, что создает значительные трудности при ее пересечении (ПМА 2022).

Умулун (эвенк. *Умулун, Умулэн*) – «Обледелая», «Покрытая льдом», «Одетая в лед», «Несущая лед», от эвенк. *умуһу-ми* – «обледенеть», «покрыться льдом» [12, с. 728] + *-н* (суфф. имени действия) [11, с. 777], *уму-ми* – «идти (о льде)», «покрыться льдом» [12, с. 728] + *-лэн* (суфф., обозначающий одевание, ношение, перенесение чего-либо) [11, с. 766].

Примечание: со слов информантов река имеет множество наледей [ПМА 2022].

Кумахылах (эвенк. *Кумакалак*) – «Текущая из места, где держится изюбрь», «Река, по которой можно дойти до мест, богатых изюбрем», от эвенк. *кумака* – «изюбрь» [12, с. 313; 9, с. 430] + *-лак* (суфф. исходного падежа), либо *-ла* (суфф. направления движения, суфф. местного падежа) + *-к* (суфф. собирательности, распространения биологических видов) [11, с. 758, 766]. Допустимо, что название реки образовано при помощи суфф. обладания *-лах* (якутск. яз.), т. е. досл. «Река с изюбрями», в знач. «Река, на которой водятся изюбри».

Примечание: со слов информантов, ранее в верховьях реки эвенки издавна занимались сезонной охотой на изюбря [ПМА 2022].

Иннели (эвенк. *Иннали, Иуали, либо Иунали*) – «Каменистая [на большом протяжении]», «Река с высоким скалистым берегом [на большом протяжении]», от эвенк. *инна, иңа* – «камень», «галька» [12, с. 248, 251], либо диалектн. *иуна* – «высокий скалистый берег» [ПМА 2022] + *-ли* (суфф. распространения признака, состояния на большом пространстве) [11, с. 767–768].

Примечание: по сообщению информантов река имеет высокие, каменистые берега [ПМА 2022].

Далкит (эвенк. *Далкит*) – выявлены две основные гипотезы происхождения гидронима:

1. *Далкит* – «Место сватовства», от эвенк. *дал-ми, дан-ми* – «сватать» [12, с. 159, 161] + *-кит* (суфф. обозначения местности, где происходит действие, выраженное в основе слова) [11, с. 762].

2. *Далкит* – «Место, где удобно перегораживать реку», от эвенк. *дал-ми* – «перегородить реку [для ловли рыбы]» [12, с. 159] + *-кит* (суфф. обозначения местности, где происходит действие, выраженное в основе слова) [11, с. 762].

Примечание: мнения информантов об исходной этимологии гидронима разделились, но на наш взгляд, большего внимания заслуживает первая гипотеза.

Селигдар – существуют два варианта этимологии гидронима, происходящие от единой корневой основы:

1. *Сэлэгдар* – «Чрезвычайно многожелезистая», «Содержащая большое количество железа», от эвенк. *сэлэ* – «железо» [10, с. 140; 12, с. 532] + *-гда* (суфф. относительного

прилагательного, выражающего выдающееся качество по величине объекта, предмета; суфф. исключительности объекта, качества) [2, с. 243; 11, с. 750] + *-р* (суфф. имени прилагательного) [11, с. 785].

2. *Сэллигдар* – досл. «Содержащая большое количество [металлических] украшений [для нагрудника, одежды]», «Река, на которой можно найти (изготовить) украшения для одежды», от эвенк. *сэлли* – диалектн. «нагрудник», «украшения [из металла]» [10, с. 140; 12, с. 532] + *-гда* (суфф. относительного прилагательного, выражающего выдающееся качество по величине объекта, предмета) [2, с. 243] + *-р* (суфф. имени прилагательного) [11, с. 785].

Примечание: бассейн р. Селигдар, помимо золота, богат железными рудами различного происхождения.

Тимптон (эвенк. *Туутон, Туутор*) – досл. «Выпуклая», «Выпуклообразная» [13, с. 78; 14, с. 150], от эвенк. корневой основы *туу/тоу* > *тууурин, туугурин, тууголомо, тоугэр, тоюлломо* – «круглый, округлый», «кружок», *тууголомо* – «круглый, округлый» [10, с. 198; 12, с. 612, 613, 623] + *-то* (суфф. использование предмета, объекта, выраженного в основе) [2, с. 261; 11, с. 790] + *-н* (суфф. имени действия), либо *-р* (суфф. имени прилагательного, суфф. признака по действию) [11, с. 777, 785].

Примечание: в зимнее время русло реки изобилует округлыми ледовыми пустотами [14, с. 150]. Название реки эвенками Южной Якутии произносится *Тунтон/Туутон*. В исторических документах XVII в. р. Тимптон обозначена «Тонтор», в устье реки располагалось Тонторское зимовье, разрушенное алдано-майскими эвенками в 1685 г. [20, с. 351–353].

Заключение

Таким образом, проведенное исследование подтверждает гипотезу о существовании системы пространственной ориентации эвенков, в которой реки являются центральными объектами оценки локальных природно-климатических и ландшафтных условий. Этимология гидронимов р. Алдан в его верхнем течении основывается на лексическом пласте эвенков Южной Якутии и севера Амурской области. Значение названий рек содержит уникальные, наиболее точные характеристики объекта, окружающего ландшафта, либо указывает на характеристики водного объекта с позиции удобства движения, специфики хозяйственной деятельности и культурных традиций эвенков.

Л и т е р а т у р а

1. Василевич, Г. М. Древнейшие географические представления эвенков и рисунки карт / Г. М. Василевич // Известия Всесоюзного географического общества. – 1963. – № 4. – С. 306–319.
2. Цинциус, В. И. Очерк грамматики эвенского (ламутского языка) : Фонетика и морфология / В. И. Цинциус. – Ленинград : Учпедгиз, 1947. – 270 с.
3. Кейметинов, В. А. Аборигенная (эвенская) топонимика Якутии. Ч. 1 / В. А. Кейметинов. – Якутск, 1996. – 186 с.
4. Глушков, А. В. Реки востока России. Путеводитель-справочник / А. В. Глушков. – Якутск, 2016. – 502 с.
5. Глушков, А. В. По рекам и горам Якутии / А. В. Глушков, В. Г. Осадчий. – Якутск : Якутское кн. изд-во, 1990. – 204 с.
6. Леонтьев, В. В. Топонимический словарь Северо-Востока СССР / В. В. Леонтьев, К. А. Новикова. – Магадан : Кн. изд-во, 1989. – 456 с.
7. Мельхеев, М. Н. Происхождение географических названий Иркутской области / М. Н. Мельхеев. – Иркутск : Восточно-сибирское кн. изд-во, 1964. – 90 с.
8. Поспелов, Е. М. Географические названия Сибири : топонимический словарь / Е. М. Поспелов. – Москва : Астрель, 2008. – 523 с.
9. Сравнительный словарь тунгусо-маньчжурских языков / ответственный редактор В. И. Цинциус. – Ленинград : Наука, 1975. – Т. 1. – 672 с.

10. Сравнительный словарь тунгусо-маньчжурских языков / ответственный редактор В. И. Цинциус. – Ленинград : Наука, 1977. – Т. 2. – 992 с.
11. Василевич, Г. М. Суффиксы и частицы / Г. М. Василевич // Эвенкийско-русский словарь / составитель Г. М. Василевич. – Москва : Гос. изд-во иностранных и национальных словарей, 1958. – Ч. 2. – С. 744–799.
12. Эвенкийско-русский словарь / составитель А. Н. Мыреева. – Новосибирск : Наука, 2004. – 798 с.
13. Васильева, С. В. Изучение эвенкийских топонимов на уроках эвенкийского языка и национальной культуры / С. В. Васильева // Развитие этнокультурного образования коренных народов Арктики : традиции и инновации : сб. тр. Всеросс. науч-практ. конф. – Нерюнгри, 15 февраля 2019 г. – С. 77–80.
14. Леханов, Б. О. Топонимы эвенков юга Якутии / Б. О. Леханов, П. С. Максимов // Вестник Технического института (филиала) Якутского государственного университета : Вып. 1. – Якутск : Изд-во Якутского ун-та, 2004. – С. 145–154.
15. Багдарыын, Сүлбэ. Топонимика Якутии : крат. науч.-попул. очерк / Багдарыын Сүлбэ. – [Изд. 2-е]. – Якутск : Бичик, 2004. – 190 с.
16. Варламова, Ю. А. «Река» в эвенкийском языке и мировоззрении / Ю. А. Варламова // Студент года 2020 : сб. статей Международного учебно-исследовательского конкурса. – Петрозаводск, 2020. – С. 309–315.
17. Иванов, С. А. Аканье и оканье в говорах якутского языка / С. А. Иванов. – Якутск : Якутское кн. изд-во, 1980. – 182 с.
18. Адлер, Б. Ф. Карты первобытных народов / Б. Ф. Адлер. – Санкт-Петербург : Типогр. А. Б. Розена, 1910. – 213 с.
19. Топчиев, А. Г. Методы аэрокосмического мониторинга наледных геосистем и подземных вод криолитозоны / А. Г. Топчиев // Системы и средства информатики. – 2008. – Т. 18. – № 3. – С. 304–327.
20. Дополнения к актам историческим, собранные и изданные археографической комиссией : в 12 т. – Т. 10 / под редакцией А. И. Тимофеева. – Санкт-Петербург : Типография Эдуарда Пратца, 1867. – 506 с.

References

1. Vasilevich, G. M. The most ancient geographical representations of the Evenks and drawings of maps / G. M. Vasilevich // News of the All-Union Geographical Society. – 1963. – No. 4. – P. 306–319.
2. Tsintsius, V. I. An outline of the grammar of the Even (Lamut language). Phonetics and morphology / V. I. Tsintsius. – Leningrad: Uchpedgiz, 1947. – 270 p.
3. Keymetinov, V. A. Aboriginal (Even) toponymy of Yakutia. Part 1 / V. A. Keymetinov. – Yakutsk, 1996. – 186 p.
4. Glushkov, A. V. Rivers of the East of Russia. Guidebook / A. V. Glushkov. – Yakutsk, 2016. – 502 p.
5. Glushkov, A. V. Along the rivers and mountains of Yakutia / A. V. Glushkov, V. G. Osadchiy. – Yakutsk: Yakut book publishing house, 1990. – 204 p.
6. Leontiev, V. V. Toponymic Dictionary of the North-East of the USSR / V. V. Leontiev, K. A. Novikova. – Magadan: Prince. publishing house, 1989. – 456 p.
7. Melheev, M. N. Origin of geographical names of the Irkutsk region / M. N. Melheev. – Irkutsk: East Siberian Publishing House, 1964. – 90 p.
8. Pospelov, E. M. Geographical names of Siberia: toponymic dictionary / E. M. Pospelov. – Moscow: Astrel, 2008. – 523 p.
9. Comparative Dictionary of the Tungus-Manchurian Languages / executive editor V. I. Tsintsius. – Leningrad: Nauka, 1975. – Т. 1. – 672 p.
10. Comparative Dictionary of the Tungus-Manchurian Languages / Executive Editor V. I. Tsintsius. – Leningrad: Nauka, 1977. – Т. 2. – 992 p.
11. Vasilevich, G. M. Suffixes and particles / G. M. Vasilevich // Evenk-Russian Dictionary / compiled by G. M. Vasilevich. – Moscow: State. State Publishing house of foreign and national dictionaries, 1958. – Part 2. – P. 744–799.

12. Evenki-Russian dictionary / compiled by A. N. Myreeva. – Novosibirsk: Nauka, 2004. – 798 p.
13. Vasilyeva, S. V. The study of Evenki toponyms at the lessons of the Evenki language and national culture / S. V. Vasilyeva // Development of ethno-cultural education of the indigenous peoples of the Arctic: traditions and innovations: collection of articles of All-Russian scientific and practical conference – Neryungri, February 15, 2019 – P. 77–80.
14. Lekhanov, B. O. Toponyms of the Evenks of Southern Yakutia / B. O. Lekhanov, P. S. Maksimov // Bulletin of the Technical Institute (branch) of the Yakut State University: Issue. 1. – Yakutsk: Yakut University Publishing House, 2004. – P. 145–154.
15. Bagdaryyn, Syulbe. Toponymy of Yakutia: brief. scientific-popular. essay / Bagdaryyn Syulbe. – [Ed. 2nd]. – Yakutsk: Bichik, 2004. – 190 p.
16. Varlamova, Yu. A. “River” in the Evenki language and worldview / Yu. A. Varlamova // Student of the Year 2020 : coll. articles of the International educational and research competition. – Petrozavodsk, 2020. – P. 309–315.
- 17.
18. Adler, B. F. Maps of primitive peoples / B. F. Adler. – St. Petersburg: Printing house. A. B. Rozen, 1910. – 213 p.
19. Topchiev, A. G. Aerospace Monitoring Methods of Ice Geosystems and Underground Water in Cryolitozone / A. G. Topchiev // Systems and Means of Informatics. – 2008. – T. 18. – № 3. – P. 304–327.
20. Additions to historical acts, collected and published by the archaeographic commission: in 12 volumes – V. 10 / edited by A. I. Timofeev. – St. Petersburg: Eduard Pratz Printing House, 1867. – 506 p.

ВАРЛАМОВ Александр Николаевич – д. филол. н., в. н. с. отдела северной филологии Института гуманитарных исследований и проблем малочисленных народов Севера СО РАН.

E-mail: ataki2006@yandex.ru

VARLAMOV Alexander Nikolaevich – DSc in Philology, Leading Research Fellow of the northern philology department, The Institute for Humanities Research and Indigenous Studies of the North (IHRISN) Russian Academy of Sciences Siberian Branch.

ВАРЛАМОВА Юлия Александровна – лаборант отдела северной филологии Института гуманитарных исследований и проблем малочисленных народов Севера СО РАН; магистрант Института зарубежной филологии и регионоведения СВФУ им. М.К. Аммосова.

E-mail: juliavarlamova2017@mail.ru

VARLAMOVA Julia Alexandrovna – laboratory assistant of the northern philology department, The Institute for Humanities Research and Indigenous Studies of the North (IHRISN) Russian Academy of Sciences Siberian Branch.

УДК 81'36=512.31

DOI 10.25587/SVFU.2022.96.63.009

Н. Б. Даржаева

Несоюзные функции форм вспомогательного глагола речи гэ- в бурятском языке

Институт монголоведения, буддологии и тибетологии СО РАН, г. Улан-Удэ, Россия
E-mail: dnadezhda@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются несоюзные функции грамматикализованных инфинитных и финитных форм от глагола речи гэ- 'говорить' в бурятском языке. Актуальность исследования определяется чрезвычайно важной ролью дицендиального глагола на уровне как простого, так и сложного предложения в монгольских языках. Поскольку значительная часть системы союзных средств базируется именно на инфинитных формах этого глагола, то союзные функции исследованы в первую очередь, а несоюзные функции остаются в тени. Для выявления и описания последних решались следующие задачи: изучить работы синтаксистов на материале других монгольских языков, провести анализ бурятского корпусного материала, классифицировать случаи несоюзного употребления инфинитных и финитных форм глагола речи гэ-. Материалом исследования послужили современные словари и оригинальные художественные тексты на бурятском языке, размещенные в электронном Бурятском корпусе, а также результаты анкетирования носителей языка. Применялись следующие методы исследования: лингвистическое наблюдение, интроспекция, описание, метод компонентного анализа, метод корпусного анализа. В итоге выявились различные направления грамматикализации форм глагола речи гэ-: включение слов, фокусное выделение слов, маркирование логического вывода, привлечение внимания, выражение эмоций, роль вспомогательного глагола в аналитических конструкциях. При этом инфинитные и финитные формы зачастую утрачивают связь с исходным глаголом речи гэ-, грамматикализуясь в различные частицы. В центре описания находятся две наиболее грамматикализованные частицы гээшэ и гээшэ, образованные от фокусных причастий на -АашА и -гшА. Несоюзные функции этих частиц во многом обусловлены значениями их составляющих: глагола речи гэ- и выделительных причастий.

Ключевые слова: монгольские языки, бурятский язык, морфология, синтаксис, грамматикализация, союзы, союзные слова, частицы, дицендиальный глагол, несоюзные функции.

Благодарности: автор выражает глубокую благодарность информантам и д. филол. н., профессору Е. К. Скрибник за консультации и ценные замечания.

Статья подготовлена в рамках государственного задания «Мир человека в монгольских языках: анализ средств выражения эмотивности», № 121031000258-9.

Для цитирования: Даржаева, Н. Б. Несоюзные функции форм вспомогательного глагола речи гэ- в бурятском языке / Н. Б. Даржаева // Вестник СВФУ. 2022, №4(90). С. 78–88. <https://doi.org/10.25587/SVFU.2022.96.63.009>

N. B. Darzhaeva

Non-conjunctive functions of the auxiliary speech verb ge- forms in the buryat language

Institute for Mongolian, Buddhist and Tibetan Studies of the Siberian Branch
of the Russian Academy of Sciences, Ulan-Ude, Russia
E-mail: dnadezhda@mail.ru

Abstract. The article considers the non-conjunctive functions of grammaticalized infinite and finite forms from the verb of speech *ge-* 'to speak' in the Buryat language. The relevance of the study is determined by the extremely important role of the decendial verb both at the level of simple and complex sentences in the Mongolian languages. Since almost the entire system of conjunctions is based precisely on the infinite forms of this verb, conjunctive functions are studied first, and non-conjunctive functions remain in the shadows. The purpose of this article is to identify and describe previously unexplored non-conjunctive functions in forms formed from the service verb of speech. To achieve this goal, it was necessary to solve the following tasks: to study the works of scientists on the material of other Mongolian languages, to analyze the Buryat corpus material, to select and classify cases of non-conjunctive use of the infinite forms of the speech verb *ge-*. The material of the study was modern dictionaries and the original literary texts in the Buryat language, posted in the electronic Buryat corpus, as well as the results of a survey of native speakers. The research methods are linguistic observation, introspection, description, component analysis method, corpus analysis method. As a result, various directions of grammaticalization of the forms of the speech verb *ge-* were revealed: the inclusion of words, focus highlighting, marking a logical conclusion, attraction of attention, expressing emotions, the role of an auxiliary verb in analytical constructions. At the same time, infinite and finite forms often lose their connection with the original verb of speech *ge-*, grammaticalizing into various particles. In the center of the description are the two most grammaticalized particles *geeshe* and *gegshe*, formed from focus participles in *-AAšA* and *-gšA*. The non-conjunctive functions of these particles are determined by the meanings of their components: the verb of speech *ge-* and focus participles.

Keywords: Mongolian languages, Buryat language, morphology, syntax, grammaticalization, conjunctions, particles, decendial verb, non-union functions

Acknowledgment: The author is grateful to the informants and to Professor E.K. Skribnik for consultations and valuable comments.

The research was carried out within the state assignment (project Man's World in Mongolian Languages: Analysis of Expressive Means of Emotional Breadth, № 121031000258-9).

For citation: Darzhaeva, N. B. Non-conjunctive functions of the auxiliary speech verb *ge-* forms in the buryat language / N. B. Darzhaeva // Vestnik of NEFU. 2022, No. 4(90). Pp. 78–88. <https://doi.org/10.25587/SVFU.2022.96.63.009>

Введение

О путях грамматикализации различных форм глагола речи *гэ-* 'говорить, сказать' в монгольских языках пишут многие исследователи [1–13]. Так, известный монголовед Г. Ц. Пюрбеев пишет следующее: «Речевой или дицендиальный глагол *гix* играет исключительно важную роль в синтаксической системе монгольских языков. Причастные и деепричастные формы этого глагола благодаря своей полисемантической способности выступать не только в функции связи частей сложноподчиненных предложений, но и в качестве служебных слов, выполняющих иные функции» [3, с. 212]. Как отмечает исследователь калмыцкого языка В. В. Баранова, «формы глагола *gi-* на синхронном уровне обладают неоднозначностью: в некоторых контекстах носители осознают исходную лексическую семантику глагола, тогда как в других часто опускают при переводе, т. е. глагол *gi-* 'говорить' воспринимается как частично десемантизированный...» [10, с. 11].

В бурятском языке как инфинитные, так и финитные формы этого глагола также имеют достаточно широкий спектр несоюзных функций, однако многие из них до сих пор остаются малоизученными – есть лишь разрозненные исследования отдельных функций: функция показателя подлежащего и сказуемого [14, с. 30–32; 225], роль вспомогательного глагола в аналитических конструкциях проспектива [4, 14–15]. В этой статье будут рассмотрены такие несоюзные функции грамматикализованных форм глагола речи *гэ-* ‘говорить’, как «включение слов», фокусное выделение слов, маркирование логического вывода, привлечение внимания, выражение эмоций, роль вспомогательного глагола в аналитических конструкциях. Материалом исследования послужили современные словари и тексты художественных произведений бурятских авторов, в том числе размещенные в электронном Бурятском корпусе (далее БК). Примеры, полученные от информантов, помечены сокращением (инф.).

Функция «включения слов»

В бурятском языке одной из основных несоюзных функций для грамматикализованных деепричастных и причастных форм от глагола речи *гэ-* ‘говорить’ является функция так называемого «включения слов» [10] – введение собственных имен (личных имен, топонимов, названий объектов, художественных произведений и т. д.), как правило, в качестве приложений, но не только. Сюда же относится также введение в предложение идеофонов и заимствований.

1. Формы глагола *гэ-* используются как присоединительные частицы для включения имен собственных в качестве приложений [14, с. 224]. Главным образом это форма *гэжэ* – соединительное деепричастие на *-жа* от *гэ-*, затем форма многократного причастия на *-даг* (*гэдэг*), реже другие формы. Для калмыцкой формы *гигж*, аналогичной бурятскому *гэжэ*, Г. Ц. Пюрбеев также указывает функцию приименной частицы, которая связывает определяемое слово с его приложением [3, с. 214]. Бурятские примеры:

- (1) Горбачёв **гэжэ** ехэ ноён-оо тани-хаяа
Г. рcl большой ноён-refl узнавать-cvb
бол-ёо гү-т?
перестать-рс прs q-2pl
‘Вы перестали узнавать своего большого ноёна (начальника) по имени Горбачёв?’

(БК).

- (2) Мүнөө эдээл-ээд, Хяхагта**гэжэ** газар ошо-хо-бди
сейчас есть-cvb Кяхта рcl место идти-рс.fut-1pl

‘Поев сейчас, поедем в местность под названием Кяхта’ (БК).

- (3) 1930 он-до Ага-да тон түрүүшын «Хамтын
год-dat A.-dat очень первый совместный
ажалша» **гэдэг** газета гара-жа эхил-ээ хэн
работник рcl г. выходить-cvb aux-рс прs рcl
‘В 1930 году в Аге начала выходить самая первая газета под названием «Колхозник»’

(БК).

Сюда же примыкает введение неассимилированных заимствованных слов, как отмечает В. В. Баранова, «... глагол *gi-* выполняет металингвистическую функцию сигнала чужой, иноязычной речи» [10, с. 14]. В бурятском языке такие заимствования оформляются так же, как и личные имена, сравним:

- (4) вайбер **гэжэ** юмэн биш бол-оо
вайбер рcl вещь есть становиться-рс прs[3sg/pl]
‘Появилась такая вещь, как вайбер’ (инф.).

Как видим, эта функция формы *гэжэ* еще близка ее основной роли изъяснительного союза, но грамматикализация пошла по несколько иному пути.

2. Глагол *гэ-* ‘говорить’ используется также для «включения», точнее, грамматического оформления так называемых «изобразительных слов», включающих в себя идеофоны

и «образные слова», т. е. звукоподражания и слова, передающие «зрительный образ предметов» [15, с. 186–187]. «Звукоподражательные слова в речи выступают только в сочетании со вспомогательным глаголом *гэхэ* ‘говорить’»; этот глагол теряет свое лексическое значение, но принимает на себя все морфологические показатели, необходимые для выражения синтаксических отношений [14, с. 334–5]. Образные слова, напр., *ялас* (характеристика чего-то быстрого, сверкающего типа молнии, см. 4), или *гүхэр-гүхэр* (о походке сутулого человека, [16, с. 167]) также используются с поддержкой глагола *гэ-*.

Сочетания таких слов с *гэ-* функционируют, как сложные глаголы, например, *хар-яр-гэ-* (букв. ‘говорить *хар-яр*’) > ‘грохотать’. В примерах (5, 6) глагол *гэ-* принимает форму, соответствующую сказуемому, финитному и инфинитному, в (7, 8) – обстоятельству образа действия:

- (5) *Тии-гээд нэгэ-л ондоо-хон-оор нюдэн-шинь*
 dist-cvb один-pcl другой-dim-ins глаз-poss3
ялас-гэ-бэ

сверкать-pst[3sg/pl]

‘После этого как-то по-другому сверкнули его глаза’ (БК).

- (6) ... *тэрэ дары үүдэн түрд-гэ-жэ буу-тай*
 тот момент дверь скрипеть-cvb ружье-pror
хоёр-гурбан хүн оро-жо ерэ-бэ
 два три человек входить-cvb приходить-pst[3sg/pl]

‘В тот же момент скрипнула дверь и вошли два-три вооруженных человека’ (БК).

Пример с формой деепричастия возможности от глагола *гэ-*:

- (7) *яб-гэ-мээр хубсал-жархи-хан лейтенант*
 опрятноодеваться-intens-pc.pst л.

‘опрятно (или строго) одетый лейтенант’ (БК).

Сочетания идеофонов с формой предельного деепричастия от глагола *гэ-* ‘говорить, произносить’ – *гэ-тэр* выражают степень действия:

- (8) *Зантуу-нь хар-яр-гэ-тэр газар-та уна-на*
 котелок-poss3 с грохотом земля-dat падать-prs[3sg/pl]

‘Котелок его с грохотом упал на землю (букв. до такой степени, что раздался звук ‘*хар-яр*’) (БК).

Возникает вопрос о характеристике глагола *гэ-* в сочетаниях с образными словами. Их еще трудно назвать лексикализированными, т. е. речь еще не идет о словообразовании; роль *гэ-* близка скорее к роли вспомогательного глагола, тем более, что здесь еще сохранена свободная морфология, зависящая от синтаксической функции сочетания в целом. Таким образом, если в случае приложений и заимствованных имен формы глагола *гэ-* уже характеризуются как частицы, в случае образных слов однозначной характеристики дать нельзя.

3. С включением некоторых наречий и прилагательных образуются устойчивые сочетания со значением образа действия, например: *арай гэжэ*, *яахаб гэжэ* ‘кое-как, еле-еле’, *халтад гэхэдэ* ‘чуть что’:

- (9) **Арай гэ-жэ** хоёр аяга хү ол-оо-б!
 едва аух-cvb два чашка молоко находить-prc.prs-1sg
 ‘Кое-как нашел две чашки молока!’ (БК).

- (10) **Намжал-яахаб гэжэ** бэе-э бари-ба
 Н. q-prc.fut-pcl pcl тело-refl держать-pst[3sg/pl]
 ‘Намжал кое-как сдержался’ (БК).

С прилагательным *хайн* ‘хороший’ глагол *гэ-* образует устойчивые сочетания, выражающие значение превосходной степени: *хайн гэ-дэг* ‘очень сильно, как следует, хорошенько’, *хайн гэ-тэр* ‘очень сильно, в высшей степени’, *хайн гэ-гшын* ‘очень сильно, как следует’. Пример:

- (11) Би мүнөө газар тэрээ-ниие-шни хайн гэдэг
я сейчас снаружи он-acc-poss2sg хороший pcl
хараа-гаа-б
ругаг-pc.prs-1sg

‘Я сейчас как следует отругал его на улице’ (БК).

В рассмотренных конструкциях связь форм с исходным глаголом практически утратилась, а формы от глагола гэ- выступают как частицы.

Фокусные частицы на базе гэ-

Целая серия форм глагола гэ- грамматикализовалась в качестве частиц; многие из них представлены в Академической грамматике [14, с. 224–226] и в словаре К. М. Черемисова [16], но данные там описания функций либо очень кратки, либо недостаточны. В центре нашего внимания находятся две выделительные частицы, *гээшэ* и *гэгшэ* – формы двух специфических причастий бурятского языка, которые в традиционных описаниях называют «постоянным» (*-АашА*) и «однократным» (*-гшА*). Как показали последние исследования, значение у этих причастий – характеристика действия/состояния, названного глагольной основой, не по ТАМ-характеристикам, а по доступу к знанию о нем: знание только говорящего (*-гшА*) либо же общее знание говорящего и слушающего (*-АашА*) [17]. Не случайно именно эти две формы легко грамматикализуются в качестве частиц.

Данные частицы могут оформлять именные члены предложения, обстоятельства и сказуемые; их функция – акцентирование, фокусирование полнозначного слова или словосочетания, логический вывод, выражение эмоции.

Сочетания с именными членами предложения

Сочетания с подлежащим и дополнениями

Частицу *гээшэ*, форму фокусного причастия общего знания, называют «показателем подлежащего и сказуемого», частицей «подтверждения с нейтральной или иронической окраской» [14, с. 30–32; 225] или служебным словом со значением ‘значит, следовательно, стало быть, ведь и т. п.’ [18, с. 243].

Функция этой частицы – выделение, фокусирование слова или словосочетания, которое она сопровождает. Ее значение складывается из значений своих составляющих: глагол гэ- указывает на название, именование чего-то (часто под новым углом зрения), причастие на *-АашА* подчеркивает, что речь идет об «общем знании» (именно то, о чём мы говорили / что мы вместе наблюдали / что является общеизвестным); поэтому она может оформлять указательные местоимения, отсылающие к уже известному элементу контекста (13). Как показывает корпусный материал, эта частица сопровождает разные именные члены предложения, а не только подлежащее, как описывалось в грамматиках, а также обстоятельство. Маркеры категории падежа, соответствующего синтаксической функции, а также числа и принадлежности в таких сочетаниях принимает не полнозначное слово, а частица [ср. 14, с. 41]. В примере (12) представлено подлежащее, в (14) – прямое дополнение в винительном падеже, в (15) – косвенное дополнение в дательном-местном падеже.

- (12) *Ульгэр гээшэ үхэр мал бэшэ*
сказка pcl скот neg

‘Улигеры (именно то, о чем мы сейчас говорим) – это (вам) не скот (т. е. рассказывать улигеры труднее, чем пасти скот)’ (БК);

- (13) *Энэ гээшэ гү Аг-ын-тнай гоё гурим?*
этот pcl q Ага-gen-poss2pl красивый обычай

‘И (именно) это (всем известно, о чем идет речь) вот ваш Агинский славный обычай?’ (БК);

- (14) *hapa бүхэн-дэ стипенди гээш-ыеаба-даг*
месяц каждый-dat стипендия pcl-acc получать-pc.hab[3sg/pl]

(На что он живет в городе?) ‘Каждый месяц получает стипендию ведь (все знают, что студенты получают стипендию)’ (БК);

(15) *Зун гэгшэ-дэ та этигэ-дэг гү-т?*
предчувствие pcl-dat вы верить-рс.hab q-2pl

‘Вы верите (своему) чутью? (участники диалога ведут поиск по следам и обсуждают свои интуитивные догадки) (БК).

Примеры типа (14) и (15) достаточно редки, видимо поэтому в грамматиках эту частицу называют именно показателем подлежащего.

Вторая рассматриваемая частица *гэгшэ* ‘так называемый, тот самый; что называется’ – это форма фокусного («однократного») причастия на *-гшА* от вспомогательного глагола говорения *гэ-*. Поскольку фокус у *-гшА*, в отличие от *-ААшА*, базируется не на общем знании, а только на знании говорящего, с подлежащим она не сочетается (подлежащее обычно называет данное/тему, т. е. связано с общим знанием). Соответственно, *гэгшэ* чаще всего употребляется при первом введении лиц в текст, принимая на себя показатели нужных по функции падежей.

Проиллюстрируем конструкции с прямым дополнением (16), с косвенным дополнением (17):

(16) *Тиигээд өөр-тэй-нь суг ерэ-лсэ-һэн*
затем сам-соч-poss3 вместе приходит-соч-рс.pst
«Буряад-ай һонин» газет-ын корреспондент — һүүзэгэр
Бурятия-ген новость газета-ген к. долговязый
ута бэе-тэй ...
длинный тело-ргор
Жорж Дампилон гэгш-ые мяхалиг долёобор
Ж. Д. pcl-асс мясистый указательный *хург-аар-аа*
занга-н дууда-ба.
палец-ins-refl сигнализировать-cvb звать-pst[3sg/pl]

‘Затем, сделав знак мясистым указательным пальцем, (он) подозвал вошедшего вместе с ним корреспондента газеты «Новости Бурятии» – долговязого Жоржа Дампилон (вводится важный новый персонаж, до сих пор читателю неизвестный)’ (БК);

(17) *Хумбаа Дагба гэгшэ-дэ һэжэг түрэ-һэн*
Х. Д. pcl-dat подозрение рождать-рс.pst

бай-гаа-б
aux-рс.prs-1sg

‘(Я) заподозрил Хумба Дагбу (букв. я породил подозрение к Хумба Дагбе; вводится новый персонаж)’ (БК).

Сочетания с обстоятельствами

С прилагательными в обстоятельственной функции встречена только частица *гэгшэ*, форма фокусного причастия на *-гшА*. Фокусное выделение некоторой характеристики способствует развитию значения ‘очень, самый’, например:

(18) *Үглөөгүүр эртэ гэгшэ гара-ха-бди*
утром рано pcl выходит-рс.fut-1pl

‘Утром будем выезжать очень рано’ (БК).

Частица *гэгшэ* в орудном падеже (*гэ-гш-ээр*) в сочетании с прилагательными выражает высшую степень действия:

(19) *Теэд үхибүү-д-ни бүхэ гэгшээр нойрсо-*
һон но ребенок-pl-poss1sg крепкий pcl спать-
рс.pst зандаа
pstp

‘Но дети-мои все еще спят крепко-накрепко (букв. что называется, крепкий)’ (БК);

(20) ... шанга *гэгшээр* найтаа-жархи-на

сильный pcl чихать-intens-prs[3sg/pl]
 ‘... очень громко чихнул (букв. что называется, сильный)’ (БК).

В этом случае аффикс орудного падежа, служащий также для образования наречий от имен прилагательных (шанг-аар ‘громко’), оформляет частицу. К. М. Черемисов рассматривал ее как «послелог при обстоятельственных словах, обозначающих признак действия» [16, с. 167]. В этих конструкциях связь частиц с исходным глаголом ощущается слабее.

Частицы, оформляющие сказуемое

Частиц на базе гээ-, оформляющих сказуемое, в бурятском языке немного: самая частотная из них – фокусная общего знания гээшэ, затем частицы подтверждения гэхэ, гэжэ и оценочная частица гэхээр [14, с. 225]. Что касается второй фокусной частицы, гэгшэ, то она со сказуемым не сочетается. Остановимся подробнее на частице гээшэ: по итогам нашего исследования, сопровождая сказуемое, она показывает, что речь идет о заключительном высказывании, подводящем итог разговора или наблюдения, выражая значение типа ‘можно сказать, что X, и мы все это уже знаем’, сравним:

(21a) Аба-мни ер-ээ!
 отец-poss1sg приходить-рс.prs
 ‘Отец-мой пришел!’ (инф.);

(22b) Аба-мни ер-ээ гээшэ!
 отец-poss1sg приходить-рс.prs pcl
 ‘Значит, отец-мой пришел!’ (инф.).

В первом примере приведено простое сообщение о факте, особого контекста не требующее; второй пример – это завершение обсуждения (с другими) или рассуждения с логическим выводом; ср. пример (23), где представлена инференция на основе внешних признаков:

(23) Хара набтар-хан богоһ-ые арай_гэжэ алха-жа
 черный низкий-dim порог-асс еле-еле перешагивать-cvb
 ор-оо-л хаш. Нэгэ аймшагтай юумэн зүрхэ входить-рс.prs-pcl
 pcl один страшный вещь сердце
 сэдхэл-ы-нь дара-жа бай-на-л гээшэ ха
 душа-асс-poss3 нажимать-cvb aux-prs-pcl pcl pcl
 ‘Вошел, кажется, с трудом перешагнув низенький черный порог. Значит, что-то страшное гнетет его душу’ (БК).

Оформляя именные сказуемые, частица с фокусным значением выполняет функцию акцентирования, привлечения внимания:

(24) Энэ минии бэлэг гээшэ
 этот мой подарок pcl
 ‘Вот это мой подарок (а не что-то другое)’ (БК).

Со сказуемыми-прилагательными частица гээшэ может дополнительно усиливать разноплановые эмоции за счет фокусирования качественной характеристики. Большую роль при этом играет интонация, что на письме отражается знаками препинания (восклицательный знак).

(25) Гоё гээшэ-нь!
 красивый pcl-poss3
 ‘Какой красивый! (усиление эмоции восхищения)’ (БК);

(26) Хүйтэн гээшэ-нь!
 холодный pcl-poss3
 ‘До чего холодно!’ (усиление эмоции возмущения) (БК).

Такой эффект может наблюдаться и с глагольными сказуемыми, при этом усиление эмоции сочетается со значением логического вывода:

(27) Хара-хан лэ хүн-д-өө наадал-уул-ха

видеть-*pc.pst* *pcl* человек-*dat-refl* шутить-*caus-pc.fut*
саг *ерэ-бэ* *гээшэ* *гү?*
 время *приходить-pst* *pcl* *q*
 ‘Неужели пришло время подвергаться шуткам каждого встречного?’ (усиление эмоции удивления) (БК).

Говоря о средствах выражения и усиления эмоциональности в бурятском языке, необходимо подчеркнуть, что роль глагола *гэ-* здесь весьма значима и разнопланова. Выше уже говорилось об использовании его форм для выражения усиления качественных характеристик (2.1.2); далее одно из специализированных средств выражения эмоционального отношения строится на сочетании инфинитных форм глагола *гэ-* с вопросительным словом *юун* ‘что’ – *юун-эй*, *юун-ш гэ-һэн*, *юун-(шьё) гэ-ээшэ-б* и т.п. Примеры:

(28) *Юун гэһэн аймшагтай юм!*

q pcl опасный pcl
 ‘Как же опасно!’ (БК);

(29) *Юун-шьё гээшэб даа, энэ наһа-мнай...*
pcl-pcl pcl pcl этот жизнь-poss1pl

‘Ну что за штука, наша жизнь...’ (БК).

Интересно проследить базу грамматикализации/лексикализации таких специализированных фразеологизованных сочетаний. Судя по корпусному материалу, роль глагола *гэ-* в выражении эмоциональности строится на следующем приеме: он вводит в качестве обстоятельственного придаточного внутреннюю прямую речь говорящего/персонажа, называющую некоторое действие/событие как следствие высокой интенсивности главного действия:

(30) *Хүл бай-на-л гэ-жэ гүй-нэ гээшэ-б*
нога быть-prs-pcl aux-cvb бегать-prs pcl-1sg

‘Вот, значит, бегаю со всех ног (букв. ноги есть, говоря)’ (БК);

(31) *Бол-ёо-бди гэ-тэр-ээ эдээл-ээ-бди*
перестать-pc.prs-1pl aux-cvb-refl кушать-pc.prs-1pl

‘(Мы) наелись досыта (букв. до такой степени, что сказали, мол, мы больше не будем’ (инф.).

В таких конструкциях еще ощущается связь с исходным глаголом речи, хотя круг допустимых в них предикаций уже ограничен, если не фразеологизован.

Роль вспомогательного глагола в многозначной аналитической конструкции

Глагол речи *гэ-* широко используется в роли вспомогательного глагола в аналитических конструкциях разной семантики. Некоторые из них уже достаточно хорошо описаны, например, аналитические цепочки проспектива (*-хА гэ-*), ослабленного действия (*-д гэ-*) [5, с. 147-148], митаривности (*-н гэ-*) [13].

Рассмотрим здесь ранее не анализировавшуюся, но упоминавшуюся в словаре К. М. Черемисова [16, с. 174] конструкцию *-хА-дал гэ-*; он дает перевод ‘кажется, что...; представляется, что...; чуть было не...; словно, будто’, указывает, что возможен перевод с помощью русского ограничительного суффикса *-оват-* ‘становится страшновато’) и приводит три примера.

Корпусный материал показывает, что эта многозначная конструкция имеет, по крайней мере, четыре значения: это значение неуверенности (сомнения) говорящего относительно описываемого положения дел (32), ослабленного действия ‘едва, чуть-чуть, немного’ (33), прерванного действия ‘начал было..., но’ (34) и ирреальности ‘словно, как будто’ (35). Примеры:

(32) *Доржо тэрэ-л үг-ые-нь дахин дахин*
Д. тот-pcl слово-acc-poss3 снова снова

дуула-ха-дал гэг-гшээ hэн pcl
 слышать-рс.fut-pcl aux-рс.foc pcl
 ‘Доржо казалось, что он снова и снова слышит именно то его слово’
 (БК);
 (33) Сэрэнцүү-гэй нюур-ынъ халуу бусал-ха-дал гэг-бэ
 C.-gen лицо-poss3 жар кипеть-рс.fut-pcl а у х -
 pst[3sg/pl]

‘Лицо Сэрэнцу немного покраснело’ (букв. немного обдало жаром)
 (БК);

(34) Доржо гэр-т-ээ оро-хо-дол г-ээд, саашаа
 Д. дом-dat-refl входит-рс.fut-pcl aux-cvb прочь
 яба-ша-ба

идти-intens-pst[3sg/pl]

‘Доржо начал было заходить в дом, но ушел прочь’ (инф.).

Такая конструкция со значением эпистемической модальности может усиливать субъективный, ирреальный план в тексте для создания образных картин:

(35) Баторов-ай үхэн-уинь үрзы-н
 Б. -gen волосы-poss3 лохматиться-cvb

бодо-шо-хо-дол

гэг-нэ

вставить-intens-рс.fut-pcl

aux-prs[3sg/pl]

‘Волосы у Баторова как будто встали дыбом’ (БК).

В этой аналитической конструкции рассматриваемые формы совершенно утратили связь с глаголом речи гэг-.

Заключение

Итак, наше исследование подтверждает распространенный тезис о том, что формы дицендиального глагола гэг- ‘говорить’ играют важную роль в синтаксической системе монгольских языков. В ходе анализа бурятских конструкций с инфинитными и финитными формами от этого глагола были выявлены основные случаи их несоюзного употребления, причем здесь мы старались представить малоисследованные направления их грамматикализации. В подавляющем большинстве случаев грамматикализованные формы уже демонстрируют слабую связь с исходным глаголом, превратившись в частицы с разнообразными функциями. Результаты исследования существенно дополняют представление о морфосинтаксических возможностях глагольных форм на базе дицендиального глагола. Было бы интересно проследить направления грамматикализации этих форм в сопоставлении с другими монгольскими языками, тем более, подобная работа уже появилась на базе другого распространенного глагола боло- ‘становиться, делаться, быть’ [19].

Принятые сокращения

V – глагол, глагольная основа

PST – прошедшее время

AUX – вспомогательный глагол

FUT – будущее время

GEN- родительный падеж

ACC – винительный падеж

DAT – дательный-местный падеж

ABL – исходный падеж

INS – орудный падеж

COM – совместный падеж

SG – ед. число

DIM – уменьшительный суффикс

SOC – совместный залог

INTENS – интенсивное действие

PRS – настоящее время

CAUS – каузатив

ADJ – прилагательное

PCL – частица

PSTP – послелог

REFL – притяжание

POSS – личн. притяжание

CVB – деепричастие

PC – причастие

PL – мн. число

PROP – проприатив (обладание чем-л.)

FOC – фокусное причастие

Л и т е р а т у р а

1. Санжеев, Г. Д. Синтаксис бурят-монгольского языка / Г. Д. Санжеев. – Улан-Удэ : Бургиз, 1940. – 130 с.
2. Пюрбеев, Г. Ц. Семантика и синтаксические функции глагола гих в современном калмыцком языке / Г. Ц. Пюрбеев // Вопросы грамматики и лексикологии современного калмыцкого языка. – Москва : Наука, 1976. – С. 95-103.
3. Пюрбеев, Г. Ц. Грамматика калмыцкого языка : Синтаксис / Г. Ц. Пюрбеев. – Элиста : КИГИ РАН, 2010. – 298 с.
4. Скрибник, Е. К. Бурятские полипредикативные конструкции с показателем гэжэ / Е. К. Скрибник // Показатели связи в сложном предложении. – Новосибирск : ИИФиФ, 1987. – С. 35-41.
5. Скрибник, Е. К. Скрепя гэжэ в бурятских эмотивных конструкциях / Е. К. Скрибник // Сибирский филологический журнал, 2015. – № 2. – С. 36-43.
6. Song, J.-M. Grammaticalization of the verb *ge-* 'to say' in Khalkha Mongolian. In: *Ōsaka keizai hōka daigaku sōgō kagaku kenkyūsho nenpō*. Osaka University of Economics and Law, Osaka. Vol. 3, pp. 29–38.
7. Hashimoto, K. (2004) Metarepresentational Motivation: The Grammaticalization of the Verb of Saying *ge-* in Mongolian // *Tsukuba English studies*. Vol. 22. University of Tsukuba, Tsukuba. P. 35-49.
8. Князев, М. Ю. Сентенциальные дополнения в калмыцком языке // С. С. Саи́, В. В. Баранова, Н. В. Сердобольская (ред.) // Исследования по грамматике калмыцкого языка. Acta Linguistica Petropolitana. Труды института лингвистических исследований. – Санкт-Петербург : Наука, 2009. – Т. V. – Ч. 2. – С. 525-580.
9. Street, J. C. (2013) *On Quotation in Middle Mongolian: The verb ke(m)e- 'to say.'* The Mongolia Society. Occasional paper 27, Bloomington, 92 pp.
10. Баранова, В. В. Переключение кодов и заимствования как чужая речь : маркирование русских элементов в калмыцком языке / В. В. Баранова // Урало-алтайские исследования, 2015. – №3 (18). – С. 7-18.
11. Baranova, V. (2015) *Grammaticalization paths of the verb gi- 'say' in Kalmyk*. Mongolica Pragensia. Ethnolinguistics, Sociolinguistics, Religion and Culture. Vol. 8, No 2. Pp. 57-76.
12. Brosig, B. (2021). *Expressing intent, imminence and ire by attributing speech/thought in Mongolian*. Folia Linguistica, 55(2), pp. 433-483. Mouton de Gruyter 10.1515/flin-2021-2010.
13. Даржаева, Н. Б. Скрепя от глагола речи гэ- как база для образования новых полипредикативных конструкций в бурятском языке / Н. Б. Даржаева // Вестник Северо-Восточного федерального университета, 2020. – № 5 (79). – С. 46-56.
14. Бертагаев, Т. А. Грамматика бурятского языка : Синтаксис /Т. А. Бертагаев, Ц. Б. Цыдендамбаев / Москва : Восточная литература, 1962. – 316 с.
15. Шагдаров, Л. Д. Проблемы новой академической грамматики бурятского языка (имя существительное, имя прилагательное, наречие, послелог, модальные слова, слова категории состояния, изобразительные слова) / Л. Д. Шагдаров. – Улан-Удэ : Изд-во БНЦ СО РАН, 2013. –192 с.
16. Бурятско-русский словарь (под ред. К. М. Черемисова). – Москва : Советская энциклопедия, 1973. – 804 с.
17. Скрибник, Е. К. Бурятские «однократное» и «постоянное» причастия в типологической перспективе / Е. К. Скрибник, Н. Б. Даржаева // Вопросы языкознания, 2022. – № 3. – С. 132–154.
18. Скрибник, Е. К. Грамматика бурятского языка : Синтаксис сложного (полипредикативного) предложения т. I. / Е. К. Скрибник, Н. Б. Даржаева. – Улан-Удэ : Изд-во БНЦ СО РАН, 2016. – 315 с.
19. Лиджиева, Л. А. Некоторые пути грамматикализации глагола болох / болохо / болха / болх 'становиться, делаться; быть' в монгольских языках / Л. А. Лиджиева, Ц. Ширэн, Н. Б. Бадмацыренова // Oriental Studies. – 2020. – № 13(6). – С. 167-169. <https://doi.org/10.22162/2619-0990-2020-52-6-1677-1691>.

R e f e r e n c e s

1. Sanzheev, G. D. Buryat-Mongol language syntax / G. D. Sanzheev – Ulan-Ude: Burgiz, 1940. – 130 p.
2. Pyurbeyev, G. C. Semantics and syntactic functions of the verb “gikh” in the modern Kalmyk language

/ G. Ts. Pyurbeyev // Issues of grammar and lexicology of the modern Kalmyk language. – Moscow: Nauka, 1976. – p 95-103.

3. Pyurbeyev, G. C. Kalmyk language grammar : Syntax / G. C. Pyurbeyev – Elista: KIGI RAN, 2010. – p 298.

4. Skribnik, E. K. Buryat polypredicative constructions with the indicator gezhe / E. K. Skribnik // Indicators of connection in a complex sentence. – Novosibirsk: IIFIF, 1987. – p. 35–41.

5. Brace gezhe in Buryat emotive constructions / E. K. Skribnik // Siberian Journal of Philology, 2015. – No. 2. – P. 36–43.

6. Song, J.-M. Grammaticalization of the verb ge- ‘to say’ in Khalkha Mongolian. In: Ōsaka keizai hōka daigaku sōgō kagaku kenkyūsho nenpō. Osaka University of Economics and Law, Osaka. Vol. 3, pp. 29–38.

7. Hashimoto, K. (2004) Metarepresentational Motivation: The Grammaticalization of the Verb of Saying ge- in Mongolian // Tsukuba English studies. Vol. 22. University of Tsukuba, Tsukuba. R. 35–49.

8. Knyazev, M.YU. Sentential additions in the Kalmyk language // S. S. Sai, V. V. Baranova, N. V. Serdobolskaya (eds.) // Studies in the grammar of the Kalmyk language. Acta Linguistica Petropolitana. Proceedings of the Institute of Linguistic Research. – St. Petersburg: Nauka, 2009. – T. V. – Part 2. – p. 525–580.

9. Street, J. C. (2013) On Quotation in Middle Mongolian: The verb ke(m)e- ‘to say.’ The Mongolia Society. Occasional paper 27, Bloomington, 92 pp.

10. Baranova, V. V. Code switching and borrowings as a foreign tongue: marking Russian elements in the Kalmyk language / V. V. Baranova // Ural-Altaï studies, 2015. – No. 3 (18). – pp. 7–18

11. Baranova, Vlada (2015) Grammaticalization paths of the verb gi- ‘say’ in Kalmyk. Mongolica Pragensia. Ethnolinguistics, Sociolinguistics, Religion and Culture. Vol. 8, No 2. Pp. 57–76.

12. Brosig, Benjamin (2021). Expressing intent, imminence and ire by attributing speech/thought in Mongolian. Folia Linguistica, 55(2), pp. 433–483. Mouton de Gruyter 10.1515/flin-2021-2010.

13. Darzhaeva, N. B. Braces from the speech verb ge- as a basis for the formation of new polypredicative constructions in the Buryat language / N. B. Darzhaeva // Bulletin of the North-Eastern Federal University, 2020. – No. 5 (79). – P. 46–56.

14. Bertagaev, T. A. Grammar of the Buryat language: Syntax / T. A. Bertagaev, Ts. B. Tsydendambaev / Moscow: Eastern Literature, 1962. – 316 p.

15. Shagdarov, L. D. Problems of the new academic grammar of the Buryat language (noun, adjective, adverb, postpositions, modal words, state category words, figurative words) / L. D. Shagdarov. – Ulan-Ude: Publishing House of the Buryat Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, 2013. – 192 p.

16. Buryat-Russian Dictionary (under the editorship of K. M. Cheremisov). – Moscow: Soviet Encyclopedia, 1973. – 804 p.

17. Skribnik, E. K. Buryat “single” and “constant” participles in a typological perspective / E. K. Skribnik, N. B. Darzhaeva // Issues of linguistics, 2022. – No. 3. – P. 132–154.

18. Skribnik, E. K. Buryat language grammar: Syntax of a complex (polypredicative) sentence vol. I. / E. K. Skribnik, N. B. Darzhaeva. – Ulan-Ude: Publishing House of BSC SB RAS, 2016. – 315 p.

19. Lidzhieva, L. A. Some ways of grammaticalization of the verb bolokh / bolokho / bolkha / bolkh ‘become, to be’ in Mongolian languages / L. A. Lidzhieva, Ts. Shimen, N. B. Badmatsyrenova // Oriental Studies. – 2020. – No. 13(6). – p. 167–169. <https://doi.org/10.22162/2619-0990-2020-52-6-1677-1691>

ДАРЖАЕВА Надежда Баировна – д. филол. н., с. н. с. отдела языкознания, Институт монголо-ведения, буддологии и тибетологии СО РАН.

E-mail: dnadezhda@mail.ru

DARZHAIEVA Nadezhda Bairovna, Doctor of science, senior research associate, Institute for Mongolian, Buddhist and Tibetan Studies of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (IMBTS SB RAS).

Ю. В. Лиморенко

Топонимы в научном переводе фольклора

Институт филологии СО РАН, г. Новосибирск, Россия

E-mail: limorenko.yulia@yandex.ru

Аннотация. В статье обсуждаются принципы и методы перевода топонимов в произведениях фольклора. Частные проблемы перевода фольклора особенно актуальны в связи с возрастающим интересом к публикации архивных инедитов и вновь собираемых материалов по устному народному творчеству, а также републикации согласно новым методикам текстов, изданных ранее. Рассмотрены особенности топонимики в фольклорных повествовательных текстах разных жанров. Изучены различные способы передачи топонимов: использование устоявшихся общепринятых эквивалентов, транслитерация, частичный перевод, калькирование. Теоретической базой исследования стали новейшие русскоязычные публикации по переводоведению, а материалом – образцы фольклора, изданные в академической двуязычной серии «Памятники фольклора народов Сибири и Дальнего Востока». Методология исследования основана на системном подходе, в рамках которого группы национальных топонимов и их переводных эквивалентов соотносятся и сопоставляются как цельные системы несовпадающего объёма и характера. Актуальность исследования обусловлена тем, что заявленная тема прежде не становилась предметом специального изучения, хотя интерес к достоверной публикации инедитов постоянно растёт. Научное издание фольклорных текстов предъявляет высокие требования к достоверности перевода. При передаче топонимики необходимо глубокое знание истории и географии региона, к которому относятся топонимы. Для большого числа национальных топонимов существуют общепринятые эквиваленты, зафиксированные в словарях и на картах, их и следует использовать во всех возможных случаях; если это невозможно, допустимо обратиться к методам, указанным ниже. Транслитерация/транскрипция допускается в тех случаях, когда устоявшегося эквивалента нет, при этом должны соблюдаться единые принципы передачи букв или звуков исходного топонима. Частичный перевод возможен, когда в составе топонима есть определители, указывающие на тип географического объекта. Калькирование – полное или частичное – применяется, когда семантика топонима ясна и его значение может быть важно для сюжета повествования. Помимо этого всегда находятся исключения: топонимы, не подпадающие в указанные категории. Дальнейшее изучение темы на более широком материале перспективно для поддержания высокого уровня научных публикаций фольклора.

Ключевые слова: перевод фольклора, топонимы, калькирование, частичный перевод, транслитерация, издание фольклора, топонимические системы, историческая география, исторические источники, научный перевод.

Для цитирования: Лиморенко, Ю. В. Топонимы в научном переводе фольклора / Ю. В. Лиморенко // Вестник СВФУ. 2022, №4(90). С. 89–97. <https://doi.org/10.25587/SVFU.2022.12.38.010>

Yu. V. Limorenko

Toponyms in the scientific translation of folk texts

Institute of Philology of the Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia

E-mail: limorenko.yulia@yandex.ru

Abstract. The article discusses the principles and methods of translation of toponyms in folklore texts. Particular problems of the translation of folklore are especially relevant taking into account the growing

interest in the publication of archival ineditis and newly collected materials on oral folk art, as well as the republishing of previously published texts according to new methods. The features of toponymy in folk narrative texts of different genres are considered. Various ways of transferring toponyms have been studied: the use of established translation equivalents, transliteration, partial translation, calquing. The theoretical basis of the study was the latest Russian-language publications on translation studies, and the material was folklore samples published in the academic bilingual series "Folklore Monuments of the Peoples of Siberia and the Far East". The research methodology is based on a systematic approach, in which groups of national toponyms and their translation equivalents are correlated and compared as integral systems having mismatched volume and meaning. The relevance of the study is due to the fact that the stated topic has not previously become the subject of special study, although interest in the reliable publication of ineditis is constantly growing. The scientific publication of folklore texts places high demands on the reliability of the translation. When transferring toponyms, a deep knowledge of the history and geography of the region to which the toponyms belong is necessary. For a large number of national toponyms, there are accepted translation equivalents recorded in dictionaries and maps, and they should be used in all possible cases; if not possible, it is permissible to refer to the methods indicated below. Transliteration / transcription is allowed in cases where there is no translation equivalent; at the same time, the uniform principles for the transmission of letters or sounds of the original toponym must be observed. Partial translation is possible when the toponym contains determinants indicating the type of geographical feature. Calquing – full or partial – is used when the semantics of the toponym is clear and its meaning may be important for the plot of the narrative. In addition, there are always exceptions - toponyms that do not fall into the specified categories. Further study of the topic on a broader basis is promising for maintaining a high level of scientific publications of folklore.

Keywords: translation of folklore, toponyms, calquing, partial translation, edition of folklore, toponymic systems, historical geography, historical sources, scientific translation.

For citation: Limorenko, Yu. V. Toponyms in the scientific translation of folk texts / Yu. V. Limorenko // Vestnik of NEFU. 2022, No. 4(90). Pp. 89–97. <https://doi.org/10.25587/SVFU.2022.12.38.010>

Введение

Географические названия, ойконимы, наименования местностей – одна из постоянных проблем при переводе фольклорных текстов. На выбор способа перевода влияют как сложившаяся традиция, так и другие внетекстовые соображения. Кроме того, почти всегда требуется работа со справочными материалами, картами, историческими документами, а также составление подробных комментариев. Цель статьи – изучить варианты передачи реальных и мифологических топонимов в переводе и возникающие при этом сложности.

Высокие требования к научному изданию фольклорных текстов в отношении передачи топонимики обусловлены тем, что такое издание предназначено для использования в качестве научного источника. С одной стороны, здесь требуется строго придерживаться выбранных принципов перевода, с другой, в научно-справочном аппарате издания можно представить любые дополнительные сведения, которые считают необходимыми переводчик и составитель. Текст научного перевода существует в единстве с комментариями, словарями, картами и другими справочными разделами издания.

Современные подходы к переводу топонимики

Проблема передачи топонимики в современных переводоведческих исследованиях не обойдена вниманием. В публикациях рассматриваются особенности перевода топонимов в художественных, научных текстах, в публикации исторических памятников. При всём разнообразии материала сформулированы некоторые общие принципы для этой задачи.

И первый из них – уяснить место топонимов в ономастической системе того или иного языка в связи с конкретной территорией. Это задача не собственно языковедческая, она часто требует погружения в историю вопроса и отдельно в историю стран, регионов, исторических областей. Особенно важно добросовестно провести такое исследование при издании памятников древней письменности, произведений фольклора, исторических источников. «...задача [переводчика. – Ю. Л.] заключается в установлении системы ономастиконов, принятой в историографии различных стран, и нахождении темпоральных соответствий <...> этих систем в ИЯ и ПЯ, для обеспечения базы для адекватного и эквивалентного перевода научной литературы в области истории, антропологии, географии, политологии, истории международных отношений и самого широкого спектра гуманитарных наук» [1, с. 98].

Само установление таких систем и их соотнесение – задача непростая, исследовательская. Например, по поводу топонимики Западного края (Сиюй) – региона со сложной исторической судьбой – А. Г. Люлина указывает: «Образование различных государств на территории Сиюй, миграции народов также повлияли на лингвокультурный фон и обусловили новые изменения в наименовании топонимов» [2, с. 3585].

Здесь играют роль и степень надёжности источников, и различия в способах записи топонимов, и просто ошибки или невольные (добросовестные) искажения фактов. Даже в случае, когда пара оригинальный топоним–переводной топоним кажется очевидной, следует проверить, нет ли здесь «ложного друга переводчика». Так, А. Е. Рогожинский показал, что топоним и его «перевод» могут быть разного возраста. Семиречье стало названием конкретной местности (собственно топонимом) раньше, чем его «перевод» Жетысу. Далее границы местности, которая называлась Жетысу/Семиречье, менялись, русский и казахский топонимы в определённый период могли обозначать несовпадающие территории [3]. Поэтому важно понимать, к какой эпохе относится употребление топонима и что именно им обозначали в то время.

Временная координата в изучении топонимических систем крайне важна ещё и потому, что сдвиг топонимики, замена одних топонимов другими или их одновременное существование происходят долго и неравномерно. И. А. Дамбуев, изучая топонимическую ситуацию Восточной Сибири, описывает этот феномен так: «Рост численности русского населения и освоение ими новых территорий, установление тесных контактов с местным населением и развитие двуязычия способствовали формированию и распространению топонимии на русской языковой основе и вытеснению исконных местных названий. В тексте произведения это обнаруживается в наличии двойных названий, нерусские варианты которых со временем подверглись забвению...» [4, с. 210].

Важно и то, что процессы смены топонимических систем и вообще существенные изменения в них относятся не только к отдалённым временам, они могут происходить практически на наших глазах: «Название *Pachkowa oder Chromowa Staniz* (*Пашкова* или *Хромова* станица) теперь невозможно найти на картах, так как эта территория ушла под воду в связи со строительством Иркутского водохранилища на Ангаре в 1950–1958 гг. В зоне затопления и подтопления оказалось более 200 населённых пунктов» [4, с. 211]. Нередки случаи, когда одни и те же географические объекты и населённые пункты в повседневной практике имеют одновременно несколько названий, у каждого своя сфера употребления: «Если название не вписывается в структуру принимающего языка, появляются условия для смены названия. Многие населённые пункты Удмуртской Республики имеют одновременно два (иногда три и четыре) названия – официальное (оф.), местное (м.), иногда встречаются экзотопонимы (экз.) <...> В населённых пунктах со смешанным национальным составом или находящихся по соседству с селениями, где проживают представители других национальностей, могут встречаться несколько типов наименований...» [5, с. 11–12].

М. А. Неровная предлагает такую последовательность работы над переводом топонимов:

- определить, к какому лексико-семантическому полю относится топоним: является ли он названием населенного пункта, реки, горы, моря и т. д. Если такого указания нет в составе самого топонима, следует его найти;
- проверить, существует ли устоявшийся эквивалент перевода в русском языке. Если эквивалентов несколько, обычно выбирают самый частотный;
- понять, существует ли толкование семантики топонима. Особенно это важно для случаев, когда в языке перевода не находится устоявшегося эквивалента;
- уточнить, как точно пишется переводной топоним. Так, между частями составного топонима по-русски обычно ставят дефис, а в исходном языке такого правила может не быть (автор приводит пример Darulaman – Дар-уль-Аман);
- если у исходного топонима есть метафорический или символический смысл, понятный носителю культуры исходного языка, переводчику желательно пояснить этот смысл для иноязычного читателя [6].

С учётом описанных выше методологических подходов рассмотрим различные варианты передачи топонимов в образцах фольклора. Материалом для исследования служат тексты фольклорных произведений народов Сибири, опубликованные в двуязычной академической серии «Памятники фольклора народов Сибири и Дальнего Востока».

Особенности топонимики в фольклорных текстах разных жанров

Географические названия могут встретиться в текстах любых фольклорных жанров, но у каждого жанра есть свои особенности. Эпос может упоминать как мифологические, так и реальные топонимы, хотя реальные географические объекты могут называться не так, как их называют на картах.

В эпосе названия, которые с первого взгляда хочется отнести к реальным географическим объектам, могут иметь (и чаще всего имеют) мифологическое значение. Один из самых показательных примеров — топоним «Алтай» в героических сказаниях алтайцев. Реальная горная страна Алтай имеет для сказаний не первостепенное значение. Важнее символическое наполнение этого названия: *айлу-күндү алтай* ‘лунно-солнечный алтай’ — это весь обитаемый мир [7, с. 649]. С другой стороны, Кан Алтай «Кровный Алтай» — это чаще всего именно страна Алтай, родина богатырей [7]. Случаи, когда в эпическом тексте упоминается реальный географический объект, не имеющий символических связей, чрезвычайно редки.

В сказках природа топонимов несколько иная. Если бытовые сказки чаще всего вообще не содержат таких упоминаний, то в волшебных сказках попадают мифологические топонимы. Например, в тувинских сказках упоминается Сүт Хөл ‘молочное озеро’; с одной стороны, это мифологический топоним, связанный с горой Сюмер, с другой — реальное озеро в Туве [8, с. 443]. Большинство же сказочных топонимов совсем не мифологические, а просто условные, с прозрачной этимологией: Кара Хем ‘чёрная река’ [8], Ах-сын ‘белый хребет’ [9] или, наоборот, такие, у которых невозможно понять значение: Күөрэллэх, Хордонноох [10].

Больше всего топонимов встречается в несказочной прозе, особенно в исторических преданиях. Содержание подобных текстов часто напрямую связано с конкретными топонимами, в том числе реальными. Большинство примеров в дальнейшем будут именно из текстов, относящихся к жанрам несказочной прозы.

Ниже мы рассмотрим четыре основных проблемы отображения и передачи топонимов в научном переводе.

Различия в звуковом и графическом облике топонимов

Практически у всех географических названий и ойконимов, кроме самых локальных, есть русский вариант написания и прочтения, зафиксированный на русскоязычных картах, а также в справочниках, словарях, энциклопедиях.

Национальный вариант написания и прочтения топонимов часто отличается от утверждённого русского, поскольку для него действуют правила орфографии другого языка: Ит көл – Иткуль, Ажыг – Агинск, Хара Сёйт – Хара-сют, Пиипулух – Бей-Булух [11], Нирунга – Нерюнгри, Танэ – Тяня [12], Кёк Суу – Кёксуу, Кёк Ыр – Кокоря [13], Шагаан-Арыг – Шагонар [14], Олттумпыт – Алтатумб, Сюянёл – Чуанель, Хорың-павл – Хурумпаул [15].

В разночтениях оригинального и переводного написания большую роль могут сыграть недостаточно чёткие правила и принципы транскрипции и транслитерации для того или иного языка. Иногда принцип передачи букв смешивается с принципом передачи звуков, что порождает путаницу: одни и те же сочетания букв и звуков в разных случаях подаются по-разному. В статье В. В. Лебедевой и И. С. Хохловой описана подобная ситуация с передачей якутских топонимов на русском языке. Авторы предлагают решение этой проблемы: «Во избежание разных вариаций передачи на русский язык одних и тех же слов в составе якутских топонимов представляется необходимым для начала составить единую систему транскрибирования якутских букв (звуков) на русский» [16, с. 541]. Такие же системы соответствий имеет смысл составлять для любой пары языков. Даже если она окажется не общеупотребительной, то хотя бы в одном издании удастся избежать разночтений.

При передаче топонимов с устоявшимся эквивалентом различия между национальным и русским вариантами бывают настолько сильны, что у переводчика возникает искушение передать топоним транслитерацией, чтобы показать реальное звучание в национальном языке. В научном издании нет смысла делать это в самом тексте перевода; если издание двуязычное, то оригинальная форма названия присутствует в национальном тексте, к тому же в распоряжении переводчика имеются научные комментарии и словарь топонимов, где можно дать все нужные пояснения.

Приведём примеры оформления таких словарных статей из томов серии «Памятники фольклора...»:

«*Бёкёнбир* (*Бёкёнбүр*) – местность в Кош-Агачском р-не РА; от *бёкён-* / *бёкёй-* – “нагнуться, наклониться, пригнуться”; *бүрө* / *нүрө* – “горы складками, мелкие, горка на горке” ...» [13, с. 532].

«*Иткуль* (*Ит көл*) – возможно, *Илиг көл* – озеро в Ширинском р-не РХ; *илиг көл* букв. “озеро пятидесяти”. В. Я. Бутанаев указывает: «Согласно легендам, озеро получило своё название из-за 50 девушек свадебного кортежа, погребённых в водах “хозяином озера” во время их купания. Русское название восходит, вероятно, к более раннему обозначению его как “Собачье озеро”» <...> – текст 73» [11, с. 505].

«*Нюкжа* (*Нюкде*) – река в Забайкальском крае и Амурской обл., правый приток Олёкмы – 29» [12].

Транслитерация как способ передать топоним в переводе – вынужденная мера в случае, если он не зафиксирован в справочниках и на картах. Такие примеры нуждаются в тщательной проверке: передача топонима не в том виде, в каком он известен по-русски, может ввести читателя в заблуждение.

Составные топонимы с частично прозрачным значением

Та часть топонима, которая легко переводится, чаще всего является определением географического объекта: гора, река, степь, озеро, устье, или указывает на его признак: большой/малый, верхний/нижний, старый/новый: Кан Оозы – Усть-Кан [13], Уйбат чазы – Уйбатская степь [НПХ]. Для некоторых языков наличие определяющего компонента

является едва ли не обязательным: «Так, все озера имели категориальную составную часть 海 “хай” или 池 “чи”, что означает “море” и “озеро, водоем” соответственно. Озеро Иссык-Куль получило свое китайское наименование 热海 “Жэхай”, поскольку не замерзало в горах, а оз. Балхаш называлось 夷播海 “Ибо хай” за большую протяженность. Для рек использовалась общая категория 河 “хэ” или 水 “шуй” – река» [2, с. 3585].

Реже встречаются обозначения цветов: чёрный/белый/красный, иногда встречаются другие цвета: Ах Ыус – Белый Июс, Хара Ыус – Чёрный Июс, Иргі Ыус – Старый Июс [11], Биче Хайыракан – Малый Хайыракан, Алдын Ишкин – Нижний Ишкин [14].

На русскоязычных картах топонимы такого рода чаще передаются с переведённым компонентом, хотя и не всегда. Чем крупнее и важнее для человека географический объект, тем больше вероятность, что у него есть устоявшееся название с переводом компонента, имеющего прозрачное значение.

В фольклорных текстах такие топонимы встречаются нередко, особенно в исторических и топонимических преданиях. Привязка действия к конкретной реальной локации для преданий этого поджанра особенно важна. В них отражается и сохраняется устная история этноса: «Тексты преданий, передаваясь из поколения в поколение, сохраняют память о наиболее важных событиях в жизни народа <...> Достоверность изображаемых в топонимических преданиях событий подтверждается ссылками на знания, полученные от старых людей, на общеизвестность. В фольклорных текстах встречаются указания на различные реалии объективной действительности, что должно демонстрировать подлинность описываемых событий» [17, с. 29, 37].

Топонимы-кальки

Они представляют собой буквальный калькированный перевод исходных топонимов, семантика которых очевидна. Иногда калька может быть частичной – такие примеры приводят Л. Е. Кириллова и М. А. Самарова для удмуртских топонимов [5]. Сходные случаи мы видим в хакасской топонимике: Сараа адай кёл – Собачье (озеро) [11]. Но чаще встречаются полные кальки: Дукувучи – Писаницы [12], Куг – Лебедь [13], Яныг-Сѵпаклѵмт – Большой-Кусок-Сапога, Яңкың Сярысь – Ледяное море [15], Лаамэ йалѵил – Озеро Собаки [18]. Иногда такие кальки существуют как признанный эквивалент национального топонима, но чаще появляются только в переводах текстов в случаях, когда значение топонима ясно и он поддаётся калькированию. Особенно важно это бывает в случае, когда сюжет повествования связан со значением топонима, например, в этимологических легендах и преданиях. Так, в юкагирском предании «Озеро собаки» прямо рассказывается, что озеро получило своё имя от происшествия с собакой [18]. Калькирование может применяться для передачи иноязычных топонимов при соблюдении двух условий: во-первых, для топонима нет общепринятого устоявшегося эквивалента, во-вторых, семантика его прозрачна.

Особые случаи

Всё разнообразие топонимики и её перевода невозможно уложить в описанные выше группы: к ним отнесены наиболее распространённые варианты. Иногда выяснение происхождения топонима приводит к неожиданным итогам, а незнание истории топонима могло бы ввести в заблуждение и самого переводчика, и читателя перевода. Такой случай представляет хакасский ороним Абаза. Фонетический облик его, казалось бы, говорит о хакасском происхождении, однако словарь В. Я. Бутанаева указывает, что он образован от сокращения «Абаканский завод» [11, с. 504].

К особым случаям из-за их сравнительной редкости можно отнести и такие, когда эквивалент национального топонима не образован ни калькированием, ни транслитерацией – он просто имеет другой источник и семантика его (если её вообще можно выявить) никак не соотносится с семантикой исходного топонима. Таковы пары

Лабунмэдэну – Большая Чукочъя, Чамадэну – Алазея [18], Аба тура – Новокузнецк [11]. Все пояснения, которые переводчик считает нужным дать в этих случаях, могут быть помещены в словарь или в комментарии к переводу.

Заключение

Проблемы передачи топонимов в научных изданиях фольклора не исчерпываются приведённым выше обзором, поскольку каждый новый источник может принести свои трудности. Однако общие принципы передачи топонимики могут быть признаны довольно универсальными. При наличии устоявшегося эквивалента используется именно он; при необходимости представить топоним транслитерацией необходимо соблюдать единые для всего издания принципы буквенного соответствия; в некоторых случаях приемлемо калькирование исходного топонима с ясной семантикой; если в составе топонима есть определитель, указывающий на тип географического объекта (гора, река, озеро и другие), его по возможности следует переводить. Предлагаемые способы передачи топонимов позволяют привести их в систему и повысить научную достоверность издания фольклорных памятников.

Л и т е р а т у р а

1. Миньяр-Белоручева, А. П. Исторические топонимы в свете перевода / А. П. Миньяр-Белоручева, М. Е. Покровская // Вестник Московского университета. Серия 22 : Теория перевода. – 2020. – № 3. – С. 92–107.
2. Люлина, А. Г. Лингвокультурные особенности топонимов Западного края 西域 в историческом аспекте / А. Г. Люлина // Филологические науки. Вопросы теории и практики. Philology. Theory & Practice. – 2021. – Том 14. – Вып. 11. – С. 3583–3586.
3. Рогожинский, А. Е. От «Жетысу» до «Семиречья» : рождение и трансформация значений / А. Е. Рогожинский // Учёные записки музея-заповедника «Томская писаница». – 2021. – Вып. 14. – С. 160–170.
4. Дамбуев, И. А. Русская топонимия Восточной Сибири в «Путешествии по разным провинциям Российского государства» П. С. Палласа / И. А. Дамбуев // Сибирский филологический журнал. – 2016. – № 1. – С. 208–212.
5. Кириллова, Л. Е. Трансформация удмуртских географических названий / Л. Е. Кириллова, М. А. Самарина // Научный диалог. – 2018. – № 8. – С. 9–33.
6. Неровная, М. А. Лингвокультурологический аспект перевода иноязычных топонимов (на материале романов Халеда Хоссейни) / М. А. Неровная // Вестник Московского государственного областного университета. Серия : Лингвистика. – 2019. – № 2. – С. 176–187. DOI: 10.18384/2310-712X-2019-2-176-187.
7. Алтайские героические сказания : Очи-Бала. Кан-Алтын. – Новосибирск : Наука. Сибирское издательско-полиграфическое и книготорговое предприятие РАН, 1997. – 668 с. – (Памятники фольклора народов Сибири и Дальнего Востока; Т. 15).
8. Тувинские народные сказки / Составитель З. Б. Самдан. – Новосибирск : Наука. Сибирская издательская фирма, 1994. – 460 с. – (Памятники фольклора народов Сибири и Дальнего Востока).
9. Хакаские народные сказки / Составители Е. С. Торокова и др. – Новосибирск : Омега Принт, 2014. – 770 с. – (Памятники фольклора народов Сибири и Дальнего Востока. Т. 33).
10. Якутские народные сказки / Составители В. В. Илларионов и др. – Новосибирск : Наука, 2008. – 462 с. – (Памятники фольклора народов Сибири и Дальнего Востока. Т. 27).
11. Несказочная проза хакасов / Составители В. В. Миндибекова и др. – Новосибирск : Наука, 2016. – 540 с. – (Памятники фольклора народов Сибири и Дальнего Востока. Т. 34).
12. Обрядовая поэзия и песни эвенков / Составители Г. И. Варламова и др. – Новосибирск : Гео, 2014. – 487 с. – (Памятники фольклора народов Сибири и Дальнего Востока. Т. 32).
13. Несказочная проза алтайцев / Составители Н. Р. Ойноткинова и др. – Новосибирск : Наука, 2011. – 576 с. – (Памятники фольклора народов Сибири и Дальнего Востока. Т. 30).

14. Мифы, легенды, предания тувинцев / Составители Н. А. Алексеев и др. – Новосибирск : Наука, 2010. – 372 с. – (Памятники фольклора народов Сибири и Дальнего Востока. Т. 28).
15. Мифы, сказки, предания манси (вогулов) / Сост. Е. И. Ромбандеева. – Новосибирск : Наука, 2005. – 475 с. – (Памятники фольклора народов Сибири и Дальнего Востока. Т. 26).
16. Лебедева, В. В. Особенности перевода и транслитерации якутских топонимов на русский язык / В. В. Лебедева, И. С. Хохлова // Мир науки, культуры, образования. – 2018. – № 6 (73). – С. 540-543.
17. Миндибекова, В. В. Мифологический контекст народной этимологии : гидронимы и оронимы в несказочной прозе хакасов / В. В. Миндибекова // Сибирский филологический журнал. – 2020. – № 4. – С. 29-40. DOI 10.17223/18137083/73/2.
18. Фольклор юкагиров / Составитель Г. Н. Курилов. – Новосибирск : Наука, 2005. – 594 с. – (Памятники фольклора народов Сибири и Дальнего Востока; Т. 25).

References

1. Min'yar-Belorucheva, A. P. Historical toponyms in the light of translation / A. P. Min'yar-Belorucheva, M. E. Pokrovskaya // Moscow University Herald. – Series 22. Theory of Translation. – 2020. – № 3. – P. 92-107.
2. Lyulina, A. G. Linguistic and cultural features of the toponyms of the Western Territory 西域 in the historical aspect / A. G. Lyulina // Philological Sciences. Questions of theory and practice. Philology. Theory & Practice. – 2021. – Tom 14. – Vyp. 11. – P. 3583-3586.
3. Rogozhinsky, A. E. From “Zhetysu” to “Semirechye”: the birth and transformation of meanings / A. E. Rogozhinsky // Scientific notes of the reserve museum “Tomskaya Pisanitsa”. – 2021. – Edit. 14. – P. 160-170.
4. Dambuev, I. A. Russian toponymy of Eastern Siberia in P. S. Pallas’ “Journey along different provinces of the Russian state” / I. A. Dambuev // Siberian Journal of Philology. – 2016. – No. 1. – P. 208-212.
5. Kirillova, L. E. Transformation of Udmurt geographical names / L. E. Kirillova, M. A. Samarina // Scientific dialogue. – 2018. – No. 8. – P. 9-33.
6. Nerovnaya, M. A. Linguistic and cultural aspect of translation of foreign toponyms (based on the novels of Khaled Hosseini) / M. A. Nerovnaya // Herald of Moscow State Regional University. Series : Linguistics. – 2019. – No. 2. – P. 176-187. DOI: 10.18384/2310-712X-2019-2-176-187.
7. Altaic heroic legends: Ochi-Bala. Kan-Altyn. – Novosibirsk: Science. Siberian Publishing, Printing and Bookselling Enterprise of the Russian Academy of Sciences, 1997. – 668 p. – (Monuments of folklore of the peoples of Siberia and the Far East; V. 15).
8. Tuvan folk tales / Compiled by Z. B. Samdan. – Novosibirsk: Science. Siberian publishing company, 1994. – 460 p. – (Monuments of folklore of the peoples of Siberia and the Far East).
9. Khakass folk tales / Compiled by E. S. Torokova et al. – Novosibirsk: Omega Print, 2014. – 770 p. – (Monuments of folklore of the peoples of Siberia and the Far East; T. 33).
10. Yakut folk tales / Compiled by V. V. Illarionov and others. – Novosibirsk: Nauka, 2008. – 462 p. – (Monuments of folklore of the peoples of Siberia and the Far East; T. 27).
11. Non-fairy-tale prose of the Khakass people/ Compiled by V. V. Mindibekova et al. – Novosibirsk: Nauka, 2016. – 540 p. – (Monuments of folklore of the peoples of Siberia and the Far East; T. 34).
12. Ritual poetry and songs of the Evenks / Compiled by G. I. Varlamova et al. – Novosibirsk: Geo, 2014. – 487 p. – (Monuments of folklore of the peoples of Siberia and the Far East; T. 32).
13. Non-fairy-tale prose of the Altaians / Compiled by N. R. Oinotkinova et al. – Novosibirsk: Nauka, 2011. – 576 p. – (Monuments of folklore of the peoples of Siberia and the Far East; T. 30).
14. Myths, legends, legends of the Tuvans / Compiled by N. A. Alekseev et al. – Novosibirsk: Nauka, 2010. – 372 p. – (Monuments of folklore of the peoples of Siberia and the Far East; T. 28).
15. Myths, fairy tales, legends of the Mansi (Voguls) / Comp. E. I. Rombandeeva. – Novosibirsk: Nauka, 2005. – 475 p. – (Monuments of folklore of the peoples of Siberia and the Far East; T. 26).
16. Lebedeva, V. V. Peculiarities of translation and transliteration of Yakut toponyms into Russian / V. V. Lebedeva, I. S. Khokhlova // World of science, culture, education. – 2018. – No. 6 (73). – P. 540-543.

17. Mindibekova, V. V. The mythological context of folk etymology: hydronyms and oronyms in the non-fairytale prose of the Khakass / VV Mindibekova // *Siberian Journal of Philology*. – 2020. – No. 4. p. 29–40. DOI 10.17223/18137083/73/2.

18. *Folklore of the Yukaghirs* / Compiled by G. N. Kurilov. – Novosibirsk: Nauka, 2005. – 594 p. – (Monuments of folklore of the peoples of Siberia and the Far East; T. 25).

ЛИМОРЕНКО Юлия Викторовна – к. филол. н., н. с. Института филологии СО РАН.

E-mail: limorenko.yulia@yandex.ru

LIMORENKO Yulia Viktorovna – Candidate of Philology, Researcher at the Institute of Philology of the Siberian Branch of Russian Academy of Sciences.

УДК: 81'373

DOI 10.25587/SVFU.2022.50.90.011

А. В. Михайлова

Культурная коннотация китайских и английских фразеологических единиц

Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова, г. Якутск, Россия

E-mail: alexa_summer@mail.ru

Аннотация. Роль фразеологических единиц в качестве «экспонентов культурных знаков» рассматривалась известными учёными в разных аспектах. Являясь носителями культурно-значимой информации, фразеологизмы выполняют особую роль в процессе концептуализации мира. Из-за своей особой и тесной связи с культурой устойчивые выражения достаточно трудно понять и перевести. Ввиду сложности и значимости изучения фразеологизмов должное внимание следует уделять культурной коннотации английских и китайских устойчивых выражений. Культурная коннотация – это категория, позволяющая соотнести две семиотические системы: язык и культуру. Каждый фразеологизм, если он содержит культурную коннотацию, вносит свой вклад в общую картину национальной культуры. В данной статье предпринята попытка анализа культурных феноменов, отражающихся в культурном сравнении и в различиях между китайским и английским языками. Вводя знания о культурных совпадениях, культурных различиях, статья анализирует идиомы с относительно новой культурной точки зрения. Анализ культурной коннотации фразеологизмов предполагает выяснение многих вопросов и прежде всего того, каким образом культура воплощается во фразеологических единицах. Статья также может послужить в качестве совершенствования знаний о культурных коннотациях английских и китайских фразеологизмов. Следовательно, обогащённая культурная осведомлённость помогла бы учащимся избавиться от вмешательства родного языка. В то же время их владение иностранным языком и межкультурная компетентность будут улучшены. На разных этапах работы применялись различные методы исследования: метод сплошной выборки при сборе материала; дефиниционный анализ при исследовании фразеологизмов; контекстный анализ, включающий в себя метод наблюдения и метод интерпретации текста при выявлении актуальных смыслов. На всех этапах работы использовались методы этимологического и синхронно-сопоставительного анализа. Практическая значимость исследования обусловлена тем, что полученные результаты могут быть использованы в обучении английского, китайского языков, при разработке учебных пособий, словарей справочников, использоваться в теории и практике перевода, в учебной лексикографии.

Ключевые слова: культурная коннотация, лексикология, китайский язык, английский язык, филология, фразеологизмы, фразеологические единицы, идиомы, устойчивые выражения, семантика, лингвокультурология.

Для цитирования: Михайлова, А. В. Культурная коннотация китайских и английских фразеологических единиц / А. В. Михайлова // Вестник СВФУ. 2022, №4(90). С. 98–107. <https://doi.org/10.25587/SVFU.2022.50.90.011>

A. V. Mikhailova

Cultural connotation of Chinese and English phraseological units

M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russia

E-mail: alexa_summer@mail.ru

Abstract. Well-known scientists in different aspects considered the role of phraseological units as «exhibitors of cultural signs». Being carriers of culturally significant information, phraseological

units play a special role in the process of conceptualization of the world. Due to their special and close connection with culture, set expressions are quite difficult to understand and translate. In view of the complexity and significance of the study of phraseological units, due attention should be paid to the cultural connotations of English and Chinese set expressions. Cultural connotation is a category that allows us to correlate two semiotic systems: language and culture. Each phraseological unit, if it contains a cultural connotation, contributes to the overall picture of the national culture. This article attempts to analyze cultural phenomena reflected in cultural comparisons and differences between Chinese and English. By introducing knowledge about cultural coincidences, cultural differences, the article analyzes idioms from a relatively new cultural point of view. The analysis of the cultural connotation of phraseological units involves the clarification of many issues and, above all, how culture is embodied in phraseological units. The article can also serve as an improvement of knowledge about the cultural connotations of English and Chinese phraseological units. Therefore, an enriched cultural awareness would help students to get rid of the interference of their native language. At the same time, their foreign language skills and intercultural competence will be improved. At different stages of the work, various research methods were used: the method of continuous sampling - when collecting material; definitional analysis - in the study of phraseological units; contextual analysis, which includes the method of observation and the method of interpreting the text - in identifying relevant meanings. At all stages of the work, the methods of etymological and synchronic-comparative analysis were used. The practical significance of the study is because the results obtained can be used in teaching English, Chinese in the development of teaching aids, dictionaries, reference books, used in the theory and practice of translation, in educational lexicography.

Keywords: cultural connotation, lexicology, Chinese, English, philology, phraseological units, idioms, stable expressions, semantics, linguoculturology.

For citation: Mikhailova, A. V. Cultural connotation of Chinese and English phraseological units / A. V. Mikhailova // Vestnik of NEFU. 2022, No. 4(90). Pp. 98–107. <https://doi.org/doi.org/10.25587/SVFU.2022.50.90.011>

Введение

При овладении иностранным языком необходимо учитывать не только коммуникативную функцию языка, но и кумулятивную. Степень овладения культурной коннотацией является одним из важных критериев проверки уровня владения иностранными языками. Кроме того, раскрытие культурной коннотации представляет важное звено в процессе преподавания иностранных языков. При изучении иностранных языков особое внимание нужно уделять сверхъязыковой информации.

Языковеды дают много разных определений термину коннотация. Например, социологи А. Д. Швейцер и Е. Нида ограничивают коннотацию стилевой разновидностью слов [1]. Они только подчеркивают связи коннотации с социальным положением говорящего, его профессией, возрастом, уровнем образования и т. д.

Л. С. Бархударов трактует коннотацию как общественное восприятие с точки зрения переводоведения [2], т. е. под коннотацией имеются в виду те дополнительные ассоциации, которые слово вызывает в сознании носителей данного языка.

Исследование языковых функций коннотации даёт возможность показать, что коннотация в большинстве своём имеет общий для носителей языка характер. Эмоциональные и эстетические ассоциации, сопровождающие слово в рамках языковой культуры, могут существовать в различных этноязыковых системах. Их сходства и различия приобретают большое значение в процессе коммуникации. Сравнение лексических единиц одного языка с соответствующими единицами другого показывает, что семантические расхождения их нередко обусловлены различиями предметов.

Это могут быть различия как по физическим характеристикам, так и по социальному, эмоциональному и культурному значению, т. е. следует противопоставлять различия в плане реалий и различия в плане культурных коннотаций. Ведь именно эти различия, проявляющиеся в такой безэквивалентной фоновой лексике, отражают специфику национальной культуры [3].

Как английский, так и китайский языки богаты идиомами. В повседневной жизни идиомы широко используются практически во всех видах общения, таких как разговорная речь, чтение и письмо, поскольку их надлежащее использование в общении, безусловно, значительно повысит живость и энергичность языка. Люди часто используют устойчивые выражения, особенно носители языка, они воспринимают их как повседневную рутину.

Идиомы часто бывает очень трудно понять. Причина, по которой идиомы нельзя понимать буквально, заключается в том, что они неизбежно связаны с географической средой, историческим прошлым, экономикой, религиозными верованиями и обычаями, этническими и моральными ценностями. Соответственно, отсутствие культурных знаний целевого языка определённо приведёт к частичному пониманию или даже непониманию идиомы. В результате это неизбежно вызовет культурную путаницу и переводческие барьеры в процессе межкультурной коммуникации. Мы можем правильно понять, усвоить, использовать этот язык, только обладая базовыми знаниями английской и китайской культуры.

Целью настоящей статьи является попытка анализа культурных феноменов, отражающихся в культурном сравнении между китайскими и английскими фразеологическими единицами.

В связи с этим и были поставлены следующие задачи исследования:

- 1) необходимо рассмотрение особенностей китайских и английских фразеологизмов;
- 2) в результате сопоставительно-сравнительного анализа выявить сходства и различия в культурной коннотации китайских и английских идиом;
- 3) установить культурные коннотации, содержащиеся в концептуальной структуре фразеологизмов.

Под культурными коннотациями фразеологизмов мы понимаем актуальные смыслы и коннотативные (собственно оценочные) значения. В настоящей статье культурная коннотация рассматривается как носитель национально-культурной информации.

Для объективного и достоверного исследования культурных коннотаций фразеологизмов необходимо рассмотрение особенностей их функционирования в текстах разного типа (прозе, поэзии, публицистике, фольклорных произведениях). Контексты включают в свой состав интересующие нас фразеологизмы и позволяют судить об особенностях функционирования фразеологизмов. Материалом исследования также послужили извлеченные из словарей Li Yihua, Lv Deshen, Hanyu chengyu cidian, русские и китайские фразеологизмы и Liu Shuqin. Tuteng shenhua yu Zhongguo chuantong rensheng. Beijing: Renmin chubanshe, O. M. Готлиб, Китайско-русский фразеологический словарь.

Национально-культурная специфика языковых единиц

Фразеологизмы по праву считаются одними из наиболее ярких проявлений национально-культурной специфики языка. Фразеология представляет собой уникальное сочетание универсальных и идиоэтнических компонентов языка, которые гармонично сосуществуют друг с другом. Без сомнения, особенность и национальное своеобразие языка проявляются на многих языковых уровнях: фонетическом, морфологическом, словообразовательном, грамматическом, однако во фразеологии оно выражено ярче всего [5].

Согласно В. Н. Телия, связь языка и культуры реализуется через культурную коннотацию, которая возникает как результат интерпретации ассоциативно-образного основания фразеологизма посредством соотнесения его с культурно-национальными

эталоны и стереотипами, отражающими народный менталитет. Ученый выделяет как минимум два типа культурно-маркированных единиц в номинативном составе языка: единицы, в которых культурно значимая информация воплощается в денотативном аспекте значения (слова, обозначающие реалии материальной культуры или концепты духовной и социальной культуры), и единицы, в которых культурно значимая информация выражается в коннотативном аспекте значения (образно-мотивированное основание фразеологизмов). Интерпретация последних происходит на основе рефлексивного бессознательного или осознанного – соотнесения их значения в конкретной речевой ситуации с известными говорящему культурными установками [6].

Е. Е. Чикина в статье «Выявление национально-культурной специфики фразеологизмов: современные подходы» рассматривает лингвострановедческий, контрастивный, лингвокультурологический и когнитивный подходы к раскрытию национально-культурного содержания ФЕ [7].

Существенные особенности языка и тем более культуры вскрываются при сопоставлении, при сравнительном изучении языков и культур.

Культурные сходства фразеологизмов

Любой язык можно рассматривать как символическую систему, отражающую определенную культуру и являющуюся проявлением субъективного и объективного мира культуры. Эта природа языка определяет неразрывную связь между языком, которым мы пользуемся, и нашей культурой. Эта связь особенно близка к тем языковым явлениям, которые воплощают уникальные характеристики культуры. В широком смысле культура – это сочетание материального и духовного богатств, созданных в ходе исторического развития человеческого общества, которое включает историю, географию, литературу, искусство, музыку, архитектуру, технологию и философию. В узком смысле культура – это образ жизни, среда, в которой мы живем, думаем, чувствуем и общаемся с другими, а также «клей», который связывает людей вместе. Это национальная модель поведения, обычаи, образ жизни и манера поведения.

Язык и культура взаимосвязаны и взаимно ограничивают друг друга. Культура создает богатый язык, но также порождает огромные различия между языками. Эти различия отражаются не только в структуре самого языка, но и в его встроенной семантике. Разнообразие словарей различных языков обусловлено их различным культурным происхождением.

Словарный запас – это зеркало, отражающее культуру. Например, политическая экономика, обычаи и привычки страны отражены в лексике, и многие слова несут специфическую культурную информацию и богатые культурные коннотации. Язык является частью культуры и играет важную роль в культуре, отражает особенности нации. Она не только содержит историческую и культурную подоплеку нации, но и представляет взгляд нации на жизнь и образ жизни [4].

Несмотря на то, что культура нации в мире варьируется, у них все же есть что-то общее. Эти сходства называются культурными совпадениями. Культурные совпадения являются результатом как внутреннего, так и внешнего сходства людей.

Внутреннее сходство относится к тому факту, что человек обладает схожей психологией, физиологией и когнитивными способностями. Идиомы используются во многих отношениях для отражения культуры. Кроме того, из-за универсальной когнитивной модели и менталитета людей некоторые английские и китайские идиомы, оказывается, имеют схожий подтекст.

Например, люди нуждаются в пище для поддержания физической жизни, поскольку пища обеспечивает людей необходимой энергией. В результате и англичане, и китайцы придают большое значение еде. Значение еды четко отражено в идиомах обоих народов. В английском языке есть такие идиомы, как «bread is the staff of life» (хлеб – посох жизни),

«when meat is in, anger is out» (когда есть мясо, гнев выходит наружу). В китайском языке к таким идиомам относятся 千事万事, 吃饭本大事, что означает: люди ставят еду или принятие пищи на первое место.

Внешние сходства включают схожие условия жизни, жизненный опыт, исторические события, обычаи и т. д.

Проиллюстрируем это явление: наиболее часто используемыми примерами являются «burn one's boat» и 破釜沉舟. Они оба являются продуктом исторических событий. Первый возник под влиянием римского завоевания. В 49 году до н. э. Юлий Цезарь вторгся в Италию. После переправы через реку Юлий Цезарь приказал сжечь лодку, чтобы не оставлять никакой свободы действий солдатам, которым нет дороги назад, есть только один выход – победа. Эта история породила английскую идиому «to burn one's boat» (сжечь лодку, аналог русской идиоме «сжечь мосты»).

В конце династии Цин Сян Юй повел народ на борьбу с тиранией. После переправы через реку Сян Юй приказал затопить лодки, разбил плиты и сжег близлежащие дома, чтобы заставить войска сражаться с врагом любой ценой и выиграть битву.

Культурные сходства могут привести к соответствию языка и привести к соответствию идиоматических выражений. Культурные совпадения идиом можно разделить на три вида: полное совпадение, совпадение концепций и совпадение образов. Начнем с того, что полное совпадение относится к тому факту, что английские и китайские идиомы чрезвычайно идентичны как по форме, так и по значению. Это совпадение часто можно встретить в межкультурной коммуникации. Именно потому, что люди живут на одной планете, наслаждаются одной и той же природой, проходят одни и те же процедуры развития, у них есть культурные совпадения, которые можно обнаружить во многих аспектах жизни людей (табл. 1).

Таблица 1

Культурные совпадения китайских и английских идиом

Таблица 1

Культурные совпадения китайских и английских идиом

Китайский фразеологизм	Английский фразеологизм
走后门	Through the back door
隔墙有耳	Walls have ears
贪多嚼不	Bite off more than one can chew
少壮不努力, 老大徒伤	A lazy youth, a lousy age
大海捞针	Searching for a needle in a haystack
过河拆桥	Kick over the ladder
除非太阳从西边出来	When hell freezes over / When pigs fly
三思而后行	Think before you act
一石二鸟	Kill two birds with one stone
玩火者必自焚	He who plays with fire gets burned
丢面子	To lose one's face
留面子	To save one's face
条条大路通罗马	All roads lead to Rome

Таблица 2

Семантическая схожесть китайских и английских фразеологизмов

Table 2

Semantic similarity of Chinese and English phraseological units

Китайский фразеологизм	Английский фразеологизм
中——碟	A piece of cake
过河拆桥	Kick away the ladder
秤砣虽小压千斤	Small rain lays great dust
挥金如土	Spend money like water
竹篮打水一场空	All the fat is in the fire
说曹操, 曹操到	Speak of the devil, and he is sure to appear
新官上任三把火	A new broom sweeps clean
一见钟情	Love at first sight
耳边风	Water off a duck's back

Совпадение концепций означает, что большое количество китайских и английских идиом имеют разные образы, но они разделяют одну и ту же концепцию. Другими словами, китайские и английские идиомы могут быть формально разными, но семантически схожими (табл. 2).

Третий тип культурных совпадений – это совпадения, связанные с общим изображением. Совпадения с общим изображением происходят, когда китайские и английские идиомы имеют схожий образ, но разные концепции. То есть китайские и английские идиомы формально похожи, но семантически различаются. К примеру идиома *Once bitten, twice shy* не будет переводиться, как *朝被蛇咬, 十年怕井绳*, так как это означает, что как только человеку что-то причиняет боль, он или она будут бояться вещей, похожих на те, которые причиняют ему или ей боль.

Несмотря на то, что культуры во всем мире различаются, у них все же есть общие черты. Как упоминалось выше, эти сходства называются культурными совпадениями. Культурные совпадения являются результатом как внутреннего, так и внешнего сходства людей.

Внутреннее сходство относится к тому, что каждый человек обладает схожей психологией, физиологией и когнитивными способностями. Из-за универсальной когнитивной модели и менталитета людей некоторые английские и китайские идиомы, оказывается, имеют схожий подтекст.

Культурные различия фразеологизмов

Существует множество слов, словосочетаний и устойчивых выражений, которые присутствуют в одной культуре и не могут найти равной эквивалентности в другой культуре. Из-за различий в их понимании возникает много недоразумений и трудностей в переводе. Причины их различия разнообразны:

1) с точки зрения географических условий Великобритания и Китай принадлежат к разным регионам. Будучи островным государством, Великобритания имеет протяжённые береговые линии, которые создают хорошие условия для рыболовства и судоходства. Поэтому море оказывает большое влияние на британскую экономику еще с древних времен. Следовательно, в английском языке существует много идиом, касающихся моря *fish in the air* – букв. рыба в воздухе, означает заниматься чем-либо бесполезным, бесцельным, зря тратить время, *teach a fish to swim* – букв. учить рыбу плавать, аналог русской идиоме «не учи учёного», *like a fish out of water* – букв. как рыба на суше, в значении чувствовать себя неуютно в новой обстановке. Напротив, в китайском языке

существует ограниченное количество идиом, касающихся моря. В Древнем Китае особое внимание уделялось сельскому хозяйству. В результате появилось множество идиом, связанных с этим, например **男耕女织**, букв. мужчины пахут поля, а женщины ткут ткань, означает разделение труда всей семьи, **瑞雪兆丰年** означает, что своевременный снег обещает хороший урожай, **种瓜得瓜, 种豆得豆** – «ты пожинаешь то, что посеял», **一分耕耘, 一分收获** – значит, что вы получите столько урожая, сколько посеяли;

2) историческое развитие в каждой стране, несомненно, оказало большое влияние на идиомы. В английском языке это в первую очередь такие исторические события, как географические изменения, иммиграция, завоевание других народов и войны между различными этническими группами.

The die is cast – жребий брошен, to cross the Rubicon – перейти Рубикон, сделать шаг, после которого нельзя ничего изменить (от Римского завоевания Британии), cut someone to the quick – больно задеть кого-либо, глубоко обидеть, оскорбить чьи-либо чувства (от германского завоевания), bury the hatchet – прекратить спор и заключить мир, зарыть топор войны (Война за независимость США).

По сравнению с Великобританией Китай имеет более длинную историю, насчитывающую более 5000 лет. В Период Сражающихся царств появилась идиома **围魏救魏** – «Осадить Вэй, чтобы спасти Чжао», появившийся из древнекитайского военного трактата «Тридцать шесть стратагем». Относится к тактике атаки опорных пунктов позади врага, чтобы заставить атакующего противника отступить. Идиома означает, что наиболее эффективный способ решения проблемы – решение его источника;

3) общеизвестно, что литературные произведения и мифология оказывают большое влияние на идиомы. Например, фраза “A rose by any other name would smell as sweet” впервые была использована Шекспиром в «Ромео и Джульетте» и означает «вещь есть то, что она есть, независимо от того, как она называется».

В китайской же литературе существует 4 основных произведения, а также мифы, которые рассматриваются как важнейший источник китайских идиом. Например: **万事俱备, 只欠东风** буквальный смысл этой идиомы заключается в том, что все готово и все, что нужно – это восточный ветер. Эта идиома заимствована из классического рабочего романа «Троецарствие» и на самом деле означает, что все готово, кроме самого важного. **精卫填海** букв. птица Цзинвэй пытается заполнить море. Оно пришло из китайской мифологии и означает, что люди должны быть смелыми и настойчивыми, чтобы достичь цели;

4) многие идиомы возникли из религиозных верований. Разные религии породили разные идиомы. В результате в английском языке существует множество идиом, касающихся Бога и церкви. Например: God gives every bird its food but they must fly for it, God helps those who help themselves. Китайские идиомы глубоко укоренились в религиозной культуре. Буддизм и даосизм – две самые важные религии в Китае. Для жителей Запада Бог важен, но в глазах китайцев небеса – самые могущественные. Ниже приведены некоторые примеры. **谋事在人, 成事在天** означает, что планирование лежит на человеке, результат – на Небесах. **放下屠刀, 立地成佛** – мясник может стать Буддой, отложив нож;

5) отношение каждого человека к вещам формируется социальным окружением, опытом и обычаями. Разные социальные обычаи и социальный опыт англичан и китайцев порождают огромную разницу между этими двумя языками. Наиболее типичным отличием является отношение к животным и цветам.

Возьмем в качестве примера отношение к слону. В Древнем Китае слон был символом власти и социального положения, одежда из слоновой кожи – символом благородства. В современном Китае некоторые предприятия даже используют символ слона в качестве бренда продукта. Однако в западных странах белый слон по-английски символизирует неуклюжесть.

Следующим примером может послужить разница в символике и в образах цвета. В китайской культуре белый цвет противоположен красному. С традиционной китайской точки зрения белый цвет заставляет людей думать о трауре. Белый цвет в Китае является символом смерти, безжизненного представления и дурного предзнаменования. Поэтому, когда люди уходят из жизни, родственники всегда надевают белую одежду и поднимают на похороны белый длинный узкий флаг, чтобы оплакать человека. Также белый цвет символизирует неудачу, глупые и тщетные действия.

По мнению жителей Запада, белый цвет символизирует чистоту, элегантность и откровенность. Когда молодые женятся, невеста надевает белоснежное свадебное платье. Эта традиция берет начало с тех пор, как королева Викторианская, которая носила красивое белое подвенечное платье, вышла замуж за своего возлюбленного, и тогда белое свадебное платье покорило весь мир. Даже сейчас оно остается самым популярным у невест цветом, потому что является символом чистоты и верности. Во времена Римской империи невесты носили белое свадебное платье, потому что белый цвет является символом торжества и подчеркивает оттенок святости и верности. А с 1850 по 1900 гг. белый цвет был символом богатства.

В Китае черный цвет обозначает силу и авторитет; он считается очень формальным, элегантным и престижным цветом. Это цвет одежды императора, простым людям не разрешалось носить чёрную одежду. Также означает честность и справедливость в Китае. В традиционной пекинской опере у всех честных и хороших людей черные лица, чтобы показать свою справедливость. Поэты любят использовать чёрный цвет для описания здоровых и сильных молодых людей. Чёрный цвет также означает дурное предзнаменование в традиционной культуре Китая. Кроме того, черный цвет подразумевает уныние, позор, несчастье, крайний гнев и т. д. В книге «Записи историка» черный цвет ассоциируется с человеком самого низкого социального статуса или глупыми людьми. В современном Китае производные от черного всегда связаны с катастрофой, невзгодами, черный цвет имеет реакционный оттенок на материковой части Китая. Это часто относится к злой банде или правонарушению и преступлению. Если мы не будем знать эту коннотацию во время межкультурного общения, это вызовет проблемы и создаст препятствия для коммуникации.

В западной культуре черный цвет является признаком тьмы. В Библии черный цвет означает дьявола, зло, боль и несчастье. В классическом балете «Лебединое озеро» черный лебедь символизирует ненависть или вражду.

Фигурально выражаясь, использование черного цвета всегда вызывает у людей чувство ужаса, которое можно увидеть в следующем примере: the black art (колдовство); black and blue (весь в синяках); black dog (несчастливый); черный взгляд (сердитый взгляд; пристальный взгляд на кого-то); in a black mood (в подавленном настроении);

б) различные ценности и способы мышления оказывают большое влияние на язык. В Китае люди придают большое значение коллективизму и гармонии. Это отражается в таких фразеологизмах, как 众人拾柴火焰高 – все собирают дрова, пламя горит высоко, что означает: великие дела могут быть достигнуты общими усилиями. 冤家宜解不宜结 означает, что всегда лучше потерять врага, чем нажить его. Однако англичане и американцы высоко ценят индивидуализм и равную конкуренцию. Это видно из следующих устойчивых выражений: Diamonds cut diamonds – один другому не уступит. Everyone thinks his own geese swans – люди склонны оценивать своих детей или достижения выше, чем другие.

Как сущность языка, идиомы во многом зависят от способов мышления. Вообще говоря, китайский способ мышления – синтетический. Другими словами, китайская мысль стремится к единству между событиями или объектами. В отличие от этого, английский способ мышления является аналитическим и индуктивным. Более того, китайцы склонны мыслить конкретно, и для выражения вещей используются конкретные

образы. Китайские иероглифы возникли из конкретных изображений, и все они являются пиктограммами. Однако английский способ мышления более абстрактный. Англичане используют понятия вместо изображения, чтобы выразить идеи.

Различия коренятся в таких факторах, как географические условия, исторические предпосылки, литературные произведения, мифология, религия; обычаи и ценности вызывают культурные конфликты. Поскольку культурные конфликты тесно связаны с этими компонентами, они обязательно вызовут некоторые проблемы в процессе межкультурной коммуникации.

Значения идиом выражаются группой фиксированных слов или фраз. Как английские, так и китайские идиомы характеризуются местной культурой и частым использованием риторических устройств. Следовательно, многие идиомы не являются логически или грамматически поддающимися анализу. Очень часто люди просто понимают выражение слово в слово. В результате допускают множество ошибок. Например: *A horse of another color* не следует понимать как *另一种颜色的马* (Лошадь другого цвета), перевод на китайский язык этого выражения звучит как *风马牛不相及的事* (не иметь отношения к делу).

Как важная часть языка идиомы берут на себя большую ответственность за распространение культуры и продвигают цивилизацию нации или сообщества. Каждая идиома содержит небольшую часть обычаев местного населения. Различия определяются историческим прошлым, разными жизненными привычками и обычаями, даже географической средой и отражаются во всех аспектах их жизни. Чтобы понять их, мы должны иметь достаточно знаний об их повседневной жизни, их истории и их обычаях.

Заключение

Как в китайском, так и в английском языках существует большое количество идиом, пословиц и метафор. Их структура, семантика и использование в значительной степени ограничены конкретной культурной средой. Культурная коннотация английского и китайского языков чрезвычайно богата. Каждый язык имеет свою уникальную языковую систему и конструкцию. У каждой нации есть свои собственные жизненные привычки, образ мышления, языковая психология, нормы поведения и ценности. Уникальные концепции и культурные традиции каждой нации определяют определенные характеристики национального языка и несут в себе особое культурное значение. Рассмотрев сходства и различия английских и китайских фразеологических единиц, можно сделать вывод, что в китайском и английском языках больше различий в культурной коннотации, нежели сходств. Это объясняется различиями в особенностях природы, обычаев, отношения людей к окружающему миру, общественному устройству разных стран. Богатая история Китая отражается во фразеологических единицах, в их основе лежит национально-культурный компонент, который складывался на протяжении тысячелетий.

Поэтому для того чтобы овладеть в совершенстве иностранным языком, нужно уделять особое внимание кумулятивной функции языка наряду с усвоением знаний лингвострановедческого характера. Для правильного перевода идиом необходимо рассмотрение особенностей китайских и английских фразеологизмов с разных сторон. Знание истории, географии, обычаев культуры народов, несомненно, помогут передать оригинальный смысл идиом без потери культурного значения.

Л и т е р а т у р а

1. Ковшова, М. Л. Лингвокультурологический метод во фразеологии: коды культуры / М. Л. Ковшова ; Российская акад. наук, Ин-т языкознания. – Москва : ЛИБРОКОМ, сор. 2012. – С. 453.
2. Малявин, В. В. Китайская цивилизация / В. В. Малявин. – Москва : Астрель: АСТ; Дизайн. Информация. Картография. – 2000 – С. 632
3. Маслова, В. А. Лингвокультурология : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / В. А. Маслова. – Москва : Академия, 2017. – С. 437.

4. Ибраимова, Г. О. Особенности перевода английских фразеологизмов на русский язык / Г. О. Ибраимова // Наука, техника и образование. Серия : филология. – 2016.
5. Болтаев, Ч. Б. Национально-культурная специфика во фразеологии / Ч. Б. Болтаев // Вопросы педагогики. – 2018. – № 6-1. – С. 45-47. – EDN XRSZDF.
6. Телия, В. Н. Русская фразеология: Семантический, прагматический и лингвокультурологический аспекты / В. Н. Телия. – Москва : Языки русской культуры, 1996. – 288 с.
7. Чикина, Е. Е. Выявление национально-культурной специфики фразеологизмов: современные подходы / Е. Е. Чикина. – Международный научно-практический журнал «INTERCULTUR@L-NET». – Владимир, 2004. – Вып. 3.
8. Li Yihua, Lv Deshen. Hanyu chengyu cidian / Фразеологический словарь китайского языка // Sichuan : Cishu chubanshe, 1985.
9. Ожегов, С. И. Словарь русского языка / С. И. Ожегов, Н. В. Шведова. – URL: <http://ozhegov.textologia.ru/definit/bogatir/?q=742&n=165243>. (дата обращения: 8.09.2022).
10. The Oxford Dictionary of Phrase and Fable – Словарь. – URL: <https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/english/brewer-s-dictionary-of-phrase-and-fable>.
11. Большой фразеологический словарь русского языка: Значение. Употребление. Культурологический комментарий / отв. ред. В. Н. Телия. – Москва : АСТ-ПРЕСС КНИГА, 2006.
12. Готлиб, О. М. Китайско-русский фразеологический словарь. Около 3500 выражений / О. М. Готлиб, Му Хуаин. – 2-е изд., стереотип. – Иркутск : Изд-во ИГУ, 2019. – 596 с. – URL: <https://gotlib.ru/2019/04/03/gotlib-mu-huaying-chengyu-cidian>.

References

1. Kovshova, M. L. Linguoculturological method in phraseology [Text]: codes of culture / M. L. Kovshova ; Russian Academy of Sciences, Institute of Linguistics. - Moscow : Book house "LIBROCOM", cop. 2012. – P.453 .
2. Malyavin V. V. Chinese civilization. M.: Astrel: AST: Publishing and production Center "Design. Information. Cartography" - 2000 – C.632
3. Maslova V.A. Linguoculturology: a textbook for students of higher educational institutions / Moscow: Publishing Center "Academy", - 2017 – p. 437
4. Ibraimova G. O. Features of translation of English phraseological units into Russian / G.O. Ibrahimova // Science, technology and education. Series : Philology – 2016
5. Boltaev, Ch. B. National-cultural specificity in phraseology / Ch. B. Boltaev // Questions of pedagogy. – 2018. – No. 6-1. – PP. 45-47. – EDN XRSZDF
6. Telia V. N. Russian phraseology. Semantic, pragmatic and linguoculturological aspects. Moscow: School "Languages of Russian culture", 1996. 288 p.
7. Chikina E. E. Identification of national-cultural specificity of phraseological units: modern approaches. [electronic resource]. – International scientific and practical journal "INTERCULTUR@L-NET": Vladimir, 2004. Issue 3.
8. Li Yihua, Lv Deshen. Hanyu chengyu cidian / Phraseological dictionary of the Chinese language // Sichuan : Cishu chubanshe, 1985.
9. Ozhegov S.I. Shvedova N.V. Dictionary of the Russian language./ URL:<http://ozhegov.textologia.ru/definit/bogatir/?q=742&n=165243>. Date of application: 8.09.2022.
10. The Oxford Dictionary of Phrase and Fable – Dictionary / URL: <https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/english/brewer-s-dictionary-of-phrase-and-fable>
11. BFSRYA — A large phraseological dictionary of the Russian language. Meaning. Usage. Culturological commentary / ed. V. N. Telia. M.: AST-PRESS BOOK - 2006.
12. Gottlieb O. M. Chinese-Russian Phraseological dictionary. About 3500 expressions / O. M. Gottlieb, Mu Huain. – 2nd ed., stereotype. – Irkutsk : Publishing House of the ISU, 2019. - 596 p. URL: <https://gotlib.ru/2019/04/03/gotlib-mu-huaying-chengyu-cidian/>

МИХАЙЛОВА Александра Викторовна – преподаватель английского языка, Колледж инфраструктурных технологий СВФУ им. М.К. Аммосова.

E-mail: alexa_summer@mail.ru

MIKHAILOVA Alexandra Viktorovna – English teacher, College of Infrastructure Technologies, M.K. Ammosov NEFU.

УДК 81'42

DOI 10.25587/SVFU.2022.60.26.012

Е. С. Руфова, А. А. Мигалкина

Лексическая характеристика официальных обращений глав государств Японии и России в период пандемии COVID-19

Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова, г. Якутск, Россия
E-mail: RUFL2003@yandex.ru

Аннотация. В рамках данной статьи рассматривается проблема политического дискурса Японии и России. На примере официальных обращений премьер-министров Японии (Синдзо Абэ 2020, Суга Есихидэ 2021, Фумио Кисида 2022) и президента РФ В. В. Путина (2020–2022) выявляется лексическая характеристика выступлений глав государств в период пандемии COVID-19. Дискуссия вокруг новой коронавирусной инфекции COVID-19 по сей день является актуальной во всем мире. Данные об инфекции можно найти на всех цифровых информационных площадках: от блогов до социальных сетей, в международных и региональных СМИ, в речах политиков и обращениях глав государств. В данном исследовании были использованы качественный контент-анализ, а также контекстуальный анализ текстов выступлений президента РФ и премьер-министров Японии. При систематизации, обобщении результатов наблюдений использовался описательный метод. Научная новизна исследования состоит в том, что официальные обращения первых лиц Японии и России впервые рассматриваются в контексте выявления лексических особенностей в период пандемии COVID-19. В результате проведенного исследования приходим к следующим выводам: в официальных обращениях премьер-министров Японии и президента РФ в период 2020–2022 гг. прослеживается общая тенденция использования лексики, характерной для официально-делового стиля. Однако в выступлениях японских политиков преобладает использование фактов, статистических данных, точность в высказываниях, речь носит более формальный характер. Официальные обращения В. В. Путина более эмоциональны, с относительной демократичностью высказываний, направленных на достижение определённого коммуникативного эффекта. Президент РФ использует обиходные слова и выражения, более понятные обществу, реже перегружает текст точными данными или датами, вводит эпитеты в речь для сравнения или более точного описания ситуации. В качестве перспективы исследования выделяются проблемы выявления стилистических, структурных и других характеристик политического дискурса в период пандемии COVID-19.

Ключевые слова: дискурс, текст, выступление, политический дискурс, пандемия, COVID-19, лексика, неологизмы, канцеляризмы, эвфемизмы, заимствованная лексика.

Для цитирования: Руфова, Е. С. Лексическая характеристика официальных обращений глав государств Японии и России в период пандемии COVID-19 / Е. С. Руфова, А. А. Мигалкина // Вестник СВФУ. 2022, №4(90). С. 108-117. <https://doi.org/10.25587/SVFU.2022.60.26.012>

Е. S. Rufova, M. A. Migalkina

Lexical characteristics of official speech of the leaders of Japan and Russia during the COVID-19 pandemic

M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russia
E-mail: RUFL2003@yandex.ru

Abstract. This article examines the problem of political discourse of Japan and Russia. On the example of official speeches of prime ministers of Japan (Shinzo Abe 2020, Suga Yoshihide 2021, Fumio Kishida 2022) and Russian president Vladimir Putin (2020-2022) the lexical characteristics of speeches

of the heads of state during the pandemic COVID-19 are revealed. The discussion around the new coronavirus infection COVID-19 is still relevant around world. Data on the infection can be found on all digital information platforms: from blogs to social networks, in international and regional media, in speeches of politicians and speeches of heads of state. In this study, we used qualitative content analysis and contextual analysis of the texts of the speeches of the president of the Russian Federation and the prime ministers of Japan. When systematizing and summarizing the results of observations, a descriptive method was used. The scientific novelty of the study lies in the fact that for the first time the official appeals of the first persons of Japan and Russia are considered in the context of identifying the lexical features during the COVID-19 pandemic. As a result of the study we come to the following conclusions: in the official speeches of the prime ministers of Japan and the president of the Russian Federation in 2020-2022 there is a general tendency to use vocabulary characteristic of the official business style. However, the speeches of Japanese politicians are dominated by the use of facts, statistical data, accuracy in statements, the speech is more formal. Putin's official speeches are more emotional, with a relative democracy of statements aimed at achieving a certain communicative effect. The President of the Russian Federation uses common words and expressions more understandable to the society, rarely overloads the text with exact data or dates, introduces epithets into the speech to compare or more accurately describe the situation. The problems of identifying stylistic, structural and other characteristics of political discourse during the COVID-19 pandemic are highlighted as a research perspective.

Keywords: discourse, text, speech, political discourse, pandemic, COVID-19, vocabulary, neologisms, clericalisms, euphemisms, borrowed vocabulary.

For citation: Rufova, E. S. Lexical characteristics of official speech of the leaders of Japan and Russia during the COVID-19 pandemic / E. S. Rufova, M. A. Migalkina // Vestnik of NEFU. 2022, No. 4(90). Pp. 108–117. <https://doi.org/doi.org/10.25587/SVFU.2022.60.26.012>

Введение

Распространение новой, неизвестной инфекции можно отнести к одному из видов социальной угрозы, которая обостряет отношения между властью и обществом. Меры, которые велись против распространения коронавирусной инфекции, предпринимаемые главами разных государств, в том числе Японии и России, хоть и двигались в одном направлении, но существенно отличались.

Дискуссия вокруг новой коронавирусной инфекции COVID-19 по сей день является актуальной во всем мире. Данные об инфекции можно найти на всех уровнях от официальных политических выступлений до публикаций на разных информационных площадках [1–4]. Тема пандемии, связанная с распространением коронавируса, показывает высокую степень вовлеченности общества в данную проблему, что особым образом актуализирует жанр официального обращения лидера страны как особой формы коммуникации главы государства, позволяющей информативно точно высказать свою позицию, воздействовать на адресата в период острого общемирового кризиса.

Цель исследования заключается в выявлении лексических особенностей официальных обращений глав государств Японии и России в период пандемии COVID-19. В рамках данного исследования под главами государств понимаются руководители страны, которые обладают правом законодательной инициативы, осуществляют руководство и контроль над государственными делами, что соответствует официальному статусу президента России и премьер-министра в Японии. Что касается статуса формального главы Японии – императора, то в условиях конституционной монархии он выполняет преимущественно представительские функции, являясь символом государства и единства нации Японии.

Материалом исследования послужили шесть текстов официальных обращений глав государств в период с марта 2020 г. по январь 2022 г., размещенных на официальном сайте кабинета премьер-министра Японии [5] и Президента РФ [6]. Все материалы, используемые в работе, цитируются без изменения орфографии и пунктуации, перевод с японского на русский язык подготовлен авторами.

Методы и методология

В рамках данного исследования были использованы качественный контент-анализ, а также контекстуальный анализ текстов обращений президента РФ и премьер-министров Японии. При систематизации, обобщении результатов наблюдений использовался описательный метод.

В настоящее время отмечается повышенный интерес лингвистов к проблемам политического дискурса [7–9]. Основными требованиями в нашей работе к определениям термина послужили описание объема и содержания политического дискурса, т. е. что входит или не входит в рамки понятия политический дискурс. Так, например, Е. И. Шейгал под этим термином понимает любую «речь субъекта, содержание которой относится к политической сфере» [10, с. 18]. Из исследования автора выясняется, что основные цели политического дискурса – это «захват, удержание или перераспределение власти» [10, с. 23]. Стоит отметить, что данное понятие узкое и несколько ограничивает использование дискурса в тематических дискуссиях. Также оно охватывает все речевые акты, принадлежащие политической тематике. Это может быть, к примеру, обращения к народу, пресс-конференции на официальном уровне, выступления политических деятелей и т. д.

В работе В. В. Зелинский представляет более широкий подход к анализу политической коммуникации. В определении политик проводится различие между двумя уровнями:

1. «Первый уровень политики представляет собой набор конкретных действий, направленных на распределение власти и экономических ресурсов в стране. Это официальный уровень, в него входят СМИ, система образования и другие социальные институты.

2. Второй уровень – личный. То есть представляет собой то, как реализуется первый уровень в личном сознании: как он проявляется в человеке, в семье, в отношениях с окружающими, в профессии и т. д.» [11, с. 42].

Исследователь А. П. Чудинов отмечает, что основным признаком политического текста является «установка воздействия на какую-либо политическую ситуацию, с помощью пропаганды, эмоционального воздействия на аудиторию и побуждения к определенным посткоммуникативным действиям» [12, с. 36–38].

Он предлагает различать следующие виды политической коммуникации:

- аппаратная (официальная, бюрократическая) связь – связь внутри государственных или общественных структур;
- общение в публично-политической деятельности, в том числе публичные выступления в парламенте (обращение к политическим лидерам и активистам);
- политическая коммуникация в СМИ;
- общение участников митингов, собраний, демонстраций – непрофессиональное общение.

Исследователь Тен Ван Дейк в своей работе рассуждает о том, что политический дискурс «редко бывает только личным, хотя не следует забывать, что верно и обратное: он не только социален или политичен, но как индивидуальный текст и разговор также воплощает в себе индивидуальные характеристики» [13, с. 161].

Также важно учитывать контекст, в котором происходит коммуникация. Другими словами, политический дискурс может быть адекватно описан и объяснен только тогда, когда мы изложим социально-когнитивный интерфейс, который связывает его

с общественно разделяемыми политическими репрезентациями, которые контролируют политические действия, процессы и системы.

Однако политический дискурс ограничен не только моделями контекста, но и моделями событий, то есть тем, как говорящий интерпретирует события, о которых идет речь, а также более общими социальными представлениями, разделяемыми членами коммуникации. Как предполагается, важным для определения политического дискурса является то, что такие структуры имеют отношение к политическим структурам и процессам [14].

Официальное обращение как один из устных жанров официально-делового стиля представляет собой послание государственного деятеля по какому-либо важному политическому или общественному вопросу государства, в котором рассказывают о ситуации в стране и основных направлениях внутренней и внешней политики. Вся информация выбрана и представлена в определенном порядке, заранее подготовлена, важным моментом в самом процессе выступления является поддержание контакта с аудиторией [15].

Исследователь Тен Ван Дейк также описал классификацию факторов, которые влияют на общую организацию и схему политического выступления [13]:

1. Контекст, иными словами ситуация, в которой произносится речь, к примеру: инаугурационная речь, официальное выступление с заявлением, предвыборная речь.
2. Личность оратора и его роль в событии, о котором упоминается в выступлении.
3. Степень владения речевой компетенцией оратором: логичность, грамотность, соответствие стилю сообщения ситуации.
4. Аудитория оратора, на кого направлено выступление: обращение к народу, гражданам или собрание с членами правительства.

Так, политический дискурс представляет собой институциональное общение, которое, в отличие от личностно-ориентированного, использует определенную систему профессионально ориентированных знаков.

Лексическая характеристика политического дискурса Японии и России в период пандемии COVID-19

В статье рассмотрены выступления премьер-министров Японии Синдзо Абэ, Суга Есихидэ, Фумио Кисида и президента РФ В. В. Путина за анализируемый период с марта 2020 по январь 2022 гг. Все выступления были отобраны по одной тематике, связанной с COVID-19. Анализируемые тексты разных премьер-министров Японии объясняются причиной смены политического руководства Японии за выбранный период.

Наибольшее количество официальных обращений глав государств было в марте-апреле 2020 г., в сентябре 2021 г., а также в январе 2022 г. Это связано с тем, что на тот период все шло к развитию коронавирусной инфекции, увеличивалось количество заболевших, появлялись новые штаммы вируса, а по стране усиленно велись работы по предотвращению заболеваемости. Многие западные политические деятели, кроме официальных публичных заявлений, обращались к своему народу посредством социальных сетей, таких как: Twitter, Instagram и Facebook (принадлежат компании Meta, которая признана экстремистской и запрещена в РФ). Однако премьер-министры Японии и президент РФ не имеют личного аккаунта в соцсетях, поэтому за стилем выступлений мы можем следить через официальные обращения, размещенные на сайте [5–6].

Чтобы отстоять свою точку зрения, политические деятели часто используют в своей речи лексические средства выразительности, с помощью которых автор привлекает внимание к высказыванию. Они, несомненно, вносят вклад в речь в плане воздействия на публику. В ходе анализа были обнаружены следующие особенности в речах глав государств:

1. Канцеляризмы:

Для текстов официально-делового стиля присуще использование канцеляризов. Большое количество употреблений слов и выражений, характерных для официально-делового стиля, было обнаружено в обращениях премьер-министров Японии, но это не говорит об их отсутствии в речи В. В. Путина.

– «Судя по всему, действительно, «Спутник V» достаточно эффективно работает, может быть, даже эффективнее, чем другие вакцины, которые применяются в мире, во всяком случае, нейтрализация вируса очевидна» (В. В. Путин, 23 декабря 2021 г.).

– «これまでに御協力いただいた全ての皆様方に心から感謝申し上げます。」 (Kore made ni o kyōryoku itadaita subete no minasama hō ni kokorokara kansha mōshiagemasu.) – Я хотел бы выразить искреннюю благодарность всем тем, кто до сих пор борется с вирусом (Суга Есихидэ, 28 сентября 2021 г.).

Формат жанра официальных обращений первых лиц государств обязывает использование официально-деловой лексики и выражений в речи выступлений. По результатам исследования можно утверждать, что японский язык официальных выступлений более насыщен канцеляризмами, словами клише, устойчивыми выражениями. Это вполне объясняется такими основными характеристиками официально-деловой речи, как достоверность, объективность и нейтральность тона изложения; точность изложения, которая исключала бы разное толкование; полнота информации и краткость изложения; сведение до минимума личного момента; использование логических, а не эмоционально-экспрессивных средств оценки ситуаций и фактов; тематическая однородность и логическая связанность информации; четкость структуры и композиции.

2. Заимствования:

В коронавирусную эпоху появилось множество заимствованных слов с медицинским значением: «デルタ» (deruta) – дельта, «オミクロン» (omikuron) – омикрон, «モデルナ» (moderuna) – модерна, «ファイザー» (faizaa) – фэйзер, всевозможные сочетания с данными словами. Стоит отметить, что в выступлениях президента РФ чаще всего используется сокращение «ковид», а у японских премьер-министров часто встречается слово «корона».

– «新型コロナウイルスが世界全体に広がりつつあります。」 (Shingata koronauirusu ga sekai zentai ni hirogaritsutsu arimasu) – Новый вид коронавирусной инфекции распространяется по всему миру (Синдзо Абэ, 29 февраля 2020 г.).

– «Необходимо было набрать необходимое количество специалистов, врачей и даже перепрофилировать их, в том числе и врачей общей практики, и узких специалистов, для борьбы с COVID» (В. В. Путин, 23 декабря 2021 г.).

3. Использование точных данных, цифровых и временных показателей:

Опора на точные данные статистики, цифровые показатели или даже озвучивание конкретных дат придает речи первых лиц уверенность в своих высказываниях, в принимаемых решениях и действиях, в особенности в первый период неопределенности распространения заболевания.

В речи японского премьер-министра первоочередной задачей являлось информирование о мерах поддержки для всех жителей страны. Множество компаний и предприятий были вынуждены сократить штат сотрудников, ввиду понесенных убытков, что, в свою очередь, вызвало острую необходимость разъяснения в обращении премьер-министра:

– «全国で2,000を超える感染症病床がありますが、緊急時には感染症指定医療機関の病床を最大限動員し、5,000床を超える病床を確保いたします。」 (Zenkoku de 2,000 wokoeru kansen-shō byōshō ga arimasuga, kinkyū tokiniha kansen-shō shitei iryō kikan no byōshō o saidaigen dōin shi, 5,000 yuka o koeru byōshō o kakuho itashimasu.) – По всей стране имеется более 2000 инфекционных коек, но в чрезвычайной ситуации мы мобилизуем

максимальное количество инфекционных медицинских учреждений, чтобы обеспечить более 5000 коек.

– «9月30日をもって解除し、制限を段階的に 緩和することを決定いたしました。」 – Мы приняли решение постепенно ослаблять ограничения с 30 сентября (Суга Есихидэ, 28 сентября 2021 г.).

– «来月1日からは、原則としてワクチン接種済みの帰国者の自宅待機を2週間から10日間に短縮いたします。」 (Raigetsu 1-nichi kara wa, gensokutoshite wakuchin sesshu-zumi no kikoku-sha no jitaku taiki o 2-shūkan kara 10-kakan ni tanshuku itashimasu.) – С 1 числа следующего месяца мы сократим время ожидания привитых репатриантов с 2 недель до 10 дней (Фуmio Кисида, 24 января 2022 г.).

В своих обращениях президент РФ более сдержанно использует точные цифры и даты в сравнении с японскими политиками, но тем не менее они встречаются практически в каждом обращении и выступлениях, помогая продемонстрировать уровень вовлеченности первого лица государства в сложившуюся ситуацию:

– «Предлагаю в ближайшие три месяца, начиная уже с апреля, выплачивать всем семьям, имеющим право на материнский капитал, дополнительно по пять тысяч рублей ежемесячно на каждого ребенка в возрасте до трех лет включительно» (В. В. Путин, 25 марта 2020 г.).

– «Если человек попал в сложную жизненную ситуацию, а именно: его месячный доход резко сократился, более чем на 30 процентов, у него должно быть право временно приостановить обслуживание своего долга и пролонгировать его» (В. В. Путин, 25 марта 2020 г.).

– «Чтобы у таких предприятий появились для этого дополнительные ресурсы, предлагаю в два раза, с 30 до 15 процентов, снизить для них размер страховых взносов» (В. В. Путин, 25 марта 2020 г.).

4. Местоимения как способ объединения:

В переломные моменты различных исторических периодов объединение интересов, запросов, нужд народа и государства является первоочередной задачей правительства всех стран. В обращениях Владимира Путина по сравнению с премьер-министрами Японии чаще всего используется местоимение «мы»:

– «Нам нужно помнить о своей личной ответственности за своих близких, за тех, кто живёт рядом, кому нужна наша помощь и поддержка» (25 марта 2020 г.).

– «Продолжается эта борьба, мы знаем об опасностях распространения «омикрона» – нового штамма» (23 декабря 2021 г.).

– «В целом нам удалось собрать в кулак все наши силы и эффективно, достаточно эффективно противостоять этим всем угрозам» (25 марта 2020 г.).

В речи японского премьер-министра вместо местоимения «мы» чаще используется выражение «наша страна», тем самым создавая образ «единения» с народом, положительного образа в сознании общества:

– «我が国では、そこまでの拡大傾向にはないものの、連日、感染者が確認される状況です。」 (Wagakunide wa, soko made no kakudai keikō ni wanai mono no, renjitsu, kansen-sha ga kakunin sa reru jōkyōdesu.) – «В нашей стране, хотя и нет тенденции к такому распространению, но каждый день подтверждаются инфицированные» (Синдзо Абэ, 29 февраля 2020 г.).

5. Сокращения:

В обращениях премьер-министров Японии часто фигурирует слово «3密» (sanmitsu), понятие, которое олицетворяет общенациональную профилактическую кампанию по предотвращению коронавирусной инфекции, что можно перевести как «избегать трех тесных факторов»: тесных (закрытых) помещений; тесных скоплений; тесных контактов между людьми. В первое время данное понятие использовалось с разъяснением каждого компонента как независимого слова. Однако, поскольку главным условием COVID-19 было избежание тесного контакта, в Японии активно начали использовать в речи данное

сокращение. Также понятие «san mitsu» (избегать трех тесных факторов) привлекло внимание всего мира после того, как Всемирная организация здравоохранения приняла его в качестве руководства по борьбе с инфекциями [99].

В речи президента РФ можно выделить обилие используемых аббревиатур для более лаконичной речи, не перегруженной дополнительной информацией:

– «Хочу особо обратиться к врачам, фельдшерам, медицинским сестрам, сотрудникам больниц, поликлиник, ФАПов, служб скорой помощи, к нашим учёным. Вы сейчас на переднем крае защиты страны» (25 марта 2020 г.).

– «Например, если семья имеет право на льготы по ЖКХ, ей не надо будет регулярно подтверждать уровень своих доходов, чтобы получать такую поддержку» (25 марта 2020 г.).

– «Компаниям малого и среднего бизнеса считаю необходимым предоставить отсрочку по всем налогам, за исключением НДС, на ближайшие шесть месяцев» (25 марта 2020 г.).

6. Неологизмы:

Неологизмы, связанные с темой коронавируса. Во всем мире появилось множество новых понятий, без которых уже сложно представить наши реалии. Например: «куары» (QR-код о вакцинации), «ковикулы» (сочетание слов «ковид» и «каникулы»), «coronapocalypse» – сочетание двух слов: коронавирус и апокалипсис, «アベノマスク» (abenomasuku) – тканевые маски, распространяемые правительством Японии, «карантье» – люди, сдающие собак в аренду для прогулок во время карантина. Они все больше относятся к разговорному стилю.

Поскольку выступления политиков относятся к официально-деловому стилю, в обращениях глав государств неологизмы встречались не так часто.

«これから、新型コロナとの闘いは新たな段階を迎えます。」 (Korekara, shingata korona to no tatakai wa aratana dankai o mukaemasu) – Отныне битва с новой короной выйдет на новый этап (Суга Есихидэ, 28 сентября 2022 г.).

В речи президента РФ можно выделить слова, которые существовали до этого в русском языке, но поменяли свое значение. Например, слово «самоизоляция», которое до коронавируса не употреблялось по отношению к человеку.

7. Эвфемизмы:

Эвфемизмы как более нейтральные по смыслу и эмоциональной нагрузке слова или выражения обычно используются в текстах и публичных высказываниях для замены других, считающихся неприличными или неуместными. Примечательно, что примеры эвфемизмов были найдены только в текстах выступлений В. В. Путина:

«Особенно это касается наиболее уязвимых групп населения: людей старшего поколения и тех, кто страдает хроническими заболеваниями» (25 марта 2020 г.).

В данном примере под наиболее уязвимыми группами населения понимаются не только старики, пенсионеры, но и инвалиды по состоянию здоровья. Использование эвфемизма позволяет проявить тактичность в речи президента, звучать речи мягче и деликатнее, проявляя уважение и заботу.

«Новые и новые штаммы появляются там, где всё-таки есть проблемы с системами здравоохранения и уровень иммунитета низкий. Скажем, в африканских странах очень много ещё поражений иммунодефицитом, вирусом иммунодефицита, и там возникают новые и новые штаммы» (23 декабря 2021 г.).

В приведенном примере президент очень тактично отзывается о развивающихся странах с низким уровнем здравоохранения, грамотности населения в вопросах здоровья и социальной ответственности, просто указывая на наличие некоторых проблем в системе здравоохранения этих стран.

Таким образом, в официальных обращениях премьер-министров Японии и президента РФ в период 2020–2022 гг. прослеживается общая тенденция использования лексики, характерной для официально-делового стиля. Однако в выступлениях японских политиков преобладает использование фактов, статистических данных, точность в

высказываниях, речь носит более формальный характер. Выступления же В. В. Путина более эмоциональны, с относительной демократичностью высказываний, направленных на достижение определённого коммуникативного эффекта.

Заключение

В рамках данной статьи мы рассмотрели особенности официальных обращений политических лидеров Японии и России в период пандемии COVID-19. На примере официальных обращений японских премьер-министров и президента РФ пришли к следующим выводам:

Японский политический дискурс четко структурирован, ему присуще использование официально-делового стиля речи, характеризуется обилием книжных слов, канцеляризмов, фраз-клише. В период пандемии в официальных выступлениях политиков преимущественно используется нейтрально-вежливый стиль, делается упор на статические данные, точные даты, не используются эмоционально-окрашенные слова, фразеологизмы.

Российский политический дискурс характеризуется использованием официально-делового стиля с элементами разговорной речи. На примере официальных обращений В. В. Путина в период пандемии COVID-19 наблюдается тенденция активизации модальных процессов в речи, что приводит к индивидуализации текста. Президент РФ использует обиходные слова и выражения, более понятные обществу, реже перегружает текст точными данными или датами, вводит эпитеты в речь для сравнения или более точного описания ситуации.

Выступления глав обоих государств в период всемирной пандемии отражают всеобщую встревоженность неизвестной тогда инфекцией, что подкрепляется использованием заимствованной медицинской терминологии, наличием конкретных цифр и данных. Вместе с тем выступления несут, в первую очередь, эмоционально-воздействующую функцию, уверяя в знании и верности принимаемых правительством решений; воздействуя на сознательность граждан в профилактике и противодействии распространения коронавирусной инфекции; подчеркивая вовлеченность первых лиц государств в сложившуюся ситуацию.

Л и т е р а т у р а

1. Данкова, Н. С. Репрезентация пандемии в СМИ : метафорический образ войны (на материале американских газет) / Н. С. Данкова, Е. В. Крехтунова // Научный диалог. – 2020. – № 8. – С. 69–83.
2. Петренко, Д. А. Средства языковой выразительности в образе COVID-19 (на материале немецкого политического дискурса СМИ) / Д. А. Петренко, Э. В. Лихачёв, М. В. Чернышова // Научный диалог. – 2020. – № 7. – С. 194–20.
3. Пушкарёва, Е. А. Милитарные метафоры о борьбе с пандемией COVID-19 в политическом дискурсе / Е. А. Пушкарёва // Студенческая наука и XXI век. – 2021. – Т. 18, № 1(21). – Ч. 2. – С. 504–506.
4. Русский язык коронавирусной эпохи. – Санкт-Петербург : Институт лингвистических исследований РАН, 2021. – 610 с. – ISBN 978-5-6044839-1-6.
5. Официальный сайт премьер-министра и правительства Японии – URL: <https://www.kantei.go.jp/> (Дата обращения: 18.01.2022).
6. Официальный сайт президента Российской Федерации и его администрации – URL: <http://kremlin.ru/> (Дата обращения: 20.01.2022).
7. Будаев, Э. В. Зарубежная политическая лингвистика : учебное пособие / Э. В. Будаев, А. П. Чудинов. – [3-е изд., стер.]. – Москва : ФЛИНТА, 2018. – 352 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/109524> (Дата обращения: 16.02.2022).
8. Солдаткина, Т. А. Милитарные метафоры в политическом дискурсе в период пандемии / Т. А. Солдаткина // Языки, культуры, этносы. Формирование языковой картины мира : филологический и методический аспекты : Сборник научных статей по материалам XIII Всероссийской (с международным участием) научно-практической конференции, Йошкар-Ола, 26 марта 2021 года

/ Под редакцией Е. В. Романовой. – Йошкар-Ола : Марийский государственный университет, 2021. – С. 18-22.

9. LU Xueying, LIU Shoujun, ZHAO Rong, «Дискурс Мураямы» и «Дискурс Абэ» с точки зрения критического дискурс – анализа, *Socialsystems: political, legal and economic studies* (2019), 22: 257-273. – URL: <https://repository.kulib.kyoto-u.ac.jp/dspace/handle/2433/241039> (Дата обращения: 30.09.2021).

10. Шейгал, Е. И. Семиотика политического дискурс / Е. И. Шейгал. – Волгоград : Перемена, 2000. – 368 с.

11. Зелинский, В. В. Дискурсивное пространство современных форм коммуникации : монография / В. В. Зеленский. – Краснодар : Кубанский государственный университет, 2011. – 162 с.

12. Чудинов, А. П. Политическая лингвистика (общие проблемы, метафора) : учебное пособие / А. П. Чудинов. – Екатеринбург : Уральский гуманитарный институт, 2003. – С. 280.

13. Дейк, Т. А. Стратегии понимания связного текста / Т. А. Дейк, В. Кинч // *Новое в зарубежной лингвистике* – № 23 : Когнитивные аспекты языка. – Москва, 1985. – С. 159–172.

14. Полякова, А. А. Средства речевой манипуляции в американском предвыборном дискурсе (на материале электоральных выступлений Д. Трампа и Х. Клинтон) : диссертация кандидата на соискание ученой степени филологических наук: 10.02.04 / А. А. Полякова. – 2019. – 238 с. – URL: <http://www.dslib.net/germanskie-jazyki/sredstva-rechevoj-manipuljacji-v-amerikanskom-predvybornomdiskurse.html> (Дата обращения: 15.05.2021).

15. Алтунян, А. Г. Анализ политических текстов : учебное пособие / А. Г. Алтунян. – Москва : Логос, 2016. – 384 с. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987044797.htm> (Дата обращения: 4.11.2021).

References

1. Dankova, N. S. Representation of a pandemic in the media: a metaphorical image of war (based on American newspapers) / N. S. Dankova, E. V. Krekhtunova // *Scientific dialogue*. – 2020. – No. 8. – P. 69–83.

2. Petrenko, D. A., Likhachev E. V., Chernyshova M. V. Means of linguistic expressiveness in the image of COVID-19 (based on the German political media discourse) // *Scientific Dialogue*. – 2020. – No. 7. – P. 194–20.

3. Pushkareva, E. A. Military metaphors about the fight against the COVID-19 pandemic in political discourse / E. A. Pushkareva // *Student science and the XXI century*. – 2021. – V. 18, No. 1 (21). – Part 2. – P. 504–506.

4. Russian language of the coronavirus era. - St. Petersburg: Institute for Linguistic Studies of the Russian Academy of Sciences, 2021. – 610 p. – ISBN 978-5-6044839-1-6.

5. Official website of the Prime Minister and Government of Japan. – URL: <https://www.kantei.go.jp/> (Date of access: 01/18/2022).

6. Official site of the President of the Russian Federation and his administration. – URL: <http://kremlin.ru/> (Accessed: 20.01.2022).

7. Budaev, E. V. Foreign political linguistics: textbook / E. V. Budaev, A. P. Chudinov. – [3rd ed., erased]. – Moscow: FLINTA, 2018. – 352 p. – URL: <https://e.lanbook.com/book/109524> (Date of access: 02/16/2022).

8. Soldatkina, T. A. Military metaphors in political discourse during the pandemic / T. A. Soldatkina // *Languages, cultures, ethnic groups. Formation of a linguistic picture of the world: philological and methodological aspects: Collection of scientific articles based on the materials of the XIII All-Russian (with international participation) scientific and practical conference, Yoshkar-Ola, March 26, 2021* / Edited by E. V. Romanova. – Yoshkar-Ola: Mari State University, 2021. – P. 18-22.

9. LU Xueying, LIU Shoujun, ZHAO Rong, Murayama Discourse and Abe Discourse from a Critical Discourse Analysis Perspective, *Socialsystems: political, legal and economic studies* (2019), 22: 257-273. – URL: <https://repository.kulib.kyoto-u.ac.jp/dspace/handle/2433/241039> (Date of access: 09/30/2021).

10. Sheigal, E. I. Semiotics of political discourse / E. I. Sheigal. – Volgograd: Change, 2000. – 368 p.

11. Zelinskiy, V. V. Discursive space of modern forms of communication: monograph / V. V. Zelenskiy. – Krasnodar: Kuban state univ., 2011. – 162 p.

12. Chudinov, A.P. Political linguistics (general problems, metaphor): textbook / A.P. Chudinov. – Yekaterinburg: Ural Institute for the Humanities, 2003. – P. 280.
13. Deik, T. A. Strategies for understanding a coherent text / T. A. Deik, V. Kinch // New in foreign linguistics – No. 23: Cognitive aspects of language. – Moscow, 1985. – p. 159–172.
14. Polyakova, A. A. Means of speech manipulation in the American pre-election discourse (based on the electoral speeches of D. Trump and H. Clinton): dissertation of a candidate for the degree of philological sciences: 10.02.04 / A. A. Polyakova. – 2019. – 238 p. – URL: <http://www.dslib.net/germanskie-jazyki/sredstva-rechevoj-manipuljicii-v-amerikanskom-predvybornomdiskurse.html> (Date of access: 05/15/2021).
15. Altunyan, A. G. Analysis of political texts: textbook / A. G. Altunyan. – Moscow: Logos, 2016. – 384 p. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987044797.htm> (Date of access: 4.11.2021).

РУФОВА Елена Степановна – к. филол. н., доцент, зав. каф. восточных языков и страноведения ИЗФир СВФУ.

E-mail: RUFL2003@yandex.ru

RUFOVA Elena Stepanovna – Candidate of Philology, Associate Professor, Head of the Department of Oriental Languages and Regional Studies, Insitutie of Foreign Philology and Regional Studies, M.K. Ammosov NEFU.

МИГАЛКИНА Марина Альбертовна – магистрант М-ФВО-284 кафедры восточных языков и страноведения ИЗФир СВФУ.

MIGALKINA Marina Albertovna – master's student, M-FVO-284 of the Department of Oriental Languages and Regional Studies, Insitutie of Foreign Philology and Regional Studies, M.K. Ammosov NEFU.

УДК 398.61

DOI 10.25587/SVFU.2022.81.71.013

*В. В. Филиппова¹, С. В. Филиппова²***Культурные коды: репрезентация неба и небесных тел
в якутских загадках**¹Академия наук Республики Саха (Якутия), г. Якутск, Россия²Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова, г. Якутск, Россия

E-mail: varvf@yandex.ru

E-mail: filippova_sargylana@mail.ru

Аннотация. Одним из актуальных направлений современной лингвистики является изучение проблематики, связанной с выявлением антропоцентрического характера языка. Язык в данном контексте можно рассматривать как систему знаков, отражающих специфику восприятия и описания окружающего мира человеком. Загадки, будучи древнейшим жанром фольклора, служат ценным материалом для лингвокультурологических исследований и содержат уникальную культурно-значимую информацию о мифологических и мировоззренческих представлениях разных народов. Цель работы – определить ключевые культурные коды, вербализованные в текстах якутских космогонических загадок. Задачи: рассмотреть тексты загадок, в которых в качестве денотата выступают небо и небесные тела; выявить ключевые культурные коды, метафорически репрезентирующие небесное пространство и космические объекты; идентифицировать зашифрованные в текстах загадок мифологические представления якутов об устройстве мира, а также архаические образы космических объектов и неба. Для достижения поставленной цели нами применялись методы семантического, описательного, семиотического и интерпретационного анализа, которые в совокупности позволили идентифицировать универсальные и культурно-маркированные средства описания космических объектов. В ходе исследования были выявлены ключевые коды якутской лингвокультуры: антропоморфный, предметный и зооморфный. В паремиях зафиксирована мифологема вселенной в образе сосуда, коня-космоса; небесные тела приобретают антропоморфные и зооморфные черты; предметный и зооморфный коды актуализируют архаичную картину хозяйственного уклада якутов. Перспективы исследования заключаются в том, что полученные результаты могут быть использованы специалистами в области лингвистики, лингвокультурологии и фольклористики, интересующимися проблематикой отражения специфики национальных культур в фольклорных текстах.

Ключевые слова: загадки, якутский язык, культурный код, денотат, мифологема, антропоморфный код, зооморфный код, предметный код.

Для цитирования: Филиппова, В. В. Культурные коды : репрезентация неба и небесных тел в якутских загадках / В. В. Филиппова, С. В. Филиппова // Вестник СВФУ. 2022, №4(90). С. 118-127. <https://doi.org/10.25587/SVFU.2022.81.71.013>

*V. V. Filippova¹, S. V. Filippova²***Cultural codes: Representation of the sky and celestial bodies
in Yakut riddles**¹Academy of Sciences of the Republic of Sakha (Yakutia), Yakutsk, Russia²M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russia

E-mail: varvf@yandex.ru

E-mail: filippova_sargylana@mail.ru

Abstract. One of the topical directions of modern linguistics refer to the studies related to the identification of anthropocentric nature of the language. In this context, language can be considered a system of signs reflecting the specifics of human perception and description of the world around. Being the most ancient genre of folklore, riddles serve as a valuable material for linguocultural research and contain unique culturally significant information about the mythological and worldview views of different peoples. The purpose of the study is to determine key cultural codes verbalized in the texts of the Yakut cosmogonic riddles. The objectives of the study were as follows: to consider texts of riddles in which the sky and celestial bodies serve as the denotation; to identify key cultural codes that metaphorically represent celestial space and space objects; as well as archaic images of space objects and the sky encrypted in the texts of riddles. To achieve the purpose, we used the methods of semantic, descriptive, semiotic and interpretive analysis. The combination of the methods mentioned above allowed identifying universal and culturally marked codes that describe space objects. In the course of the study the key codes of Yakut linguoculture were identified: anthropomorphic, object and zoomorphic. In paroemias the mythologeme of the universe is represented by a vessel, horse-cosmos; celestial bodies acquire anthropomorphic and zoomorphic features; object-related and zoomorphic codes actualize the archaic picture of the household structure of the Yakuts. The prospects of the study are the following: the results obtained can be used by specialists in linguistics, linguoculturology and folkloristics, interested in the problems of reflecting the specifics of national cultures in folklore texts.

Keywords: riddles, Yakut language, culture codes, denotation, mythologeme, anthropomorphic code, zoomorphic code, object-related code.

For citation: Filippova, V. V. Cultural codes : Representation of the sky and celestial bodies in Yakut riddles / V. V. Filippova, S. V. Filippova // Vestnik of NEFU. 2022, No. 4(90). Pp. 118–127. <https://doi.org/doi.org/10.25587/SVFU.2022.81.71.013>

Введение

Загадки как отдельный пласт народного фольклора являются уникальным материалом, содержащим культурно значимую информацию о мировоззренческих представлениях разных этнических групп. Данное утверждение относится только к классическим загадкам, которые постепенно выходят из активного употребления и извлекаются не из устного народного творчества, а из архивов и специальных изданий. Мы не включаем в состав народного фольклора шуточные вопросы, шарады, ребусы, головоломки, основная задача которых состоит в развлечении или проверке сообразительности и логических способностей «испытуемого». В настоящих загадках, произведениях народного фольклора, прослеживается ассоциативная цепь, которая ведет к закодированному в тексте объекту. Причем выбор лексических единиц, актуализирующих соответствующие образы языкового сознания, во многом зависит от особенностей национальной языковой картины мира.

В загадке объект зачастую описывается в рамках одного предложения и расшифровывается путем поиска соответствий элементам загадки. А. Стефанова указывает на тесную связь между загадкой и архетипом: загадка – это краткое, но цельное и полное описание объекта окружающего мира, это попытка запечатлеть архетип и трансформировать его в слова [1]. Исследователи также отмечают наличие связи между мифами и загадками [2–10], поскольку образы, зафиксированные в текстах загадок, основаны на древних мифологических сюжетах, которые были частично заимствованы из других культур и превратились в традиционные взгляды этноса на окружающий мир. С. П. Ойунская полагает, что загадки по своему происхождению связаны с представлениями о табу и тайной речи или архаических обрядах, а также с мифологическим и поэтическим мировоззрением [11]. Ю. М. Лотман предполагает, что одной из ключевых целей исследования загадок является расшифровка их имплицитной мифологической и ритуальной структуры [12]. Загадки, как и мифы, являются

инструментами осмысления мира, который окружает человека и лежит в его глубине [13]. Особенно ярко мировоззренческие и мифологические представления этноса прослеживаются в космогонических загадках: образы неба и космических объектов могут отождествляться как с живыми существами и сакральными объектами, так и с обычными предметами, такими, как полотно и посуда [14].

Обсуждая зашифрованные в текстах паремий объекты и характеризуя компоненты загадки как своеобразные метафоры, иносказательно описывающие (маскирующие) отгадку, многие исследователи намеренно обращаются к термину 'код'. В данном контексте коды представляют собой конвенциональную систему символов, передающих информацию о человеке и окружающем его мире, сконструированных в результате процесса категоризации и концептуализации, а именно – интерпретации мира посредством языковых средств [15]. В языках наблюдаются различия в способах и средствах кодирования объективной действительности, поскольку носители языков выделяют и различают объекты окружающего мира по-разному в соответствии с категориями, существующими в их языке [16].

В нашей работе интерпретация текста загадок происходит путем расшифровки культурного кода, репрезентирующего национальное мировидение и элементы фольклорной картины мира. Тексты загадок могут быть расширены до целостной сюжетной линии, отражающей архаические представления о мире и его устройстве, а также о происхождении и функционировании различных предметов. Это означает, что репрезентированные в паремии словесные единицы могут указывать на уникальные коды культуры и содержать информацию о мифологической структуре мира, исторических и этнографических реалиях.

Цель исследования заключается в выявлении ключевых кодов якутской культуры, репрезентирующих в текстах загадок небо и небесные тела. В качестве материала использованы якутские загадки из сборника «Саха таабырыннара. Якутские загадки» [11]. Данный систематизированный сборник с параллельным переводом на русский язык содержит 2855 паремий, собранных из более чем 80 источников (научные издания, этнографические очерки, словари, сборники загадок, журналы, материалы из архивов, рукописи фольклорных экспедиций). Для выявления культурных кодов, отражающих представления якутов о небе и небесных телах, применялись качественные методы анализа. Исследование включало следующие этапы: 1) методом сплошной выборки отобраны тексты загадок, в которых в качестве денотата выступают небо и небесные тела; 2) идентифицированы лексические единицы, репрезентирующие небесное пространство и космические объекты; 3) выявлены ключевые коды, метафорически изображающие денотаты загадок; 4) сделаны выводы о мифологических представлениях якутов, определены архаические образы космических объектов и неба. Таким образом, при изучении образов неба и космических тел в якутской культуре были использованы методы семантического, описательного, семиотического и интерпретационного анализа.

Метафорическое описание денотата загадки

Ключевая функция загадки – помочь «испытуемому» идентифицировать ее денотат. Если рассматривать денотат как знак, а текст загадки как метафорически закодированное объяснение, то необходимо принять во внимание следующий тезис: «семиотическое (знак) должно быть узнано, семантическое (речь) должно быть понято» [17]. В различных исследованиях по логике и семиотике термин 'денотат' используется как синоним понятиям 'референт', 'экстенционал' или 'обозначаемое' ('десигнат') [18]. В нашей работе, не углубляясь в существующие противоречия в области терминологии относительно вышеупомянутых терминов и следуя терминологической традиции, сформулированной в исследованиях Ю. И. Левина и С. П. Соловьевой-Ойунской, мы используем термин 'денотат' и понимаем его как ответ на загадку [19, 20]. С. П. Соловьева-Ойунская

утверждает, что денотат – это конкретный ответ, знак, который именуется предмет, качество или отношение к понятию; денотатом может являться конкретный объект или качество объекта, которое необходимо выявить [20]. Ю. И. Левин называет денотатом объект, закодированный в тексте загадки, при этом под денотатом может подразумеваться обобщенный класс объектов, а не один конкретный элемент из большого набора элементов [19].

С семантической точки зрения загадка – это жанр, в котором посредством метафоры раскрываются особенности загадываемого предмета, связанные с его внешним обликом, действием или функциями. Метафоры позволяют выявить схожие черты между различными явлениями и объектами окружающего мира. Основная цель иносказательного изображения референта заключается в том, чтобы, с одной стороны, ввести слушателя в заблуждение, а с другой – распознать новые характеристики вещи, предмета или действия. В загадке демонстрируется, что разные объекты, представленные двумя разными лексическими единицами, на самом деле похожи, если их рассматривать с другой точки зрения [21]. А. Kaivola-Bregenhøj указывает на сложность отношений между метафорическим образом и ответом, отмечая, что именно ответ является критерием для определения корректности используемой метафоры и проверки спровоцированной ею цепочки ассоциаций [6]. Таким образом, загадки являются продуктом образного мышления, оформленного в виде иносказательного произведения, в котором актуализируются функционирующие в данном языке образы сознания и связанные с ними метафоры.

З. М. Волоцкая, изучая семантику загадок, выявила следующие элементарные семантические компоненты, которые определяют структурные характеристики данного жанра: компоненты могут быть номинативными и отвечать на вопросы кто / что?; предикативные элементы описывают функцию и состояние загаданного объекта; атрибутивные указывают характерные черты; локативные и темпоральные указывают на место и время функционирования и т. д. [22]. В структуре загадки выделяют минимальную единицу – описательный элемент, включающий тему ('topic') и комментарий. Темой называется предполагаемый 'референт', то есть описываемый объект, комментарием – описание объекта, характеризующее его формы, функции или действия [23]. В загадках могут содержаться упоминания количественных особенностей загаданного предмета, сравнения с другими объектами, цветовые и функциональные характеристики [2]. Структурно-семантические особенности загадки предполагают наличие в ней двух типов описания – образного и реального (буквального), что позволяет идентифицировать объект, репрезентируемый в тексте, на основе образного переноса и указания его «реальных» качеств, действий, взаимоотношений с другими объектами, функционирования его в пространстве и времени. Необходимо отметить, что в нашем исследовании мы не рассматриваем структурные особенности якутских загадок и проблематику их классификации по семантическим и тематическим признакам, основным объектом нашего исследования являются репрезентирующие денотат лексические единицы, которые рассматриваются нами как своеобразные коды культуры, отражающие специфику языковой картины мира и мифологического мировоззрения якутов.

Ключевые коды в якутских космогонических загадках

Метод сплошной выборки при анализе сборника якутских загадок С. П. Ойунской позволил нам выявить 274 текста загадок о 38 космических объектах. Семантический анализ лексических единиц позволил определить, что в данных текстах в качестве ключевых актуализируются антропоморфный, предметный и зооморфный культурные коды. Начнем с описания антропоморфного кода. В якутской культуре все предметы и явления окружающего мира имели дух *иччи* и считались живыми, что подтверждается в исследовании В. Л. Сорошевского «Якуты» [24]. Традиция отразилась и в загадках через

применение антропоморфного кода: денотат приобретает свойственные для человека качества (могучий, быстрый, стеснительный и др.), выполняет определенные действия из бытовой жизни (украшает, разбрасывает, пасёт, играет, учит и др.), наречен именем собственным, зачастую имеет социальный статус. Так, антропоморфный код представлен в паремиях гендерно- и статусно-маркированными терминами родства: *кыыс / дочь, девушка; уол / сын, юноша; оёо / ребенок; эдьиий, аёас / старшая сестра; балты, балыс / младшая сестра; убай / старший брат; ийэ / мать*. В загадках о луне и солнце через термины родства отражается главенство дневного светила над ночным: *Аёаһа иһэрин көрдөбүнэ, балта саһан хаалар баар үһү / Говорят, заведев старшую сестру, младшая сестра прячется-скрывается* [11, с. 31]; *Балта кэллэбинэ убайа саһан хаалар үһү / Говорят, как только сестра приходит, брат сразу прячется* [11, с. 38]. В данных загадках антропоморфный код сочетается с функциональным, акцентируя внимание на очередности появления объектов в пространстве. Совокупность используемых кодов указывает на главенство солнца, единство происхождения (наличие родственных связей), локуса и действия.

В качестве самостоятельного образа иногда фигурирует имя собственное, наделяющее загадываемый предмет уникальными, характерными свойствами. К примеру, имена *Эргэл-Дьэргэл / Непоседа* и *Чамаан кылыһымт / Чаман-прыгун* олицетворяют северное сияние и марево. Лексическая единица *чамаан* обозначает ‘хвастливый’, ‘широкий’, ‘просторный’, происходит от слова *чап*, *чабыланы* ‘хвастовство’ [25, стлб. 3566, 3573]. Особую окраску северному сиянию придает номинация ‘прыгун’, которая основана на свойствах колебания оптического явления в воздухе. Указанные примеры имен образно характеризуют природное явление, сравнивая его с мельканием, активным движением в пространстве и наделяя таким антропоморфным качеством, как хвастовство.

Антропоморфным образом неба является старушка Сапыскан: *Сапыскаан эмээхсин дьааһыгын аннын туох да билбэт үһү / Говорят, дно ящика старухи Сапыскан никто не знает* [11, с. 24]. В загадке сопутствующими кодами являются предметный и пространственный, которые в совокупности с антропоморфным иносказательно отсылают к модели мира, представляемой в облике вместилища с необъятным дном-пространством. Антропоним происходит от слова ‘сап’ – закрывать, прикрывать. Образ крышки, зашифрованный в имени Сапыскан, аналогичен изображениям куполообразных небес в якутских сказках, которые «по окружности или краям сходятся с землей, которая, в свою очередь, по краям постепенно поднимается вверх» [26, с. 10].

Многочисленны загадки, в которых небосвод представлен в виде крышки или опрокинутых, покатых, выпуклых ведра или чаши: *Балабан урдүгэр солуур умса сытар үһү / Говорят, над балаганом опрокинутое ведро лежит; Көлөһүңкүйбэт күөх ыаһыйа баар үһү / Говорят, есть синее ведро, которое не грязнится; Дьиз урдүгэр үңкүр чааскы түңнэстэ сытар / Над юртой покатая чаша, опрокинувшись, лежит* [11, с. 23]. В данных загадках ключевым является предметно-бытовой код, который, сочетаясь с пространственным и цветовым кодами, репрезентирует архаическую модель Вселенной. Пространственный код реализуется через номинации жилища, над которыми расположились предметы быта, указывая на их принадлежность к определенному локусу – Среднему и Верхнему мирам.

Предметно-бытовой код иносказательно описывает не только небо, но и небесные тела, например, метафорическое изображение солнца осуществляется посредством лексики, обозначающей посуду округлой формы: *көңүлүнэн устар көмүс кытыйа / свободно плывущая золотая чаша; бүтүн хамыйах / целая поварешка; көмүс кытах / золотая чаша; көмүс тэриэлкэ / золотая тарелка; булүүһэ / блюдец; ыаёас, ыаёайа / берестяное ведро; кытыйа / чаша; кытах / чаша; чабычах / берестяной сосуд и др.* Важно отметить, что при описании солнца предметно-бытовой код часто дополняется цветовой характеристикой денотата *көмүс* (золотой), в то время, как в паремиях о луне аналогичные метафоры

сочетаются с цветовым кодом *алтан* (медный). Таким образом, противопоставление солнца и луны реализуется через цветовые коды *золотой* и *медный*, вступающие в данном контексте в оппозиционные отношения.

В якутских паремиях солнце и луна также описываются через образ ковша со свойствами целостности и шербоности соответственно. Образ целого ковша связан с ритуалом окропления кумысом огня и земли на летнем торжестве Ысыах, выражающем благодарность верхним божествам. Солнце в фольклоре якутов символизирует начало, дарующее жизнь, и благо для всего живого. Луна, образно связанная с потусторонним Нижним миром, имеет отношение к темным силам, из-за которых происходит убыток (сравнение с убыванием луны): *Балаҕан үрдүгэр кэлтэгэй хамыйах сытар үһү / Над балаганом лежит шербатая поварёшка* [11, с. 35]; *Халдьаайыга хампарыйбыт чабычах баар үһү / Говорят, на горе лежит помятый чабычах* [11, с. 37].

В якутских космогонических загадках предметно-бытовой код представлен не только образами посуды, но и через метафору одежды, предметов шитья и украшений, что объясняется традиционной художественно-ремесленной деятельностью якутов (декоративно-прикладное искусство, шитьё). Сходство с денотатом обусловлено указанием на форму, отсылающую к мифологическим представлениям о небе и звездах: *Күөх сон бүтүн аан дойдуну бүрүйбүт үһү / Говорят, синяя доха весь мир обволокла* [11, с. 23]; *Дьэ үрдүгэр самылыктаах матаҕа сытар үһү / Говорят, над домом залатанная сума лежит* [11, с. 33]. В данных примерах предметный код взаимодействует с пространственным, который направляет к локусу денотатов, а цветовой (*күөх*) и атрибутивный (*самылыктаах*) коды буквально характеризуют признаки загаданного объекта. Репрезентация звезд как множественных отверстий в небесном полотне реализуется и в следующих загадках: *Аана эмээхсин сонун абырабын кыайан абырахтаммат үһү / Говорят, старуха Анна заплаты на шубе своей залатать не может*; *Көйүүр таҕаһы тэһэ сизбитэ баар үһү / Говорят, есть ткань, насквозь изъеденная молью* [11, с. 33].

Многочисленны загадки с использованием метафоры конского убранства (*плоть, кнут – кымньыы; уздечка – уун; поводья – көнтөс; стремя – иңгэ*) в паремиях о молнии, грома, облаках, радуге, северном сиянии, а также атрибутов коневодческой культуры якутов (*коновязь – сэргэ; сосуд для приготовления кумыса – сирии иһит; ковши для кумыса – хамыйах*) в текстах о Вселенной, небосводе, свидетельствующих о культе коня в традиционном мировоззрении народа. Релевантность коневодческой деятельности в культуре якутов можно проиллюстрировать примерами загадок о молнии, рассвете и сумерках, солнце, полярной звезде: *Халлаан уола кыһыл көмүс кымньыылаах үһү / Говорят, небесный витязь золотую плоть имеет* [11, с. 50]; *Үрүңнээх хара ат үүннэрэ биир үһү / Говорят, у белого и черного коня одна уздечка* [11, с. 31]; *Улуу сыһы ортотугар көмүс сэргэ баар үһү / Говорят, на середине поля-раздолья серебряная коновязь стоит* [11, с. 26]; *Аан дойду ортотугар көмүс сэргэ турар үһү / Говорят, посреди вселенной золотая коновязь стоит* [11, с. 34]. Отметим, что коновязь как ритуальный предмет, устанавливаемый в период подготовки к празднованию Ысыаха, является мифологемой мирового древа. В якутской мифологии коновязь – это образ вертикальной оси Вселенной Аан Дойду.

В якутских загадках, наряду с антропоморфными и предметными метафорами, в качестве ключевых репрезентируются и зооморфные символы, которые классифицируют космическое пространство и небесные явления. Ввиду многовековых традиций среди зооморфных образов в загадках особенно выделяется образ коня. Тюркологи отмечают, что среди народов Сибири культ коня ярче представлен у якутов. Современные представления народа саха о коне сохранили благоприятное значение этого образа (символ всеобщего блага, богатства, украшение ритуальных предметов конским волосом и т. п.). В олонхо бог-покровитель лошадей Джэсэгэй имеет постоянный образ – конь

из белых облаков на небе. В данной метафоре выявляется универсальная мифологема происхождения человека от лошади. Как утверждает профессор А. И. Гоголев, якутская космогоническая мифология о божестве в образе коня-неба является реликтом индоевропейского сюжета о коне как об олицетворении Космоса [27].

Приведём примеры загадок о туче (*былыт*), радуге (*кустук*), громе (*этиң*) соответственно: *Сур ат сүүрэр да, көлөһүнэ көбөрөөбөт үһү / Говорят, серый конь бежит-бежит, пот с него льет – не кончается* [11, с. 48]; *Дьааһы атын кутуруга мантан көстөр үһү / Говорят, хвост верхоянской лошади отсюда виднеется* [11, с. 31]; *Сонобос атыыр кистээтэбинэ, сир ньиргийэрэ баар үһү / Говорят, когда молодой жеребец ржет – земля гулом наполняется* [11, с. 50]. В первой загадке зооморфный код дополняется функциональным кодом, передающим движение небесного объекта по горизонтали и указывающим на водный характер природного явления, льющегося сверху вниз (дождь). В паремии о радуге зооморфный код дополняется анатомическим (соматическим) кодом, метафорически отождествляя форму загаданного денотата с хвостом лошади. В целом наблюдаются следующие образные сравнения небесных явлений с частями тела животных: рассвет – наполовину белое и черное тело лошади; рассвет и сумерки – ноги лошади.

Л. Л. Габышева отмечает, что «зооморфные символы являются классификаторами пространственных направлений, времен года, гендерных различий и т. п., а также способом объяснения природы человека, социальных отношений» [7, с. 82]. К примеру, в текстах эпоса олонхо последовательно приводится описание трехчастного мира, а в загадках зооморфные образы являются классификаторами пространства, где небо и солнце олицетворяет постоянная метафора коня, луну – светило Нижнего мира – метафора быка. Вызывает интерес тот факт, что в одной паремии солнце репрезентируется посредством образа рыжего быка: *Балабан үрдүгэр күрэн оһус баар үһү / Говорят, над избой рыжий бык стоит* [11, с. 26]. Солнце также ассоциируется с образом одинокого пятнистого оленя: *Илин диэкиттэн биир чуобур таба киирэн арбаа диэки баран сүппүт / Одинокий пятнистый олень, с востока на запад уйдя, затерялся* [11, с. 29]. В данных загадках ключевой зооморфный код сочетается с пространственным и числовым кодами, изображающими локус денотата, а также его главенство и единичность в небесном пространстве. Материал текстов якутских загадок отражает реликты древнетюркских представлений о коне-небе, которые сохранились в большей части именно в якутской культуре в сравнении с культурой народов Саяно-Алтая. Кроме метафоры коня, в загадках нами отмечены названия домашнего рогатого скота и птиц.

Заключение

Таким образом, в результате анализа космогонических загадок идентифицированы лексические единицы, репрезентирующие небесное пространство и космические объекты. В качестве ключевых метафор, отождествляющихся с небом и небесными телами, выступают антропоморфный, предметный и зооморфный коды, заключающие в себе глубоко символические образы, связанные с архаичными традициями народа и космогоническими представлениями. В загадках отображается универсальная мифологема вселенной в образе сосуда, коня-космоса, коня-прародителя человека, мирового древа, а природные явления, небо и космос приобретают антропоморфные черты. Предметный и зооморфный коды в якутских загадках актуализируют архаичную картину хозяйственного уклада народа. В целом, якутские загадки могут быть использованы в научных исследованиях как уникальный материал, отражающий мифологическую и поэтическую картину мира якутов.

Загадки, являясь малым, четко структурированным фольклорным жанром, становятся кладью знаний, сохранивших даже в современных реалиях обширную комплексную информацию о национальных традициях и мифологических представлениях.

Л и т е р а т у р а

1. Stefanova, A. Riddles as a community psychological phenomenon in folklore: myths, fairy-tales, personal literature art / A. Stefanova // *Folklore : Electronic Journal of Folklore*. – 2007. – Issue 35. – Pp. 131–142. – URL: <https://www.folklore.ee/folklore/vol35/stefanova.pdf> (дата обращения: 19.08.2022).
2. Taylor, A. English Riddles from Oral Tradition / A. Taylor. – Berkeley, Los Angeles : University of California Press, 1951. – 959 p.
3. Başgöz, İ. Riddle-proverbs and the related forms in Turkish folklore / İ. Başgöz // *Proverbium*. – 1972. – № 18. – Pp. 655–668. – URL: https://www.degruyter.com/database/Mieder/entry/para_499/html (дата обращения: 19.08.2021).
4. Harries, L. Semantic fit in riddles / L. Harries // *Journal of American Folklore*. – 1976. – Vol. 89, No. 353. – Pp. 319–325.
5. Топоров, В. Н. Модель мира (мифопоэтическая) / В. Н. Топоров // *Мифы народов мира. Энциклопедия : [в 2 томах]* / главный редактор С. А. Токарев. – Москва : Советская энциклопедия, 1980. – Т. 2. – С. 161–166.
6. Kaivola-Bregenhøj, A. Riddles and their use / A. Kaivola-Bregenhøj // *Untying the knot : On riddles and other enigmatic modes* / edited by G. Hasan-Rokem, D. Shulman. – New York & Oxford : Oxford University Press, 1996. – Pp. 10–36.
7. Габышева, Л. Л. Фольклорный текст : семиотические механизмы устной памяти / Л. Л. Габышева. – Новосибирск : Наука, 2009. – 143 с.
8. Köngäs-Maranda, E. Folklore and culture change: Lau riddles of modernization / E. Köngäs-Maranda // *Folklore in the Modern World* / edited by R. M. Dorson. – Berlin, New York : De Gruyter Mouton, 2011. – Pp. 207–218. – Berlin ; New York : URL: <https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/9783110803099.207/html> (дата обращения: 21.08.2021).
9. Замалетдинов, Р. Р. Космогонические загадки в лингвокультурологическом аспекте (на материале русских и татарских народных загадок) / Р. Р. Замалетдинов, Н. И. Файзуллина // *Филологические науки в МГИМО*. – 2019. – № 2, Т. 18. – С. 106–112. – URL: <https://philnauki.mgimo.ru/jour/article/view/210> (дата обращения: 10.09.2022).
10. Filippova, V. Cultural codes : Representations about the sky and celestial bodies in Yakut riddles / V. Filippova, S. Filippova // *Agathos: An International Review of the Humanities & Social Sciences*. – 2021. – Vol. 12, Issue 2. – Pp. 61–75. – URL: https://www.agathos-international-review.com/issue12_2.html (дата обращения: 11.09.2022).
11. Ойунская, С. П. Саха таабырыннара. Якутские загадки / С. П. Ойунская. – Якутск : Якутское книжное издательство, 1975. – 376 с.
12. Лотман, Ю. М. Семиосфера. Культура и взрыв. Внутри мыслящих миров : Статьи. Исследования. Заметки / Ю. М. Лотман. – Санкт-Петербург : Искусство, 2000. – 704 с.
13. Мелетинский, Е. М. От мифа к литературе / Е. М. Мелетинский. – Москва : РГГУ, 2000. – 169 с.
14. Филиппова, В. В. Якутские загадки : семантика и структура : Диссертация на соискание ученой степени кандидата филологических наук / В. В. Филиппова. – Улан-Удэ, 2012. – 187 с.
15. Ten, Y. P. Creative approach to shaping the symbolic system of global culture // *Creativity Studies*. – 2022. – Volume 15, Issue 1. – Pp. 102–115. DOI: 10.3846/cs.2022.12626 – URL: <https://journals.vilniustech.lt/index.php/CS/article/view/12626> (дата обращения: 11.08.2022).
16. Carroll, J. B. Linguistic relativity contractive linguistics, and language learning / J. B. Carroll // *International Review of Applied Linguistics in Language Teaching*. – 1963. – Vol. 1, Issue 1. – Pp. 1–20.
17. Бенвенист, Э. Общая лингвистика / Э. Бенвенист ; под ред. Ю. С. Степанова ; перевод с французского Ю. Н. Караулова, В. П. Мурат, И. В. Барышевой, И. Н. Мельниковой. – Москва : Прогресс, 1974. – 448 с.
18. Nöth, W. Handbook of Semiotics / W. Nöth. – Bloomington : Indiana University Press, 1995. – 576 p.
19. Левин, Ю. И. Семантическая структура загадки / Ю. И. Левин // *Паремиологический сборник. Пословица. Загадка (структура, смысл, текст) : Сборник статей*. – Москва : Наука, 1978. – С. 283–315.
20. Соловьева-Ойунская, С. П. Якутские народные загадки. Специфика жанра / С. П. Соловьева-Ойунская. – Санкт-Петербург : Наука, 1992. – 112 с.

21. Lieber, M. D. Riddles, cultural categories, and world view / M. D. Lieber // *Journal of American Folklore*. – 1976. – Vol. 89, No. 352. – Pp. 255–265. – URL: <https://www.jstor.org/stable/i223695> (дата обращения: 15.09.2021).
22. Volockaja, Z. M. Struktur und Semantik von Rätseln des Gegenstandsfeldes “Natur” / Z. M. Volockaja // *Semiotische Studien zum Rätsel* / edited by W. Eisman, P. Grzybek. – Bochum : Studienverlag Dr. N. Brockmeyer, 1987. – Pp. 225–245.
23. Georges, R. A. Toward a structural definition of the riddle / R. A. Georges, A. Dundes // *Journal of American Folklore*. – 1963. – Vol. 76, No. 300. – Pp. 111–118. – URL: <https://www.jstor.org/stable/538610> (date of access: 15.09.2021).
24. Серошевский, В. Л. Якуты : Опыт этнографического исследования / В. Л. Серошевский – Москва : РОССПЭН, 1993. – 736 с.
25. Пекарский, Э. К. Словарь якутского языка : [в 3 томах] / Э. К. Пекарский. – Ленинград : Академия наук, 1959. – 706 с.
26. Кулаковский, А. Е. Научные труды / А. Е. Кулаковский. – Якутск : Якутское книжное издательство, 1971. – 483 с.
27. Гоголев, А. И. Истоки мифологии и традиционный календарь якутов : научно-популярное издание / А. И. Гоголев. – Якутск : Издательство Якутского государственного университета, 2002. – 104 с.

References

1. Stefanova, A. Riddles as a community psychological phenomenon in folklore: myths, fairy-tales, personal literature art / A. Stefanova // *Folklore : Electronic Journal of Folklore*. – 2007. – Issue 35. – pp. 131–142. URL: <https://www.folklore.ee/folklore/vol35/stefanova.pdf> (date of access: 19.08.2022)
2. Taylor, A. English Riddles from Oral Tradition / A. Taylor. – Berkeley, Los Angeles : University of California Press, 1951. – 959 p.
3. Başgöz, İ. Riddle-proverbs and the related forms in Turkish folklore / İ. Başgöz // *Proverbium*. – 1972. – № 18. – pp. 655– 668. URL: https://www.degruyter.com/database/Mieder/entry/para_499/html (date of access: 19.08.2021).
4. Harries, L. Semantic fit in riddles / L. Harries // *Journal of American Folklore*. – 1976. – Vol. 89, No. 353. – pp. 319–325.
5. Toporov, V. N. Model' mira (mifopoe'ticheskaya) / V. N. Toporov // *Mify narodov mira. E'nciklopediya : [v 2 tomax] / glavnyj redaktor S. A. Tokarev*. – Moscow : Sovetskaya e'nciklopediya, 1980. – T. 2. – pp. 161–166.
6. Kaivola-Bregenhøj, A. Riddles and their use / A. Kaivola-Bregenhøj // *Untying the knot : On riddles and other enigmatic modes* / edited by G. Hasan-Rokem, D. Shulman. – New York & Oxford : Oxford University Press, 1996. – pp. 10–36.
7. Gabysheva, L. L. Fol'klornyj tekst : semioticheskie mexanizmy ustnoj pamyati / L. L. Gabysheva. – Novosibirsk : Nauka, 2009. – 143 p.
8. Köngäs-Maranda, E. Folklore and culture change: Lau riddles of modernization / E. Köngäs-Maranda // *Folklore in the Modern World* / edited by R. M. Dorson. – Berlin, New York : De Gruyter Mouton, 2011. – pp. 207–218. – Berlin ; New York : URL: <https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/9783110803099.207/html> (date of access: 21.08.2021).
9. Zamaletdinov, R. R. Kosmogonicheskie zagadki v lingvokulturologicheskom aspekte (na materiale russkix i tatarskix narodnyx zagadok) / R. R. Zamaletdinov, N. I. Faizullina // *Linguistic & Polyglot Studies*. – 2019. – № 2, T. 18. – pp. 106–112. URL: <https://philnauki.mgimo.ru/jour/article/view/210> (date of access: 10.09.2022)
10. Filippova, V. Cultural codes : Representations about the sky and celestial bodies in Yakut riddles / V. Filippova, S. Filippova // *Agathos: An International Review of the Humanities & Social Sciences*. – 2021. – Vol. 12, Issue 2. – pp. 61–75. URL: https://www.agathos-international-review.com/issue12_2.html (date of access: 11.09.2022)

11. Oyunskeya, S. P. Saxa taabyryna. Yakutskie zagadki / S. P. Ojunskeya. – Yakutsk : Yakutskoe knizhnoe izdatel'stvo, 1975. – 376 p.
12. Lotman, Yu. M. Semiosfera. Kul'tura i vzryv. Vnutri myslyashhix mirov. Stat'i. Issledovaniya. Zametki / Yu. M. Lotman. – Saint-Peterburg : Iskusstvo, 2000. – 704 p.
13. Meletinsky, E. M. Ot mifa k literature / E. M. Meletinsky. – Moscow : RGGU, 2000. – 169 p.
14. Filippova, V. V. Yakutskie zagadki: semantika i struktura : Dissertaciya na soiskanie uchenoj stepeni kandidata filologicheskix nauk / V. V. Filippova. – Ulan-Ude, 2012. – 187 p.
15. Ten, Y. P. Creative approach to shaping the symbolic system of global culture // Creativity Studies. – 2022. – Volume 15. Issue 1. – pp. 102–115. URL: <https://journals.vilniustech.lt/index.php/CS/article/view/12626> (date of access: 11.08.2022)
16. Carroll, J. B. Linguistic relativity contractive linguistics, and language learning / J. B. Carroll // International Review of Applied Linguistics in Language Teaching. – 1963. – Vol. 1, Issue 1. – pp. 1–20.
17. Benvenist, E. Obshhaya lingvistika / E. Benvenist ; pod red. Yu. S. Stepanov, perevod s francuzskogo Yu. N. Karaulov, V. P. Murat, I. V. Barysheva, I. N. Mel'nikova. – Moscow : Progress, 1974. – 448 p.
18. Nöth, W. Handbook of Semiotics / W. Nöth. – Bloomington : Indiana University Press, 1995. – 576 p.
19. Levin, Yu. I. Semanticheskaya struktura zagadki / Yu. I. Levin // Paremiologicheskij sbornik. Poslovica. Zagadka (struktura, smysl, tekst) : Sbornik statej. – Moscow : Nauka, 1978. – pp. 283–315.
20. Solovyeva-Oyunskeya, S. P. Yakutskie narodnye zagadki. Specifika zhanra / S. P. Solovyeva-Oyunskeya. – Saint-Peterburg : Nauka, 1992. – 112 p.
21. Lieber, M. D. Riddles, cultural categories, and world view / M. D. Lieber // Journal of American Folklore. – 1976. – Vol. 89, No. 352. – pp. 255–265. URL: <https://www.jstor.org/stable/i223695> (date of access: 15.09.2021)
22. Volockaja, Z. M. Struktur und Semantik von Rätseln des Gegenstandsfeldes “Natur” / Z. M. Volockaja // Semiotische Studien zum Rätsel / edited by W. Eisman, P. Grzybek. – Bochum : Studienverlag Dr. N. Brockmeyer, 1987. – pp. 225–245.
23. Georges, R. A. Toward a structural definition of the riddle / R. A. Georges, A. Dundes // Journal of American Folklore. – 1963. – Vol. 76, No. 300. – pp. 111–118. URL: <https://www.jstor.org/stable/538610> (date of access: 15.09.2021)
24. Sieroszewski, W. L. Yakuty. Opyt etnograficheskogo issledovaniya / W. L. Sieroszewski – Moskva : ROSSPEN, 1993. – 736 p.
25. Pekarsky, E. K. Slovar' yakutskogo yazyka : [v 3 tomax] / E. K. Pekarsky. – Leningrad : Akademiya nauk, 1959. – 706 p.
26. Kulakovskiy, A. Ye. Nauchnye trudy / A. Ye. Kulakovskiy. – Yakutsk : Yakutskoe knizhnoe izdatel'stvo, 1971. – 483 p.
27. Gogolev, A. I. Istoki mifologii i traditsionnyj kalendar' yakutov. Nauchno-populyarnoe izdanie / A. I. Gogolev. – Yakutsk : Izdatel'stvo Yakutskogo gosudarstvennogo universiteta, 2002. – 104 p.

ФИЛИППОВА Варвара Васильевна – к. филол. н., руководитель отдела энциклопедистики, Академия наук Республики Саха (Якутия).

E-mail: varvf@yandex.ru

FILIPPOVA Varvara Vasilievna – Candidate of Philological Sciences, Head of the Encyclopedia Department, State Budgetary Institution «Academy of Sciences of the Republic of Sakha (Yakutia)».

ФИЛИППОВА Саргылана Васильевна – к. филол. н., доцент, Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова

E-mail: filippova_sargylana@mail.ru

FILIPPOVA Sargylana Vasilievna – Candidate of Philological Sciences, Associate Professor, Federal State Autonomous Educational Institution “M. K. Ammosov North-Eastern Federal University”.



И. П. Павлова, Т. А. Бердникова

К юбилею Поповой Галины Ивановны



Попова Галина Ивановна родилась в 1937 г. в Бодайбинском районе Иркутской области в посёлке Мама. Во время Великой Отечественной войны семья переехала сначала в Якутск, а потом в Алданский район на прииск «Огонёк», затем — снова в Якутск. Галина Ивановна после окончания школы поступила в Якутский государственный университет и стала выпускницей первого набора в 1961 г. После работала в школе и корректором в газете «Социалистическая Якутия».

С 1964 г. жизнь Г. И. Поповой тесно связана с университетом: библиотекарь, заведующая архивом, методист учебной части. С 1971 г. начинается преподавательская деятельность: работала ассистентом кафедры русского языка и общего языкознания, была старшим преподавателем кафедры общего языкознания и этнолингвистики.

Научные интересы Г. И. Поповой со студенческих лет были связаны с проблемами русской диалектологии. Неоднократно она выезжала вместе с Н. Г. Самсоновым и М. Ф. Дружининой в диалектологические экспедиции по Якутии и Иркутской области. Собрала большой материал для диссертации «Явления парадигматики в северных говорах Иркутской области», выступала на научных конференциях, публиковала статьи. Работала над диссертацией под руководством Г. А. Ракова, профессора Томского государственного университета. Научная школа Г. А. Ракова, имеющая крепкие традиции в изучении сибирских говоров русского языка, дала многое в становлении исследователя.

За годы преподавательской и исследовательской работы было подготовлено и выпущено 5 методических пособий для студентов. Галина Ивановна читала лекции и вела практические занятия по диалектологии, современному русскому языку, руководила кружком «Диалектная лексика». Спецкурс «Системное изучение диалектной лексики» всегда был востребован среди студенческой аудитории и являлся логическим составляющим группы специальных дисциплин кафедры. В рамках деятельности спецкурса и научного кружка студенты принимали активное участие в научно-исследовательской работе, выступали с докладами на конференциях.

Пособие «Лексика охоты (к системным отношениям)», вышедшее в 1986 г., и по сей день не теряет своей актуальности: в последнее время усилился интерес к изучению диалектного языка. Выявленные Г. И. Поповой лингвистические конструкты и модели на материале иркутских говоров служат яркой демонстрацией аналитической работы вдумчивого исследователя народного языка, продолжают помогать научным руководителям в обучении новых поколений студентов.

Положение о системности диалектной лексики является актуальным и в настоящее время. В XXI веке уникальный материал старожильческих русских говоров Северо-Востока России остается под пристальным вниманием современных исследователей. Преподаватели и студенты кафедры общего языкознания и риторики филологического факультета продолжают как сбор диалектного материала (научная диалектологическая экспедиция 2018 г. в Аллайховский улус РС (Я)), так и выполнение научно-исследовательских проектов (гранты РГНФ и РФФИ 2017 и 2018 гг., статьи в рецензируемых изданиях в базах Scopus и Web of Science, дипломные бакалаврские работы и магистерские диссертации).

Под руководством Галины Ивановны было написано достаточно много дипломных исследований. И каждый студент, прошедший школу Галины Ивановны, мог защитить достойно дипломную работу и впоследствии всегда с благодарностью вспоминал своего научного руководителя.

Отдельно надо подчеркнуть факт работы Г. И. Поповой на подготовительном факультете. Рабфак – так называли тогда это подразделение университета. Туда поступали люди с производства, или работающие, или отработавшие определенное время в промышленности и в сельском хозяйстве с целью устранить свои пробелы в знаниях, горящие желанием поступить в вуз. Это особый контингент обучающихся, работать с ним было и сложно, и интересно. Галина Ивановна отдала много лет работе с рабфаковцами, обучала русскому языку многих слушателей разных факультетов и отделений университета. Сама она с гордостью всегда рассказывает о своих подопечных, вспоминает разные интересные истории, связанные с ними. Была куратором студенческих групп, и, зная все трудности студентов, часто Галина Ивановна брала группы с рабфака и доводила их до 5-го курса. Ученики Галины Ивановны, благодарные преподавателю за овладение навыками устной и письменной русской речи, через много лет проносят свои воспоминания, находят своего наставника и далее продолжают теперь уже дружеские отношения: примером может явиться дружба Галины Ивановны с Марианной Матвеевной Ивановой, ныне хирургом высшей категории, которая начинала свою учебу в университете с подготовительного факультета в далеких 1970-х гг.

Галина Ивановна много лет руководила женсоветом филологического факультета, занималась профсоюзной сферой в сложные 1990-е годы, этой общественной работе отдавала массу своего времени.

С 1994 г. Галина Ивановна находится на заслуженном отдыхе, проживает в Санкт-Петербурге, но не теряет связи ни с коллегами по факультету, ни со своими учениками. Хлебосольная хозяйка, Галина Ивановна, всегда с удовольствием принимает якутских гостей, с интересом расспрашивает о всех кафедральных и факультетских новшествах и с благодарностью вспоминает годы работы в Якутском государственном университете.

Коллектив кафедры общего языкознания и риторики и весь филологический факультет сердечно поздравляют уважаемую Галину Ивановну со славным юбилеем! Желаем крепкого здоровья, духовной энергии и активного долголетия.

ПАВЛОВА Ирина Петровна – к. филол. н., доцент, зав. кафедрой общего языкознания и риторики филологического факультета СВФУ имени М.К. Аммосова.

БЕРДНИКОВА Татьяна Александровна – к. филол. н., доцент кафедры общего языкознания и риторики филологического факультета СВФУ имени М.К. Аммосова.

I. P. Pavlova, T. A. Berdnikova

To the Anniversary of Popova Galina Ivanovna

Popova Galina Ivanovna was born in 1937 in the Bodaibo district of the Irkutsk region in the village of Mama. During the Great Patriotic War, the family moved first to Yakutsk, and then to the Aldan region to the Ogonyok mine, then back to Yakutsk. Galina Ivanovna, after graduating from school, joined the Yakut State University and became a part of the first set of graduates in 1961. After that, she worked at school and as a proofreader in the Socialist Yakutia newspaper.

Since 1964, the life of G. I. Popova has been closely connected with the university: a librarian, head of the archive, methodologist of the educational department. Since 1971, she began teaching: she worked as an assistant at the Department of Russian Language and General Linguistics, was a senior lecturer at the Department of General Linguistics and Ethnolinguistics.

The scientific interests of G. I. Popova since her undergraduate years were connected with the problems of Russian dialectology. She repeatedly set out with N. G. Samsonov and M. F. Druzhinina on dialectological expeditions in Yakutia and the Irkutsk region. She collected a lot of material for her dissertation "Phenomena of paradigmatics in the northern dialects of the Irkutsk region", spoke at scientific conferences, published articles. Worked on her dissertation under the guidance of G. A. Rakov, professor of Tomsk State University. The scientific school of G. A. Rakov, which has strong traditions in the study of the Siberian dialects of the Russian language, has given a lot in her growth as a researcher.

In the course of years of teaching and research work, 5 teaching aid handbooks for students were prepared and published. Galina Ivanovna gave lectures and conducted practical classes in dialectology, modern Russian, led the "Dialect Vocabulary" circle. The special course "Systematic study of dialect vocabulary" has always been in demand among the student audience and was a logical component of the group of special disciplines of the department. As part of the activities of the special course and the scientific circle, students took an active part in research work, contributed reports at conferences.

The "Vocabulary of hunting (to system relations)" handbook, published in 1986, has not lost its relevance to this day: interest in studying the dialect language has recently increased. The linguistic constructs and models identified by G. I. Popova on the material of the Irkutsk dialects serve as a vivid demonstration of the analytical work of a thoughtful researcher of the folk language, and continue to help scientific supervisors in teaching new generations of students.

The position on the systematicity of dialect vocabulary is relevant even today, and in the 21st century, the unique material of the old-timer Russian dialects of the North-East of Russia remains under the scrutiny of modern researchers. Lecturers and students of the Department of General Linguistics and Rhetoric of the Faculty of Philology continue both the collection of dialect material (a scientific dialectological expedition in 2018 to the Allaikhovsky Ulus of the RS Ya) and the implementation of research projects (grants from the RHSF and the RFBR in 2017 and 2018, articles in peer-reviewed publications in the Scopus and Web of Science databases, bachelor's theses and master's theses).

Under the guidance of Galina Ivanovna, quite a lot of diploma works were written. And every student who came through the school of Galina Ivanovna could adequately defend their thesis and subsequently always remembered their supervisor with gratitude.

Separately, it is necessary to emphasize the fact of the work of G. I. Popova at the preparatory faculty. This division of the university was then called Rabfak. People came there from production, either working or having worked for a while in industry and agriculture wishing to eliminate their gaps in knowledge, burning with the desire to enter

a university. This is a special contingent of students, it was both difficult and interesting to work with them. Galina Ivanovna spent many years working with the workers' prep faculty, taught Russian language to many students of various faculties and departments of the university. She herself always proudly talks about her proteges, recalls various interesting stories associated with them. She was the curator of student groups, and, knowing all of the students' troubles, Galina Ivanovna often took groups from the workers' prep faculty and brought them up to the 5th year. The students of Galina Ivanovna, who are grateful to the teacher for mastering the skills of oral and written Russian speech, after many years carry their memories, find their mentor and then continue their now friendly relations: an example is the friendship of Galina Ivanovna with Marianna Matveevna Ivanova, now a surgeon of the highest category, who began her studies at the university from the preparatory faculty in the distant 1970s.

Galina Ivanovna led the women's council of the philological faculty for many years, was engaged in the union sphere in the difficult 1990s, she devoted a lot of her time to this community work.

Since 1994, Galina Ivanovna has been on a well-deserved rest, lives in St. Petersburg, but does not lose contact with either her faculty colleagues or her students. The hospitable hostess, Galina Ivanovna, always welcomes Yakut guests with interest, asks with interest about all the departmental and faculty innovations and recalls with gratitude the years of work at the Yakut State University.

The staff of the Department of General Linguistics and Rhetoric and the entire Faculty of Philology heartily congratulate dear Galina Ivanovna on her glorious jubilee! We wish you good health, well spirits and active longevity.

Т. М. Сивцева, Р. Н. Захарова

**Владимир Леонидович Осаковский – преданный
служитель прогресса и науки
(к 80-летию со дня рождения
и 30-летию научной лаборатории
Научно-исследовательского центра
Медицинского института СВФУ)**



Владимир Леонидович Осаковский является создателем и бессменным руководителем научной лаборатории, занимающейся генетическими и иммунологическими аспектами здоровья человека на Севере вот уже 30 лет. Он посвятил свою научную деятельность изучению молекулярных основ широкого спектра разнообразных биологических процессов на Севере, начиная от биоэнергетики растений до разгадки природы загадочного заболевания нервной системы – виллюйского энцефаломиелита. Как ученого его отличает неустойчивое стремление познания неизведанного и развития новых областей биологической науки, освоения и внедрения самых современных и прогрессивных молекулярных технологий в Якутии.

Окончив в 1968 г. Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова по специальности «биохимия вирусов», он сразу

нацелился на дальнейшую исследовательскую работу. После прохождения стажировки в течение 2 лет на кафедре вирусологии биофака МГУ по теме «РНК полимеразы вирусов», Владимир Леонидович поступил в аспирантуру Института общей генетики АН СССР и успешно окончил ее с защитой диссертационной работы по теме «Структура молекулы ДНК *E. Coli* в ходе репарации после УФ облучения» по специальности «генетика».

После возвращения в родную Якутию Владимир Леонидович продолжил научную работу в Институте биологии ЯФ СО РАН по теме «Биоэнергетика растений». В период работы в Институте биологии Владимиром Леонидовичем был внесен большой вклад в создание научной инфраструктуры современной исследовательской лаборатории белка и нуклеиновых кислот, благодаря чему значительно вырос уровень студенческих и диссертационных работ, выполненных в области молекулярно-биологических исследований в Якутии. Достигнутые успехи способствовали существенному сдвигу в развитии биохимического направления в республике, а также сделали возможным развитие новых для Якутии областей, в частности биоэнергетики и других.

В 1992 г. по инициативе Министерства здравоохранения республики был создан научно-практический центр «Виллюйский энцефаломиелит», куда В. Л. Осаковский был приглашен для организации новой научно-исследовательской лаборатории для проведения и координации совместных исследований с международными научными центрами по проблеме виллюйского энцефаломиелита. И вновь под его руководством для создания научной инфраструктуры лаборатории было закуплено современное оборудование и

внедрены необходимые молекулярно-генетические и иммуно-биохимические методы. Научные исследования продолжались в последующем в составе Института здоровья и Медицинского института СВФУ имени М.К. Аммосова.

За многие годы работы с ведущими зарубежными и отечественными научными центрами лаборатория снискала научное признание и явилась центром привлечения научных интересов российских и зарубежных ученых по медико-биологическим вопросам изучения генетической структуры генома и состояния здоровья населения Северо-Востока России. Благодаря этому стало возможным выполнение наукоемких проектов по многим актуальным медицинским направлениям, таким как изучение патогенеза вилюйского энцефаломиелита, наследственных и мультифакториальных дегенеративных заболеваний мозга: спиноцереbellарной атаксии 1 типа (СЦА1), наследственной спастической параплегии, рассеянного склероза, БАС, а также этногенеза здоровья якутского этноса и генетической археологии народов Севера.

В 1994 г. Владимиром Леонидовичем впервые в Якутии был внедрен разработанный в США молекулярно-генетический метод идентификации мутации SCA1 у больных СЦА1 среди представителей якутского этноса. Это позволило реализовать большой проект по оценке распространения этой мутации среди якутского населения, выявить три основных очага и число носителей мутации SCA1, которое в то время достигало 193 человек. Под руководством Осаковского была защищена кандидатская диссертация по этой теме.

Основной фокус исследований был сосредоточен на изучении молекулярных аспектов патогенеза вилюйского энцефаломиелита – заболевания с неразгаданной природой, встречающегося только у якутов. На основе проведенных обширных исследований иммунного статуса и генетики Владимиром Леонидовичем была разработана иммуно-генетическая концепция природы заболевания вилюйского энцефаломиелита. Согласно ей, вилюйский энцефаломиелит рассматривается как первично-хроническое нейродегенеративное заболевание, проявляющееся в виде острого асептического энцефаломиелита. Было доказано, что по патогенетическим характеристикам и наличию субклинического иммуновоспалительного компонента ВЭ относится к большой группе нейродегенеративных заболеваний, в которую также входят болезни Альцгеймера, Паркинсона, рассеянный склероз и другие. Концепция была принята на Международной конференции по проблеме вилюйского энцефаломиелита, что позволило снять санитарные ограничения по инфекционным болезням для больных ВЭ и обеспечить им широкий доступ к медицинским услугам.

Интересной работой, проведенной при непосредственном участии и организации со стороны В. Л. Осаковского, является идентификация в совместных исследованиях с Институтами здоровья США новой мутации в гене динамина-2 (p.R719W гена *DNM2* 19 хромосомы генома) в семье якутского этноса, пораженной наследственной спастической параплегией аутосомно-доминантного типа. Это новая нозологическая форма в группе наследственных спастических параплегий, которая позволила выявить новые ранее неизвестные особенности патогенеза этого заболевания.

В круг интересов В. Л. Осаковского входят и другие фундаментальные проблемы здоровья человека на Севере: сахарный диабет 2 типа, метаболический синдром, вирусные гепатиты и другие.

В 2016 г. Владимир Леонидович был приглашен для участия в мегапроекте Санкт-Петербургского государственного университета «Российские геномы», в котором впервые целенаправленно были секвенированы и анализированы полные последовательности молекулы ДНК 18 здоровых представителей якутского этноса, что является прорывным событием для якутской генетики и медицины. Получены интересные знания о структуре молекулы ДНК якутского генома, медицинско-значимых полиморфизмах, связанных с заболеваниями, фармагеномикой и предрасположенностью к инфекционным заболеваниям, уточнена филогения геномной молекулы ДНК этноса саха. Важность

данного компонента генома указывает на необходимость дальнейшего углубленного изучения для коррекции терапевтических и фармакологических подходов в якутской популяции.

Большое внимание В. Л. Осаковским уделяется помощи практическому здравоохранению. Вот уже 20 лет как внедрен и продолжается использоваться метод олигоклональных IgG, который помогает в диагностике не только вилюйского энцефаломиелимита, но и сложных случаев аутоиммунных, воспалительных и демиелинизирующих заболеваний нервной системы.

Под руководством Владимира Леонидовича проведена большая работа по систематизации и сохранению архива клинической и научной информации по вилюйскому энцефаломиелииту, накопленной с 1960-х гг. Собран Банк биоматериалов народов Якутии для научных исследований, начиная с 1995 г.

На базе научной лаборатории Института здоровья, руководимой Владимиром Леонидовичем, в рамках сотрудничества были также проведены исследования в области криобиологии. Впоследствии научные разработки, полученные на основе этих исследований, позволили создать инновационную компанию «Криопротект», членом команды которой он является по настоящее время.

По сей день под руководством Владимира Леонидовича в лаборатории НИЦ МИ продолжают экспериментальные работы по изучению молекулярной природы заболеваний, характерных для населения Якутии. Проводится подготовка научных кадров. Он также активно участвует в популяризации полученных научных знаний в области медицинских проблем Якутии, публикуя свои статьи в местных журналах для широкого круга населения.

В. Л. Осаковский по праву является признанным лидером в организации и развитии актуальных современных научных исследований в Республике Саха (Якутия), находящихся на стыке биолого-медицинских наук. В этом году Владимир Леонидович отмечает 80-летний юбилей и 30-летие научной лаборатории, которую он создал и бесценно руководит. Несомненно лабораторию и ее руководителя ждут новые свершения и творческие успехи!

СИВЦЕВА Татьяна Михайловна – к. б. н., в. н. с. Научно-исследовательского центра Медицинского института СВФУ имени М.К. Аммосова.

E-mail: tm.sivtseva@s-vfu.ru

SIVTSEVA Tatyana Mikhailovna – Candidate of Biological Sciences, Leading Researcher of the Research Center of the Medical Institute M.K. Ammosov North-Eastern Federal University.

ЗАХАРОВА Раиса Николаевна – к. м. н., руководитель Научно-исследовательского центра Медицинского института СВФУ имени М.К. Аммосова.

E-mail: prn.inst@mail.ru

ZAKHAROVA Raisa Nikolaevna – Candidate of Medical Sciences, Head of the Research Center of the Medical Institute M.K. Ammosov North-Eastern Federal University.

T. M. Sivtseva, R. N. Zakharova

**Vladimir Leonidovich Osakovsky – a devoted
servant of progress and science
(to the 80th birthday and 30th anniversary
of the scientific laboratory of the Research
Center of the Medical Institute of NEFU)**

Vladimir Leonidovich Osakovsky is the founder and a permanent head of the scientific laboratory dealing with genetic and immunological aspects of human health in the North for 30 years. He devoted his scientific activity to the study of the molecular basis of a wide range of diverse biological processes in the North, from plant bioenergetics to the nature of a mysterious disease of the nervous system – Vilyuy encephalomyelitis. As a scientist, he is distinguished by a relentless desire to explore the unknown and develop new areas of biological science, mastering and implementing the most modern and progressive molecular technologies in Yakutia.

In 1968, he graduated from the M.V. Lomonosov Moscow State University with the specialty of biochemistry of viruses and began his research work. After the 2 year long internship at the Department of Virology of the Biological Faculty of Moscow State University, Vladimir Leonidovich entered the graduate school of the Institute of General Genetics of the USSR Academy of Sciences and successfully completed it with the defense of a dissertation on the topic "The structure of the E. Coli DNA molecule during repair after UV irradiation" in the specialty "genetics".

After returning to his native Yakutia, Vladimir Leonidovich continued his scientific work at the Institute of Biology of the Yakutsk Department of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences on the topic "Plant Bioenergetics". While working at the Institute of Biology, Vladimir Leonidovich contributed greatly to creating the scientific infrastructure of a modern protein and nucleic acid research laboratory, which significantly increased the level of student and dissertation works performed in the field of molecular biological research in Yakutia. The successes achieved contributed to a significant shift in the development of the biochemical direction in the Republic, and made it possible to develop new areas for Yakutia, particularly, bioenergetics etc.

In 1992, on the initiative of the Ministry of Health of the Republic, the scientific and practical center "Vilyui encephalomyelitis" was established, where Osakovsky V. L. was invited to organize a new research laboratory to conduct and coordinate joint research with international research centers on the problem of Vilyui encephalomyelitis. Once again, under his leadership, modern equipment was purchased and the necessary molecular genetic and immunobiochemical methods were introduced to create the scientific infrastructure of the laboratory. Scientific research continued subsequently as part of the Institute of Health and the Medical Institute of the NEFU named after M.K. Ammosov.

The laboratory has gained scientific recognition and has become a center for attracting the scientific interests of Russian and foreign scientists on medical and biological issues of studying of the genome and the health of the population of the North-East of Russia. For many years of work high-tech projects in many areas were carry out, such as the study of the pathogenesis of Vilyui encephalomyelitis, hereditary and multifactorial degenerative diseases of the brain: spinocerebellar ataxia type 1 (SCA1), hereditary spastic paraplegia, multiple sclerosis, ALS, as well as the medical aspects of the ethnogenesis of the Yakut ethnic group and genetic archeology of the peoples of the North.

In 1994, for the first time in Yakutia, Vladimir Leonidovich introduced the method, developed in 1993 in the USA, for identifying the SCA1 mutation in patients with ataxia among representatives of the Yakut ethnic group. It allowed to implement a large project to assess the spread of this mutation among the Yakut population, identify three main foci and the number of carriers of the SCA1 mutation, which at that time reached 193 people. Under the guidance of Osakovsky, a Ph.D. thesis on this topic was defended.

The main focus of research was the studying the molecular aspects of the pathogenesis of Vilyui encephalomyelitis, a disease with an unsolved nature that occurs only in Yakuts. On the basis of extensive studies of the immune status and genetics, Vladimir Leonidovich developed an immuno-genetic concept of the nature of the disease of Vilyui encephalomyelitis. According to it, Vilyui encephalomyelitis is considered as a primary chronic neurodegenerative disease, manifested as acute aseptic encephalomyelitis. It has been proven, that in terms of pathogenetic characteristics and the presence of a subclinical immunoinflammatory component, VE belongs to a large group of neurodegenerative diseases, which also includes Alzheimer's, Parkinson's, multiple sclerosis, and others. The concept was adopted at the International Conference on the problem of Vilyui encephalomyelitis, which made it possible to remove sanitary restrictions on infectious diseases for patients with VE and provide them with wide access to medical services.

An interesting work carried out by the direct participation and organization of Osakovsky is the identification in joint research with the US Institutes of Health of a new mutation in the dynamin-2 gene (p.R719W of the DNM2 gene on chromosome 19 of the genome) in a family of the Yakut ethnic group affected by hereditary spastic paraplegia of an autosomal dominant type. This is a new nosological form in the group of hereditary spastic paraplegia, which allowed the identification of new previously unknown features of the pathogenesis of this disease.

Osakovsky's interests include other fundamental problems of human health in the North: type 2 diabetes mellitus, metabolic syndrome, viral hepatitis, and others.

In 2016, Vladimir Leonidovich was invited to participate in the Russian Genomes megaproject of St. Petersburg State University, in which for the first time the whole genome sequences of 18 healthy representatives of the Yakut ethnic group were purposefully analyzed. This is a breakthrough event for the Yakut genetics and medicine. Interesting knowledge about the structure of the DNA molecule of the Yakut genome, medically relevant polymorphisms associated with diseases, pharmacogenomics and predisposition to infectious diseases was obtained, the phylogeny of the genomic DNA of the Sakha ethnic group was clarified. The importance of a medically significant component of the genome indicates the need for further in-depth study to correct therapeutic and pharmacological approaches in the Yakut population.

Osakovsky V.L. pays great attention to practical health care assistance. The laboratory has introduced and continues to use for 20 years the method of oligoclonal IgG, which helps in the diagnosis of Viliuisk encephalomyelitis, and other autoimmune, inflammatory and demyelinating diseases of the nervous system.

Under Vladimir Leonidovich's leadership, much work has been done to systematise and preserve the archive of clinical and scientific information on Viliui encephalomyelitis, accumulated since the 1960s. A bank of biomaterials of Yakut peoples has been collected for scientific research since 1995.

On the basis of the scientific laboratory of the Institute of Health, headed by Vladimir Leonidovich, joint cryobiological research was also carried out. Subsequently, on the basis of these scientific developments the innovative company "Cryoprotect" was founded, of which he is a member of the team to this day.

To this day, under the leadership of Vladimir Leonidovich, experimental work continues on the study of the molecular nature of diseases of the populations of Yakutia in the scientific laboratory of the Research Center of the Medical Institute of NEFU. Scientific personnel are being trained. He is also actively involved in popularizing the scientific knowledge in the field of medical problems in Yakutia, publishing his articles in local journals for a wide range of people.

Osakovsky V.L. is rightly recognized as a leader in the organization and development of topical modern biological and medical research in the Republic of Sakha (Yakutia), which is at the intersection of biological and medical sciences. This year Vladimir Leonidovich is celebrating his 80th Anniversary and 30th Anniversary of his Scientific Laboratory. Undoubtedly, the laboratory and its leader are waiting for new achievements and creative success!

**ВЕСТНИК
СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО
ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА**

Научный журнал

4(90) 2022

Редакторы
С. В. Антонова, Н. В. Дмитриева, В. В. Колесов
Компьютерная верстка *В. А. Максимова*
Оформление обложки *П. И. Антипин*

Подписано в печать 28.12.2022
Формат 70×108/16. Гарнитура «Таймс».
Печать офсетная.
Печ. л. 12,0. Уч.-изд. л. 15,0
Тираж 150 экз. Заказ .
Дата выхода в свет 28.12.2022
Цена свободная.

Отпечатано в типографии Издательского дома СВФУ
Адрес типографии: 677000, г. Якутск, ул. Белинского, 58