



ISSN 0514-7468

42 (2)

2020

Жизнь Земли

70 лет МЗ МГУ!



5 июня — Всемирный день окружающей среды и День эколога России

Всемирный день окружающей среды (ВДОС) учреждён по инициативе Генеральной Ассамблеи ООН 15.12.1972. Именно в этот день открылась Конференция ООН по проблемам окружающей человека среды (Стокгольм, 5–13.06.1972), итогом которой стало создание Программы ООН по окружающей среде (ЮНЕП/UNEP). ВДОС отмечается во всем мире с 1973 г. для привлечения внимания мировой общественности к проблемам охраны окружающей среды.

День эколога – государственный профессиональный праздник экологов России, установленный в соответствии с указом президента РФ от 21.07.2007 № 933 и отмечаемый одновременно с Всемирным днём окружающей среды

Первым экологом в мировой истории считают философа *Аристотеля* (384–322 до н.э.), начавшего классифицировать животных в своих трудах и создавшего «Великую лестницу Природы». Отцом экологии называют также немецкого исследователя барона *Александра фон Гумбольдта* (1769–1859), анализировавшего законы взаимодействия в природе. Научные основы экологии и сам этот термин предложены в 1866 г. *Эрнстом Геккелем* (1834–1919). В России одним из основоположников палеоэкологии и создателем первой научной школы зоологов-эволюционистов является *Карл Францевич Рулье* (1814–1858). Однако наибольший вклад в развитие этого направления внёс академик *Владимир Иванович Вернадский* (1863–1945), создавший учение о биосфере, высшей экологической системе на Земле.

МЫ ДОЛЖНЫ ЭТО СОХРАНИТЬ !!! (см. с. 241–243)



Сокол сапсан на пороге своего дома в МГУ имени М.В. Ломоносова.
Фото А.Г. Сорокина.

ЖИЗНЬ ЗЕМЛИ EARTH LIFE

ISSN 0514-7468

2020

Т. 42, № 2

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

**Издаётся с 1961 года,
журнальная ежеквартальная версия — с 2016 года**

**ИНДЕКСИРОВАНИЕ
ЖУРНАЛА**

РОССИЙСКИЙ ИНДЕКС
НАУЧНОГО ЦИТИРОВАНИЯ
Science Index *

НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ
БИБЛИОТЕКА
LIBRARY.RU

CYBERLENINKA

ВЫСШАЯ АТТЕСТАЦИОННАЯ
КОМИССИЯ (ВАК)
для Министерства образования и науки
Российской Федерации
Перечень Российских
рецензируемых научных журналов
ВАК

Редакционный совет:

В.А. Садовничий (председатель Совета), Н.А. Абакумова, Ф.Г. Агамалиев (Азербайджан), А.П. Бужилова, С.А. Добролюбов, М.В. Калякин, Н.С. Касимов, М.П. Кирпичников, А.И. Клюкина, С.А. Маскевич (Беларусь), Нгуен Чунг Минь (Вьетнам), С.Х. Мирзоев (Таджикистан), А.С. Орлов, Йован Плавша (Сербия), Д.Ю. Пушаровский, С.А. Шоба

Редакционная коллегия:

А.В. Смулов (гл. редактор), В.В. Снакин (зам. гл. редактора), Л.В. Алексеева (отв. секретарь), С.М. Аксёнов (США), М.И. Бурлыкина, М.А. Винник, И.Л. Ган (Австралия), Е.П. Дубинин, А.В. Иванов, Н.Н. Колотилова, С.Н. Лукашенко (Казахстан), Л.В. Попова, Н.Г. Рыбальский, А.П. Садчиков, С.А. Слободов, В.Р. Хрисанов, В.С. Цховребов, Э.И. Черняк, П.А. Чехович, А.Г. Шмелева



**ИЗДАТЕЛЬСТВО
МОСКОВСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА
2020**

Адрес редакции:

119991, Москва, Ленинские Горы, д. 1, МГУ,
Музей земледовения
Тел.: +7 (495) 939-14-15; +7 (495) 939-12-21
e-mail: zhizn_zemli@mail.ru
<http://zhiznzemli.ru>
[http://msupress.com/catalogue/magazines/
geografiya/](http://msupress.com/catalogue/magazines/geografiya/)

ЖИЗНЬ ЗЕМЛИ EARTH LIFE

ISSN 0514-7468

2020

Vol. 42, № 2

Zhizn' Zemli [THE LIFE OF THE EARTH]

SCIENTIFIC AND PRACTICAL INTERDISCIPLINARY JOURNAL

Published four times a year since 2016

Editorial council:

V.A. Sadovnichy (Council Chairman), N.A. Abakumova, F.G. Agamaliyev (Azerbaijan), A.P. Buzhilova, S.A. Dobrolyubov, M.V. Kalyakin, N.S. Kasimov, M.P. Kirpichnikov, A.I. Klyukina, S.A. Maskevich (Belarus), Nguyen Trung Minh (Vietnam), S.H. Mirzoev (Tajikistan), A.S. Orlov, J. Plavša (Serbia), D.Yu. Pushcharovskiy, S.A. Shoba

Editorial board:

A.V. Smurov (Ch. Editor), V.V. Snakin (deputy Ch. Editor), L.V. Alekseeva (Resp. Secretary), S.M. Aksenov (USA), M.I. Burlykina, I.L. Gan (Australia), E.P. Dubinin, A.V. Ivanov, N.N. Kolotilova, S.N. Lukashenko (Kazakhstan), L.V. Popova, N.G. Rybalskiy, A.P. Sadchikov, S.A. Slobodov, V.R. Khrisanov, V.S. Tskhovrebov, E.I. Chernyak, P.A. Chekhovich, A.G. Shmeleva



PUBLISHING
Moscow State University
2020

Editorial address:

119991, Moscow, Leninskiye Gory, MGU,
Earth Science Museum
Tel.: +7 (495) 939-14-15; 7 (495) 939-12-21
e-mail: zhizn_zemli@mail.ru
<http://zhiznzemli.ru>
[http://msupress.com/catalogue/magazines/
geografiya/](http://msupress.com/catalogue/magazines/geografiya/)

СОДЕРЖАНИЕ

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ГЕОСФЕР

<i>Караваяев В.А., Федин А.В., Семиноженко С.С.</i> Новый цикл опасных процессов в высокогорье Центрального Кавказа	136
<i>Фёдоров В.М.</i> О возможных причинах двух- и трёхлетней квазипериодичности в природных процессах Земли	143
<i>Башкин В.Н., Галиулин Р.В.</i> Рекультивация нарушенных почв на Тазовском полуострове	153

ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ МУЗЕОЛОГИЯ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

<i>Архипцева Е.В.</i> Переписка К.Э. Циолковского и А.Л. Чижевского как источник для изучения жизни и творчества учёных	160
<i>Тверитинова Т.Ю., Гуцин А.И., Дубинин Е.П.</i> Тектонические структуры Земли глазами геолога-художника	177

МУЗЕЙНАЯ ПЕДАГОГИКА

<i>Николаев И.Р.</i> Подготовка специалистов в области морского культурного наследия: практика университетов Великобритании	188
<i>Таранец И.П., Семенов И.Н.</i> Необычная форма контроля знаний студентов с использованием экспозиции Музея землеведения МГУ	198

ВЕСТИ ИЗ МУЗЕЕВ

<i>Куликова М.В.</i> Усадебный комплекс Биологического музея имени К.А. Тимирязева: в преддверии столетия музея	204
<i>Церковникова Е.А.</i> Этнографическая коллекция в Краеведческом музее посёлка Эгвекинот на Чукотке	215

ИСТОРИЯ НАУКИ

<i>Молошиников С.В., Кирилишина Е.М.</i> Йозеф Рогон и исследования ископаемой ихтиофауны России во второй половине XIX века: к 175-летию со дня рождения	226
---	-----

ХРОНИКА. СОБЫТИЯ

К 70-летию профессора Валерия Викторовича Снакина	238
К 70-летию профессора Аркадия Александровича Тишкова	240
Ряды университетских сапсанов пополнились! (А.Г. Сорокин)	241
XXVI Годи́чная международная научная конференция Института истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН (К.А. Голиков)	243
V Международная научная конференция «Арктика: история и современность» (региональная площадка в городе Мурманск) (Ю.И. Максимов, О.А. Соколова)	244
Памяти А.Д. Арманды (1931–2020) (В.А. Караваяев, А.Н. Маккавеев)	245
Памяти А.А. Константинова (1949–2020)	246

КНИЖНОЕ ОБОЗРЕНИЕ	249
--------------------------------	-----

TABLE OF CONTENTS	254
--------------------------------	-----

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ГЕОСФЕР

УДК 551

DOI 10.29003/m1383.0514-7468.2020_42_2/136-142

НОВЫЙ ЦИКЛ ОПАСНЫХ ПРОЦЕССОВ В ВЫСОКОГОРЬЕ ЦЕНТРАЛЬНОГО КАВКАЗА

В.А. Караваев, А.В. Федин, С.С. Семиноженко¹

Процессы, связанные с накоплением и перемещением обломочного материала (обвально-осыпные и сели), по предположению авторов, имеют цикличность и подвержены комплексному воздействию нескольких факторов; новизна исследования заключается в их совместном рассмотрении. Цикл развития экстремальных экзогенных процессов (далее – ЭЭП), в ходе которого они взаимообусловлены, способен длиться ряд лет, на территории исследования – в бассейне р. Черка Балкарского, где работы ведутся с 2009 г. – от 3 до 6 лет. Авторы анализируют состояние основных факторов формирования ЭЭП – температуры воздуха, осадков, морозного выветривания и сейсмичности при завершении предыдущего цикла и в ходе текущего, особенно в 2019 – начале 2020 гг. Предпосылкой завершения предыдущего цикла ЭЭП летом 2017 г. послужила совместная активность нескольких факторов, причём в значительной степени заблаговременная. Выявлено, что состояние основных факторов ЭЭП в 2019 г. не способствовало накоплению обломочного материала и активному течению нового цикла. Показатели факторов в зимний сезон 2019/20 гг. позволяют прогнозировать невысокую активность экзогенных процессов летом 2020 г.

Ключевые слова: факторы формирования, цикл, экстремальные экзогенные процессы, горный ландшафт, обломочный материал, Центральный Кавказ.

Ссылка для цитирования: Караваев В.А., Федин А.В., Семиноженко С.С. Новый цикл опасных процессов в высокогорье Центрального Кавказа // Жизнь Земли. 2020. Т. 42, № 2. С. 136–142. DOI 10.29003/m1383.0514-7468.2020_42_2/136-142

Поступила 15.04.2020 / Принята к публикации 20.05.2020

THE NEW CYCLE OF HAZARDOUS PROCESSES IN THE HIGHLANDS OF THE CENTRAL CAUCASUS

V.A. Karavaev¹, PhD, A.V. Fedin¹, S.S. Seminozhenko²

¹Institute of Geography RAS, Moscow

²Federal State Budgetary Institution "Roslesinforg", Moscow

¹ Караваев Вадим Анатольевич – к.г.н., с.н.с. лаборатории геоморфологии, karavaev@igras.ru; Федин Антон Викторович – аспирант, Институт географии РАН, fedinanton@mail.ru; Семиноженко Сергей Сергеевич – главный специалист ФГБУ «Рослесинфорг», Москва, grey_wolf88@mail.ru.

The article assumes the processes associated with the accumulation and movement of clastic material – landslide-talus and debris flows, being cyclical and are subject to the complex effect of several factors. The novelty is their joint consideration. The cycle of extreme exogenous processes (EEP) development, during which some processes stipulate each others, can last for several years. The authors analyze the main factors in the formation of extremal exogenic processes: air temperature, precipitation, frost weathering and seismicity at the end of the previous cycle and during the current one, especially in 2019 – early 2020 in the Cherek Balkarsky river basin. The authors conduct monitoring research since 2009 there. It is assumed that the processes associated with the accumulation and movement of clastic material – landslide-talus, talus and debris flows are cyclical and are subject to a complex effect of several factors. Novelty of the research is in joint consideration of these factors. The cycle of EEP development, during which some factors determine others, can last for several years. Here the period is between 3 and 6 years. A prerequisite for the completion of the previous EEP cycle in the summer of 2017, greatly beforehand, was several factors joint activity. It was revealed that the state of the main EEP factors in 2019 did not contribute to their intensity, accumulation of clastic material and active flow of a new cycle. Factors for the winter season 2019/20 suggest a low activity of exogenic processes in the summer of 2020.

Keywords: formation factors, cycle, extremal exogenic processes, mountain landscape, clastic material, Central Caucasus.

Введение. Авторы проводят мониторинг экстремальных экзогенных (геоморфологических) процессов в бассейне р. Черка Балкарского, включающего в себя долины рек Карасу, Ахсу, Дыхсу, Лъкези, Метиан-Суу, нескольких ручьёв и собственно Черка Балкарского, начиная с 2009 г. (рис. 1). Цель многолетних исследований состоит в выявлении закономерностей протекания этих процессов.

Анализируя вклад различных факторов в активизацию или ослабление процессов, связанных с накоплением и перемещением обломочного материала – обвально-осыпных [1] и селей, мы предположили, что они имеют цикличность и подвержены комплексному воздействию нескольких факторов. Снежные лавины и русловые процессы сами не зависят непосредственно от накопления подобного материала, но способствуют разрушению литогенной основы и сведению растительности. Тем самым они активизируют процессы, участвующие в цикле [3].

Схема цикла представляется нам следующим образом. После схода крупных селей в горном ландшафте в результате обвально-осыпных, русловых процессов и сходов лавин начинает накапливаться новый обломочный материал. По достижении критической массы даже при слабом воздействии любого из факторов, которые рассматриваются далее, происходит следующий сход. В качестве отправной точки был выбран именно сход крупного селя, поскольку он является наиболее комплексным процессом, по отношению к которому другие выступают как подготовительные [4]. К основным факторам подготовки горного ландшафта к экстремальным экзогенным процессам (далее – ЭЭП), помимо очевидных – осадков, температуры воздуха и сейсмичности [5], предлагается относить также морозное выветривание, которое оценивается количеством переходов температуры воздуха через ноль, химическое выветривание и микроморфологию обломочного материала – влияние химического состава и морфологии его частиц соответственно на вовлечение в ЭЭП², а также снегонакопление.

² В настоящее время мы получили результаты пробных химических анализов образцов обломочного материала, сделанных с.н.с. Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, к.г.н. Т.И. Знаменской, за что сердечно признательны ей. Микроморфологическое исследование образцов на электронном микроскопе совместно с н.с. Института географии РАН, к.б.н. В.А. Шишковым, которого мы также благодарим, тоже находится в начальной стадии. В связи с этим, два данных фактора в статье не анализируются.

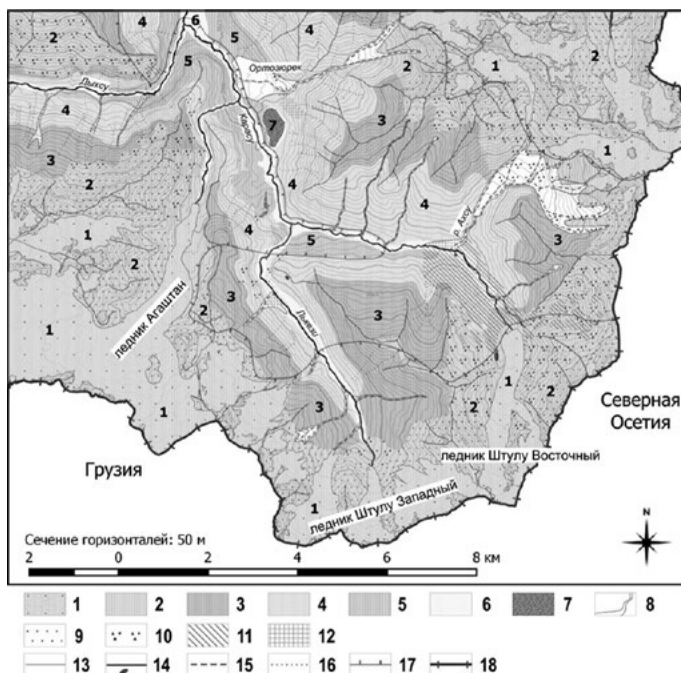


Рис. 1. Ландшафтные местности и участки интенсивного проявления экзогенных процессов [2]. Типы ландшафтных местностей: 1 – нивальные, 2 – субнивальные, 3 – альпийские, 4 – субальпийские, 5 – горно-лесные, 6 – речных долин, 7 – болотные, 8 – селевые и селево-лавиновые. Участки интенсивного проявления экзогенных процессов: 9 – нивально-гравитационных, 10 – гравитационных, 11 – оползневых, 12 – пролювиальных. Линии развития экзогенных процессов: 13 – гребни горных хребтов, 14 – водные объекты, 15 – селевые русла, 16 – лавинные лотки. Границы: 17 – Кабардино-Балкарского высокогорного заповедника, 18 – исследуемой территории.

Fig. 1. Landscape areas and areas of intense manifestation of exogenic processes [2]. Types of landscape areas: 1 – nival, 2 – subnival, 3 – alpine, 4 – subalpine, 5 – mountain forest, 6 – river valleys, 7 – marsh, 8 – debris flow-avalanche and debris flow. Areas of intense manifestation of exogenic processes: 9 – nival-gravitational, 10 – gravitational, 11 – landslides, 12 – proluvial. Lines of development of exogenic processes: 13 – ridges of mountain ranges, 14 – water bodies, 15 – debris flow channels, 16 – avalanche trays. Borders: 17 – Kabardino-Balkarian high mountain reserve, 18 – study area.

Новизной является *совместное* рассмотрение этих факторов, для удобства которого графики их состояния расположены на одном поле. Так можно оценить «кумулятивный эффект» факторов, когда одновременная даже слабая активизация нескольких из них способна или усугубить подготовительные процессы, или спровоцировать сходы крупных селей. Цикл развития экзогенных процессов способен длиться в течение ряда лет.

Финал предыдущего цикла ЭЭП. Крупные сели на исследуемой территории сошли в июле 2017 г., до того – летом 2012 г. Цикл экстремальных процессов, таким образом, продлился 5 лет³. Предпосылками его завершения летом 2017 г. послужила совместная активность нескольких факторов, причём, в значительной степени, не непосредственная, а *заблаговременная*: необычайно обильные (более 240 мм) майские осадки, 3,5-балльное землетрясение в марте и, наконец, – многочисленные переходы температуры воздуха через ноль в марте и апреле (рис. 2в). И если в марте морозное

³ По нашим наблюдениям, цикл экстремальных экзогенных процессов в бассейне р. Черка Балкарского г. длится от 3 до 6 лет

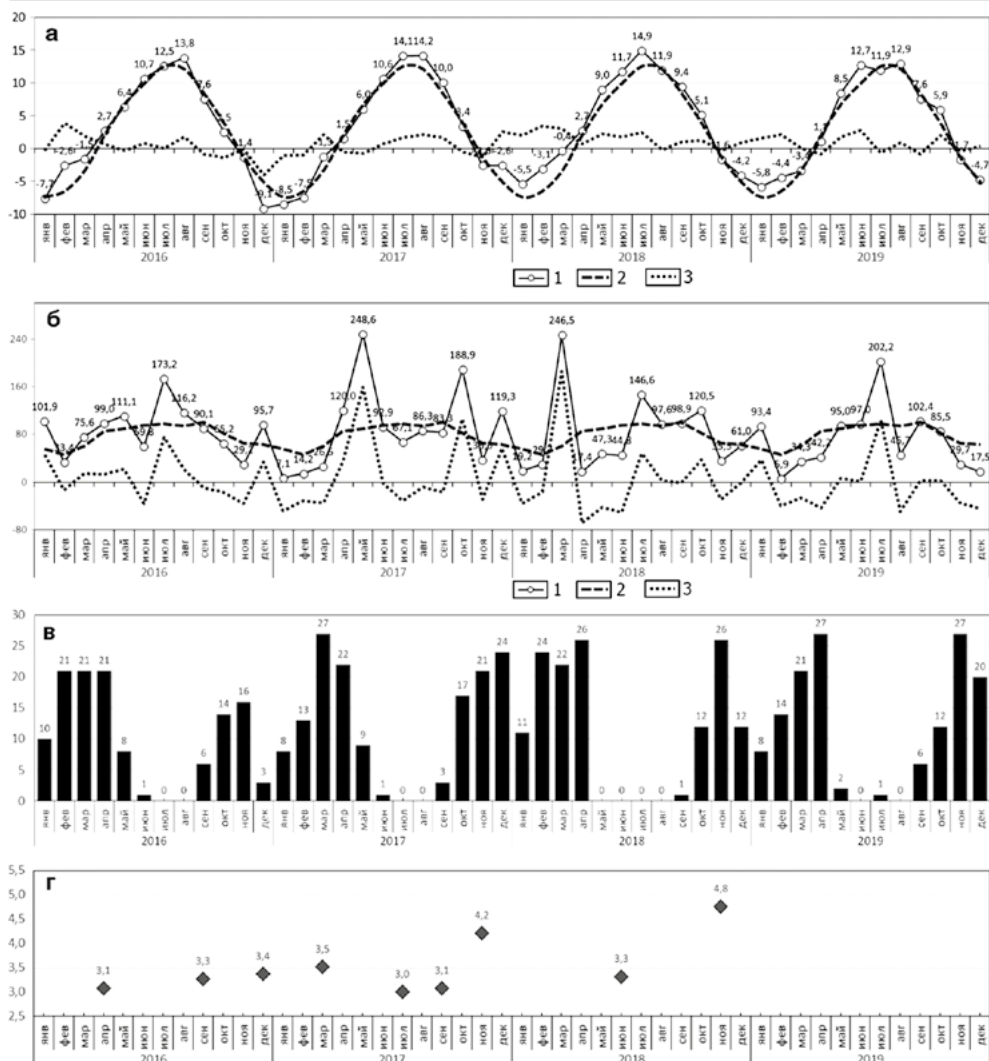


Рис. 2. Факторы формирования экстремальных экзогенных процессов в 2016–19 гг.: а – температура воздуха, °С, б – осадки, мм, в – количество дней с переходами температуры воздуха через 0°С, г – землетрясения, баллы; 1 – среднемесячные значения за год, 2 – среднемесячные значения за 1951–2013 гг., 3 – отклонения среднемесячных значений за год (1) от среднемесячных значений за 1951–2013 гг. (2)

Fig. 2. Factors of the formation of extremal exogenic processes in 2016–19: а – air temperature, °С, б – precipitation, mm, в – number of days with air temperature transitions through 0°С, г – earthquakes, points; 1 – monthly average values per year, 2 – monthly average values for 1951–2013, 3 – deviations of average monthly values per year (1) from monthly average values for 1951–2013 (2).

выветривание было незначительным вследствие скудных – менее 30 мм – осадков, то в апреле оно ощутимо усилилось, поскольку осадки составили уже более 120 мм (рис. 2б). А уже в июле крупные сходы были предварены значительным повышением температуры воздуха (рис. 2а), которое, таким образом, послужило «спусковым механизмом», и бурное летнее половодье (рис. 3). С тех пор идёт накопление обломочного материала – местные ландшафты проходят следующий цикл.



Рис. 3. Срезанный борт долины р. Лъкези (бассейн р. Черка Балкарского) после половодья (фото В.А. Караваева, 18 июля 2017 г.).

Fig. 3. Cut side of the L'kezi river valley (Cherek Balkarsky river basin) after a flood (photo by V. Karavaev, July 18, 2017).

Анализ ситуации 2019 г. – начала 2020 г. Рассмотрим более детально основные факторы в 2019 – начале 2020 гг. Это позволит в большой степени представить картину экзогенных процессов летом.

Ведущую роль в создании условий для ЭЭП и, в частности, селей, играют метеорологические факторы и производные от них – температура воздуха, осадки и, в меньшей степени, количество переходов температуры через ноль.

Ход температуры воздуха зимой 2019/20 гг. был не совсем традиционным для холодного времени года на исследуемой территории. Среднемесячные значения ноября и декабря составили обычные $-1,7$ и $-4,7^{\circ}\text{C}$, соответственно. Однако переход от тёплого времени года к холодному был резким – среднемесячная температура октября была намного выше и составляла $5,9^{\circ}\text{C}$ (рис. 4а).

Отметим прохладное лето 2019 г. – на графике температуры воздуха за последние 4 года хорошо видно, что во все летние месяцы прошлого года её значения необычно низки для этого времени (рис. 2а). Причём самым холодным месяцем лета был июль, традиционно самый тёплый – он был нетипично холоднее не только августа, но даже июня – температура составляла в среднем $11,9^{\circ}\text{C}$, в то время как в июне и августе наблюдалось $12,6$ и $12,9^{\circ}\text{C}$, соответственно, – на графике хорошо виден «провал» (рис. 4а). Кроме того, в отличие от этих месяцев, в июле дважды были заморозки – отмечено два перехода через ноль⁴. Низкая температура июля в значительной степени способствовала нейтрализации выпавших в этом месяце обильных ($202,2$ мм) осадков (рис. 4б) с точки зрения их вклада в активность ЭЭП⁵: таяние ледников и снежников в высокогорье было слабым, а именно они питают многие селевые бассейны в верхних частях. Подобная ситуация сложилась, например, в июле 2015 г. (рис. 5).

⁴ Графики количества переходов температуры воздуха через ноль в 2016–19 гг. (рис. 2в) показывают только количество дней, когда были переходы. Отдельно для 2019 г. по усовершенствованной и трудоёмкой методике на срочных данных (каждые 3 часа) был построен более репрезентативный график, где учтён каждый случай перехода в течение одного дня (рис. 4в).

⁵ 24 июля 2019 г. сошёл сель, перекрывший дорогу Верхняя Балкария–Уштулу. Работы по расчистке заняли два дня.

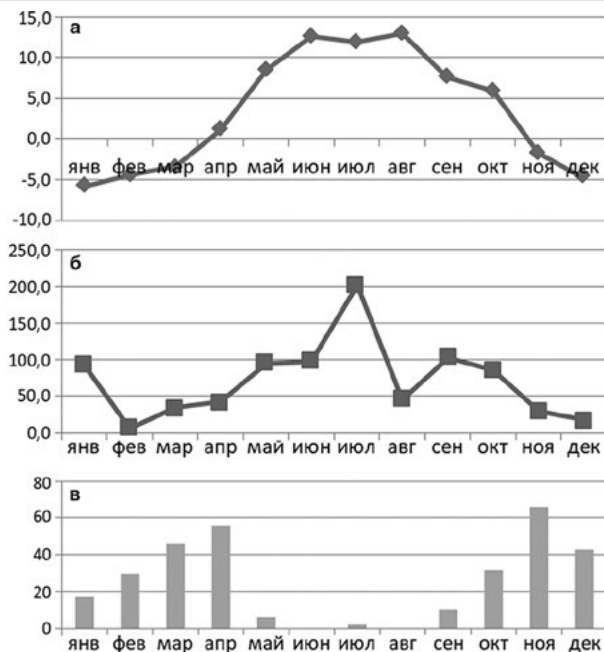


Рис. 4. Температура воздуха (а), осадки (б) и количество переходов температуры воздуха через ноль (в) в 2019 г.

Fig. 4. Air temperature (а), precipitation (б), number of air temperature through zero transitions (в) in 2019.



Рис. 5. Снежник-перелеток в долине р. Лъкези – индикатор холодного лета и слабого таяния в высокогорье (фото В.А. Караваяева, 4 июля 2015 г. – см. цв. фото на 3 с. обложки).

Fig. 5. Summer snowfield in the L'kezi river valley – an indicator of cold summer and slight melting in the highlands (photo by V. Karavaev, July 4, 2015).

Зима 2019/20 гг. была на редкость малоснежной. Так, в декабре выпало всего 17,5 мм осадков. Соответственно, лавинная активность в этом сезоне была очень слабой: единственная снежная лавина, заслуживающая внимания, сошла в районе Суру, в верховьях Черка Балкарского, после нетипичного для этой зимы мартовского снегопада. Русловые процессы весной 2020 г. также развиты слабо.

Сейсмическая активность в 2019 г. в местах исследования не проявлялась⁶ – последнее землетрясение (4,8 балла) случилось в ноябре 2018 г. Предыдущее – 4,2 балла – ровно за год до того (см. рис. 2г).

Заключение. Крупные сели на исследуемой территории сошли в июле 2017 г., до того – летом 2012 г. Цикл экстремальных процессов, таким образом, продлился 5 лет. Предпосылками его завершения летом 2017 г. послужила совместная активность нескольких факторов, причём, в значительной степени, не непосредственная, а заблаговременная.

Состояние основных факторов ЭЭП в 2019 г. не способствовало активному протеканию последних и накоплению обломочного материала. Показатели факторов в зимний сезон 2019/20 гг. предполагают невысокую активность экзогенных процессов летом 2020 г.

Благодарности. Авторы благодарят инспектора Кабардино-Балкарского государственного высокогорного заповедника Ильяса Газаева за ценную консультацию по особенностям ЭЭП в 2019 – начале 2020 гг. и Кабардино-Балкарский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (директор – Е.М. Богаченко) за предоставленные метеорологические данные.

Статья подготовлена в рамках государственного задания на научно-исследовательские работы Института географии РАН № 0148-2019-0005, ЦИТИС: АААА-А19-119021990091-4.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воскресенский С.С. Склоновые процессы и морфолитогенез на склонах // Динамическая геоморфология. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1992. С. 112–136.
2. Караваяев В.А., Воскова А.В., Семиноженко С.С., Федин А.В., Лаппо Е.Г., Буланов С.А. Экстремальные экзогенные процессы в горных ландшафтах Центрального Кавказа // География и современные проблемы географического образования: Мат-лы Всерос. научно-практич. конф., 16–20 сентября 2019 г., г. Екатеринбург. Екатеринбург: Урал. гос. пед. ун-т, 2019. С. 15–19.
3. Караваяев В.А., Семиноженко С.С. Цикл экстремальных геоморфологических процессов в бассейне реки Черек Балкарский // Геоморфология. 2016. № 2. С. 34–40.
4. Опасные природные процессы Серного Кавказа / Под ред. В.В. Разумова. М.: Феория, 2013. 320 с.
5. Уломов В.И. Выявление потенциальных очагов и долгосрочный прогноз сильных землетрясений на Северном Кавказе // Изменение окружающей среды и климата. Природные и связанные с ними техногенные катастрофы. Т. 1 Сейсмические процессы и катастрофы / Под ред. А.О. Глико. М.: ИФЗ РАН, 2008. С. 127–146.

REFERENCES

1. Voskresensky S.S. Slope processes and morpholithogenesis on the slopes. *Dynamic geomorphology*. P. 112–136. (Moscow: Izdatel'stvo Moskovskogo universiteta, 1992) (in Russian).
2. Karavaev V.A., Voskova A.V., Seminozhenko S.S., Fedin A.V., Lappo E.G., Bulanov S.A. Extreme exogenous processes in the mountain landscapes of the Central Caucasus. *Geography and modern problems of geographic formation: materials of All-Russian scientific and practical Conference, September 16–20, 2019, Ekaterinburg*. P. 15–19 (Ekaterinburg: Ural'skij gosudarstvennyj pedagogicheskij universitet, 2019) (in Russian).
3. Karavaev V.A., Seminozhenko S.S. A cycle of extreme geomorphological processes in the Cherek Balkarsky river basin. *Geomorfologiya* [Geomorphology]. 2, 34–40 (2016) (in Russian).
4. Razumov V.V. (ed.). *Dangerous natural processes of the Sulfur Caucasus*. 320 p. (Moscow: Feoria, 2013) (in Russian).
5. Ulomov V.I. Identification of potential sources and long-term forecast of strong earthquakes in the North Caucasus. *Changes in the environment and climate. Natural and related technological disasters*. Vol. 1. Seismic processes and disasters. Ed. by A.O. Gliko. P. 127–146 (Moscow: Institut Fiziki Zemli RAN, 2008) (in Russian).

⁶ В данном случае мы учитываем землетрясения свыше 3 баллов.

О ВОЗМОЖНЫХ ПРИЧИНАХ ДВУХ- И ТРЁХЛЕТНЕЙ КВАЗИПЕРИОДИЧНОСТИ В ПРИРОДНЫХ ПРОЦЕССАХ ЗЕМЛИ

В.М. Фёдоров¹

Показано, что двух- и трёхлетние квазиколебания в природных процессах Земли могут быть связаны с соизмеримостью – орбитальным резонансом – в средних движениях Земли и ближайших планет Марса и Венеры. В приходящей к Земле солнечной радиации отмечаются малые двух- и трёх летние вариации, связанные с возмущением орбитального движения Земли ближайшими планетами и Луной. Орбитальный резонанс может усиливаться в природной системе Земли параметрическим или стохастическим резонансом. Входящий в природную систему Земли радиационный, энергетический сигнал, в котором представлены двух- и трёх летние колебания, в геосферах преобразуется с появлением новых гармоник с периодами 4, 5 и 6 лет. В океане и атмосфере процесс преобразования периодичности входящего в природную систему Земли радиационного сигнала существенно различается.

Ключевые слова: солнечная радиация, инсоляция, квазидвухлетнее колебание, квазитрёхлетнее колебание, природная система, энергетический сигнал, периодичность, соизмеримость, резонанс, океан, атмосфера.

Ссылка для цитирования: Фёдоров В.М. О возможных причинах двух- и трёхлетней квазипериодичности в природных процессах Земли // Жизнь Земли. 2020. Т. 42, № 2. С. 143–152. DOI 10.29003/m1384.0514-7468.2020_42_2/143-152

Поступила 02.04.2020 / Принята к публикации 20.05.2020

POSSIBLE CAUSES OF 2-YEARS AND 3-YEARS QUASI-OSCILLATIONS IN EARTH'S NATURAL PROCESSES

V. M. Fedorov, PhD

Lomonosov Moscow State University (Faculty of Geography)

It is shown that 2-years and 3-years quasi-oscillations in the Earth's natural processes can be associated with commensurability – orbital resonance – in average movements of the Earth and Mars and Venus, the nearest planets. Small 2- and 3-years variations associated with the perturbation of the Earth's orbital motion by the nearest planets and the Moon are noted in the solar radiation coming to the Earth. Orbital resonance can be amplified in the Earth's natural system by parametric or stochastic resonance. The radiation energy signal that enters the Earth's natural system, in which 2 and 3 years fluctuations are represented, is transformed in the Earth's geospheres with the appearance of new harmonics with periods of 4, 5 and 6 years. In the atmosphere and oceans the process of converting the periodicity of the radiation signal entering the Earth's natural system varies significantly.

Keywords: solar radiation, insolation, two-years and three-years quasi-oscillation, natural system, energy signal, periodicity, commensurability, resonance, ocean, atmosphere.

Введение. Двух- и трёхлетняя квазипериодичность отмечается во многих природных процессах [10]. В атмосфере квазидвухлетняя периодичность (24–33 месяца) про-

¹ Фёдоров Валерий Михайлович – к.г.н., в.н.с. географического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, fedorov.msu@mail.ru.

является в нижней стратосфере в динамике экваториальных ветров – струйных течений [3, 12, 13, 17]. Квази 2–3-летние вариации (25–30 месяцев) отмечаются в стоке рек [11], в многолетнем ходе средней месячной температуры воздуха и в многолетнем ходе количества осадков [6], в длительности сезонных дождей и активности ураганов в Атлантике [20]. Отмечается, что в системе океан – атмосфера, после полуугодового и годового периодов, наибольшее распространение имеют колебания с периодами 2–3 года и 5–6 лет [8]. В криосфере Земли 26–27-месячная цикличность фиксируется в ледовитости арктических морей [9], в динамике баланса массы горных ледников [7]. Однако причины квазидвухлетних (КДК) и квазитрёхлетних колебаний (КТК) однозначно не определены. В то же время, анализ цикличности в природных процессах открывает возможности для объективной периодизации климатических рядов и прогноза изменений гидрометеорологических характеристик природной среды. В связи с этим исследование периодических колебаний в природной системе Земли представляется актуальной проблемой естествознания. Целью работы является определение причин широко проявляющейся в природных процессах двух- и трёхлетней квазипериодичности.

История и состояние вопроса. Объяснения механизма квазидвухлетних колебаний (КДК) связаны, прежде всего, с их проявлением в смене направлений экваториальных ветров в нижней стратосфере. Первые попытки объяснения механизма возбуждения квазидвухлетней цикличности (или КДК) были предприняты почти сразу после её обнаружения. Первоначально цикличность объяснялась субгармоническим резонансом экваториальной стратосферы на половинной частоте годового хода притока тепла от Солнца в соответствии с уравнением Дюффинга. Позже была предложена упрощённая модель квазидвухлетней цикличности, основным элементом которой было известное в механике уравнение малых колебаний маятника – уравнение Матрё. Субгармонические решения в этом уравнении следуют из параметрического резонанса [3]. В последующем модели субгармонических колебаний не получили развития, поскольку из спектрального анализа данных наблюдений было найдено, что период колебаний экваториальных ветров в нижней стратосфере составляет не 24, как до этого предполагалось, а около 26 месяцев [3].

В работе Е.Б. Гледзера и А.М. Обухова [4] приводится обзор результатов наблюдений, указывающих на реальное существование квазидвухлетней цикличности в глобальных характеристиках атмосферы. Обсуждается возможность трактовки этого явления как параметрического деления частоты внешнего воздействия – годового хода. Анализ данных указывает на существование нарушений двухлетнего колебания через 3–5 лет (т. е. отмечаются сбои в двухлетней цикличности). В работе отмечается, что двухлетняя цикличность – одно из наиболее впечатляющих явлений в динамике земной атмосферы. Обнаруженные в середине прошлого века во временном ходе ветра нижней экваториальной стратосферы признаки двухлетних колебаний к настоящему времени найдены в изменениях многих характеристик (температура, давление) тропосферы и стратосферы в различных широтах – от экватора до полюсов [4]. Цикл объясняется авторами механизмом деления частоты внешнего возбуждения пополам. Для атмосферы таким внешним воздействием служит приток солнечной радиации, имеющий годовой ход.

Тем не менее, в настоящее время механизм дискретной изменчивости периода КДК по данным наблюдений экваториальных ветров (западных и восточных фаз) является темой научных дискуссий [12, 18, 21]. Отмечается, что величина периода КДК во временном ходе ветра нижней экваториальной стратосферы носит достаточно стохастический характер [4, 18, 21]. Таким образом, на данный момент не существует

единого мнения по поводу основных причин окончательного формирования периода КДК, при этом существует ряд противоречащих друг другу гипотез [12]. Многие исследователи связывают КДК с цикличностью (кратной году) приходящей к Земле солнечной радиации [4]. Д.В. Кулямин и В.П. Дымников [12, 13] связывают КДК экваториального стратосферного ветра с особенностями взаимодействия гравитационных и планетарных волн с зональным потоком. Однако в основе планетарных волн и зонального потока, тем не менее, лежит инсоляция тела вращения. При этом не существует объяснений квазитрёхлетних колебаний (КТК) в атмосфере (отмечается только их кратность полугодовому изменению солнечной радиации в полушариях). Также не существует однозначного объяснения проявления КДК и КТК в динамике площади морских льдов, баланса массы ледников, стоке рек и других природных процессах.

Из выполненных нами расчётов инсоляции Земли следует, что малые вариации инсоляции, связанные с небесно-механическими процессами, характеризуются кратной году периодичностью, равной 2 и 3 годам [14, 15]. Действительно, солнечная радиация является основным источником энергии гидрометеорологических и многих других процессов, происходящих в атмосфере, гидросфере, на земной поверхности. Поэтому изучение временных изменений приходящей к Земле радиации имеет важное значение для исследования цикличности в эволюции природы Земли (и отдельных геосфер) и прогнозирования её изменений.

Годовой приход солнечной радиации на верхнюю границу атмосферы Земли (ВГА) в среднем составляет $5,49 \cdot 10^{24}$ Дж [15]. Этот приход во времени не является постоянным, он подвержен межгодовым и многолетним (вековым и периодическим) вариациям. Вариации приходящей к Земле лучистой энергии в основном определяются двумя причинами, имеющими различную физическую природу. Одной из причин является изменение активности в излучении Солнца. Другой причиной, определяющей изменение приходящей к Земле энергии, являются небесно-механические процессы, вызывающие изменения элементов земной орбиты и наклона оси вращения, влияющих на облучение Земли [15]. Вариации солнечной радиации, связанные с небесно-механическими процессами, определяются расчётными методами. Эти вариации приходящей солнечной радиации, возможно, являются причинами двух- и трёхлетней квазипериодичности в природе Земли.

Методика расчёта инсоляции. Ранее нами были выполнены расчёты инсоляции в диапазоне высокочастотных вариаций [15]. Расчёты приходящей солнечной радиации выполнялись по данным высокоточных астрономических эфемерид для всей поверхности Земли (без учёта атмосферы) в интервале с 3000 г. до н.э. по 2999 г. н.э. Исходными астрономическими данными для расчётов инсоляции были склонение и эклиптическая долгота Солнца, расстояние от Земли до Солнца, разность хода равномерно текущего (координатного) времени (СТ) и всемирного корректируемого времени (UT). Поверхность Земли аппроксимировалась эллипсоидом (GRS80 – Geodetic Reference System, 1980) с длинами полуосей, равными 6 378 137 м (большие) и 6 356 752 м (малая). В общем виде алгоритм расчётов можно представить выражением:

$$I_{nm}(\varphi_1, \varphi_2) = \int_{t_1}^{t_2} \left(\int_{\varphi_1}^{\varphi_2} \sigma(H, \varphi) \left(\int_{-\pi}^{\pi} \Lambda(H, t, \varphi, \alpha) d\alpha \right) d\varphi \right) dt,$$

где I – приходящая солнечная радиация за элементарный n -й фрагмент m -го тропического года (Дж); σ – площадной множитель (м^2), с помощью которого вычисляет-

ся площадной дифференциал $\sigma(H, \varphi)d\alpha, d\varphi$ – площадь бесконечно малой трапеции – ячейки эллипсоида; α – часовой угол, φ – географическая широта, выраженные в радианах; H – высота поверхности эллипсоида относительно поверхности Земли (м); $\Lambda(H, \varphi, t, \alpha)$ – инсоляция в заданный момент в заданном месте поверхности эллипсоида (Вт/м^2), t – время (с). Шаги при интегрировании составляли: по долготе 1° , по широте 1° , по времени $1/360$ часть продолжительности тропического года. Значение солнечной постоянной (среднее многолетнее значение TSI) принималось равным 1361 Вт/м^2 . Изменение активности Солнца не учитывалось [15].

Результаты и их обсуждение. Исследовались вариации инсоляции (входящий радиационный энергетический сигнал в природную систему Земли) в интервале с 1900 по 2015 гг. (рис. 1).

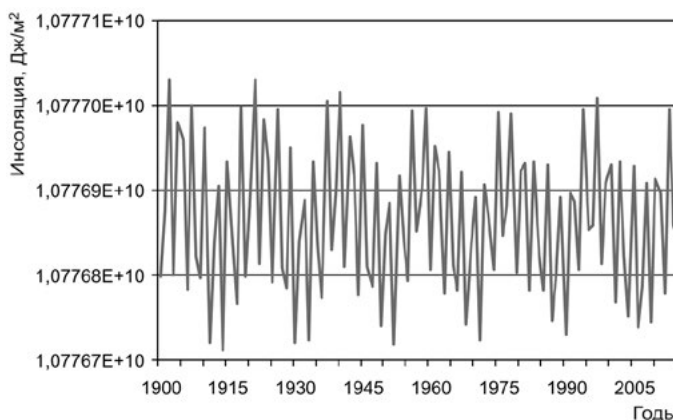


Рис. 1. Многолетние изменения годовой инсоляции Земли (без учёта атмосферы) в интервале с 1900 по 2015 гг.

Fig. 1. The long-term changes in the annual insolation of the Earth (excluding the atmosphere) from 1900 to 2015.

На основе рассчитанных значений приходящей за год к Земле солнечной радиации рассчитывалась её межгодовая изменчивость для интервала 1900–2015 гг. Фрагмент межгодовой изменчивости для интервала 1900–2015 гг. представлен на рис. 2.

В межгодовой и многолетней изменчивости расстояния Земля – Солнце, продолжительности тропического года и рассчитанной нами инсоляции выделяются явные двух- и трёхлетние колебания, которые образуют чередующиеся серии продолжительностью 8 ($2+3+3$) и 11 ($2+3+3+3$) лет, в сумме составляющие 19-ти летний цикл [14, 15]. Таким образом, 8- и 11-летние колебания являются неравновесными фазами 19-летнего цикла (нуационного и Метона). При этом основной максимум спектральной плотности приходится на период 2,70 года [15]. Учитывая, что исследуемый период включает приблизительно 70 % полных трёхлетних и 30 % – двухлетних циклов, период 2,7 года в спектральном анализе определяется именно статистическим соотношением двух- и трёхлетних циклов в рядах инсоляции. Средняя амплитуда межгодовой изменчивости годовой инсоляции Земли составляет около 0,002 % ($3,91\text{E}+06 \text{ Дж/м}^2$) от годовой инсоляции. Однако в полярных областях Земли в зимнее полугодие амплитуда межгодовой изменчивости в двух- и трёхлетних циклах составляет 0,054 % от полугодовой инсоляции полярных областей [14, 15]. В последние годы было показано, что существенный вклад в изменчивость Североатлантического колебания (САК) и

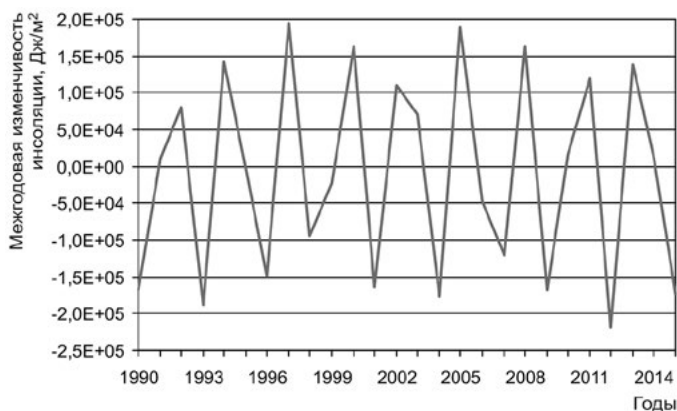


Рис. 2. Межгодовая изменчивость годовой инсоляции Земли в интервале с 1990 по 2015 гг.

Fig. 2. The Earth's annual insolation inter-annual variability from 1990 to 2015.

Арктической осцилляции (АО) может приносить сигнал, идущий из стратосферы полярных областей, поскольку АО и циркумполярный стратосферный вихрь образуют единую систему. С ПГК (полугодовые колебания) связаны и КДК в верхней стратосфере [12, 13].

Известно, что в параметрах движений планет и их спутников выдерживается ряд интересных соотношений вследствие наличия соизмеримостей, резонансов и синхронизации [2, 5]. Условия резонанса определяются равенством частот вынужденных (под действием внешней силы) и собственных колебаний. Рассмотрим это подробнее. Сидерическим, или звёздным, периодом обращения планеты называется промежуток времени, в течение которого планета совершает один полный оборот вокруг Солнца по своей орбите. Сидерический период Венеры составляет 224,701 суток (0,61521 тропического года), Марса – 686,980 суток (1,88089 тропического года), Земли (звёздный год) – 365,256 суток (1,00004 тропического года). Частоты обращения планет ($\omega = 2\pi/T$) составляют для Венеры 0,0279624 суток⁻¹, для Марса – 0,0091460 суток⁻¹, для Земли – 0,0171894 суток⁻¹. Отсюда следует:

$$2 \omega_{\text{Марса}} (0,0182920 \text{ суток}^{-1}) - \omega_{\text{Земли}} (0,0171894 \text{ суток}^{-1}) = 0,0011026 \text{ суток}^{-1} \text{ и} \\ 3 \omega_{\text{Венеры}} (0,0838872 \text{ суток}^{-1}) - 5 \omega_{\text{Земли}} (0,085947 \text{ суток}^{-1}) = -0,0020598.$$

Это свидетельствует о том, что в орбитальных движениях Земли с ближайшими планетами Марсом и Венерой существует соизмеримость (форма связи орбитальных объектов). При этом орбитальный резонанс Земли с Марсом равен 2/1, Земли с Венерой – 5/3 [5, 15].

Следовательно, через каждые 2 года взаимные положения Земли с Марсом и через 3 года Земли с Венерой относительно Солнца повторяются. С этими повторениями связаны периодические возмущения орбитального движения Земли и, следовательно, вариации расстояния Земля – Солнце, продолжительности тропического года и инсоляции на ВГА Земли. В соотношении двух- и трёхлетних циклов в рядах расстояния Земля – Солнце, продолжительности тропического года и инсоляции, вероятно, отражается и соотношение возмущающего действия этих планет. Около 70 % циклов исследуемого временного ряда произвольной продолжительности образованы трёхлетними циклами, которые определяются возмущениями орбитального движения Земли со стороны Венеры – трёхлетней периодичностью. Остальная

часть временного ряда – около 30 % – представлена двухлетними циклами, которые определяются более слабым возмущением орбитального движения Земли Марсом [14, 15].

Чередующиеся 11-летние и 8-летние циклы (образованные сочетаниями двух- и трёхлетних циклов) в сумме составляют 19-летний цикл, влияющий на траекторию и скорость орбитального движения Земли (второй по значимости пик в спектре). Следовательно, причины найденной периодичности (2, 3, 8, 11 и 19 лет) могут объясняться возмущениями инсоляции, связанными с соизмеримостью в орбитальных движениях Земли с Венерой и Марсом, а также явлением нутации, связанным с периодом обращения лунных узлов и, вероятно, циклом Метона [15]. Таким образом, в высокочастотных вариациях инсоляции Земли отмечается синхронизация двух- и трёхлетней периодичности с 8- и 11-летними фазами 19-летнего цикла. Так, двух- и трёхлетние циклы образуют 8- (2+3+3 года) и 11-летние (2+3+3+3 года) серии, соответствующие фазам 19-летнего цикла.

Спектральный анализ несколько искажает реальную картину за счёт смещения реальных (2,7 года вместо 2 и 3 года) и появления ложных гармоник [15]. Малые вариации в инсоляции Земли определяются орбитальными резонансами Земли с ближайшими планетами Венерой и Марсом, а также спутником Земли Луной. Причиной отмечаемых нами редких нарушений правильного чередования 8- и 11-летних циклов может быть возмущающее действие Юпитера, среднее движение которого находится в слабом резонансе со средним движением Земли (1/12).

Интересно, что соотношение между синодическим месяцем и средним солнечным годом, найденное в 433 г. до н.э. афинским астрономом Метонам – 235 синодических месяцев – почти точно составляет 19 солнечных лет. Таким образом, в вариациях инсоляции могут проявляться две, связанные с Луной гармоники (с периодом 19 лет). Одна гармоника определяется периодичностью в возмущающем действии на ось вращения Земли (нутация) и связана с движением лунной орбиты (лунных узлов). Другая гармоника определяется неравенством в изменении расстояния между Землёй и Солнцем из-за возмущающего действия Луны на орбитальное движение Земли (синодическая вариация) [15].

На основе анализа выполненных расчётов инсоляции определены малые и регулярные высокочастотные вариации инсоляции, связанные с периодическими возмущениями орбитального движения Земли и наклона оси её вращения [14, 15]. Отмеченные вариации могут усиливаться резонансным откликом природной системы Земли на кратные году возмущения её орбитального движения [2]. Кроме того, возможен эффект стохастического резонанса – отклика бистабильной или метастабильной нелинейной системы на слабый периодический сигнал при шумовом воздействии определённой мощности [1]. Отмеченные колебания инсоляции можно считать слабыми периодическими сигналами для природной системы Земли (и её компонентов) при шумовом воздействии. Также известно, что если на нелинейную систему воздействует периодическая сила (в нашем случае с периодами 2 и 3 года), то результирующие колебания, как правило, но не всегда, являются периодическими. В тех случаях, когда оно периодическое, основной период колебания равен или в целое число раз больше периода внешней силы [16].

Анализировались массивы данных приповерхностной температуры воздуха (ПТВ) Земли и температуры поверхности океана (ТПО) [19] за период 1900–2015 гг. Исследовалась периодичность в межгодовой изменчивости (знакопеременная функция) ПТВ и ТПО (рис. 3).

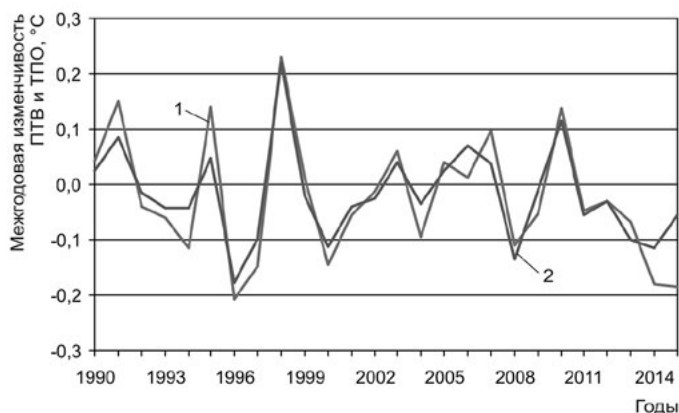


Рис. 3. Межгодовая изменчивость ПТВ (1) и ТПО (2) в интервале 1990–2015 гг.

Fig. 3. SAT (1) and SST (2) inter-annual variability from 1990 to 2015.

В ряду межгодовой изменчивости рассчитывалась продолжительность между соседними максимумами. В результате было получено распределение групп разной продолжительности как для инсоляции, так и для межгодовой изменчивости ПТВ Земли и температуры поверхности Мирового океана в интервале 1900–2015 гг. (рис. 4).

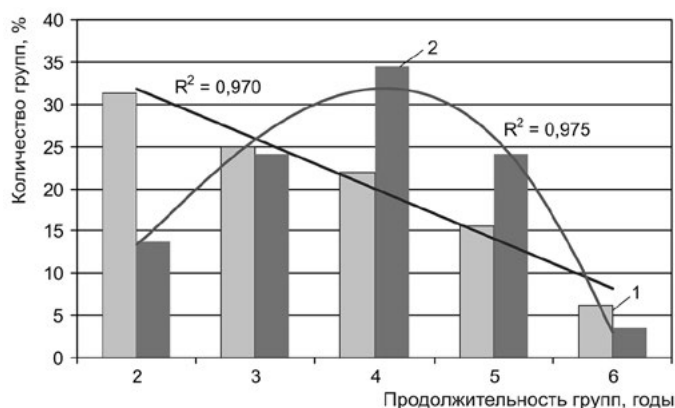


Рис. 4. Количество групп разной продолжительности в межгодовой изменчивости ПТВ (1) и ТПО (2) в процентах от общего числа групп.

Fig. 4. The number of different durations in the inter-annual variability of SAT (1) and SST (2) groups as a percentage of the total group number.

В природной системе, из-за её инертности и неоднородности, входной сигнал преобразуется. При этом в различных компонентах природной системы (в атмосфере и океане) по-разному. При сохранении значительной суммарной доли (56,25 %) 2–3-летних колебаний в температурном отклике в нижней тропосфере появляются более долгопериодные составляющие в спектре межгодовых колебаний ПТВ (4, 5 и 6 лет). Такой эффект характерен для нелинейных систем при внешнем периодическом воздействии [16]. Природная система Земли является многокомпонентной и нелиней-

ной. Чёткий входной (радиационный) сигнал характеризуется двумя периодическими (частотными) характеристиками 2 и 3 года (эти колебания суммарно составляют 100 % межгодовой изменчивости приходящей солнечной радиации – входящего энергетического сигнала). В природной системе Земли (в температурных характеристиках нижней тропосферы и поверхности океана) диапазон колебаний расширяется и, следовательно, энергия входного радиационного сигнала рассеивается. При этом проявление цикличности с двухлетним периодом (КДК) в атмосфере (в нижней тропосфере) сохраняется на уровне входного сигнала (31,25 % в межгодовой изменчивости инсоляции и 25,0 % в межгодовой изменчивости ПТВ). Это, вероятно, связано с более высоким порядком резонанса двухлетним вариаций инсоляции с годовым орбитальным движением Земли. Проявление трёхлетней периодичности (КТК) в температурных характеристиках нижней тропосферы Земли заметно сокращается относительно её выраженности во входящем сигнале (с 69,23 % в межгодовой изменчивости инсоляции до 25,0 % в межгодовой изменчивости ПТВ). Так же в температурном режиме нижней тропосферы появляется нехарактерная для входного сигнала цикличность с периодами 4 (21,875 %), 5 (15,625 %) и 6 (6,25 %) лет.

В разных физических средах (атмосфера и океан) из-за существенных различий в вязкости, инертности и по массе преобразование входящего сигнала происходит по-разному. Для межгодовой изменчивости температуры поверхности океана наиболее характерны колебания с периодом 4 года (удвоение 2-х летнего колебания) – 34,483 %. В равной степени представлены трёх- и пятилетние колебания (24,138 %). То есть 3-х летнее колебание (КТК) проявляется в поверхностном слое океана и нижней тропосфере приблизительно в равной степени. Колебания с периодом 2 года (КДК) в океане существенно сокращаются по сравнению с атмосферой и составляют всего 13,793 %.

Вероятно, цикличность с периодами 1, 2 и 3 года может считаться вынужденной (связанной с периодичностью в орбитальном движении Земли и приходящей к Земле солнечной радиации). Цикличность с периодами 4 (удвоенный двухлетний период), 5 и 6 лет (удвоенный трёхлетний период), вероятно, следует считать свободными колебаниями, связанными с её нелинейной природой. В то же время колебания с периодом 4 и 6 лет могут быть следствием параметрического резонанса, сопровождающегося делением частоты вынужденного колебания пополам. Региональные природные особенности (связанные с неоднородностью подстилающей поверхности, течениями и т. д.), вероятно, могут дополнительно преобразовывать периодичность, а также усиливать или ослаблять (рассеивать) входящий радиационный сигнал в отдельных районах Земли.

Несмотря на всю значимость КДК и КТК лишь немногие климатические модели в настоящее время способны воспроизводить явление КДК (КТК не учитывается и не воспроизводится) [12, 13, 17]. Климат же является обобщённой характеристикой состояния природной системы Земли. Для воспроизведения КДК и КТК следует, вероятно, учитывать отмеченные в работе возможные радиационные причины этих колебаний.

Выводы. 1. Для входного энергетического сигнала – приходящей солнечной радиации характерны кратные одному году (орбитальное движение Земли вокруг Солнца) колебания с периодами 2 и 3 года. Эти колебания связаны с вариациями инсоляции, обусловленными орбитальным резонансом (соизмеримостью в средних движениях) Земли с ближайшими планетами – Венерой и Марсом. Этот орбитальный резонанс, вероятно, синхронизируется с колебаниями в природной системе Земли (и её компонентов) и усиливается параметрическим и стохастическим резонансом.

2. Входной энергетический сигнал (внешнее периодическое радиационное воздействие) преобразуется в нелинейной природной системе Земли (в соответствии с её свойствами и собственными колебаниями). В результате преобразования внешнего периодического радиационного воздействия в температурном режиме нижней тропосферы и поверхностного слоя океана возникают, кроме КДК и КТК, колебания с периодом 4, 5 и 6 лет. При этом характер преобразования периодичности входящего энергетического сигнала в атмосфере и океане существенно различается.

3. Дробные значения цикличности (ритмики) в многолетних и межгодовых изменениях природных характеристик Земли, вероятно, в основном связаны с подсчётом значений, осреднением и другими статистическими и вероятностными расчётами и оценками (спектральный анализ). Кроме того, они могут быть связаны со сбоями (кратными году) во входящем радиационном сигнале.

Причиной КДК и КТК в климатической системе Земли, таким образом, могут быть двух- и трёхлетние колебания в приходящей к Земле солнечной радиации, определяемые орбитальным резонансом (соизмеримостью в средних движениях) Земли с ближайшими планетами Марсом и Венерой.

Работа выполнена в соответствии с госбюджетной темой «Геоэкологический анализ и прогноз динамики криолитозоны Российской Арктики» (№ АААА-А16-116032810055-0).

ЛИТЕРАТУРА

1. Анищенко В.С., Нейман А.Б., Мосс Ф., Шиманский-Гайер Л. Стохастический резонанс как индуцированный шумом эффект увеличения порядка // Успехи физических наук. 1999. Т. 169, № 1. С. 7–38.
2. Блехман И.И. Синхронизация динамических систем. М.: Наука, 1971. 896 с.
3. Власова И.Л., Сонечкин Д.М., Чучкалов Б.С. Квазидвухлетние колебания нижнестратосферных экваториальных ветров за 30 лет // Метеорология и гидрология. 1987. № 5. С. 47–55.
4. Гледзер Е.Б., Обухов А.М. Квазидвухлетняя цикличность как параметрическое явление в климатической системе // Известия АН СССР, физика атмосферы и океана. 1982. Т. 18, № 11. С. 1154–1158.
5. Гребеников Е.А., Рябов Ю.А. Резонансы и малые знаменатели в небесной механике. М.: Наука, 1978. 128 с.
6. Григорьева А.С., Дроздов А.О., Покровская Т.В. Полозова Л.Г. О цикличности в многолетнем ходе температуры воздуха и осадков // Тез. докл. юбилейной Республиканской конф. по вопросам метеорологии, гидрологии, агро- и микроклиматологии. Вильнюс, 1970. С. 23–24.
7. Денисова Т.Я., Макаревич К.Г., Панова Е.Н. Влияние крупномасштабных атмосферных процессов на колебания ледников // Материалы гляциологических исследований. 1986. № 57. С. 52–58.
8. Дуванин А.И. О модели взаимодействия между макропроцессами в океане и атмосфере // Океанология. 1968. Т. 8, № 4. С. 571–579.
9. Карклин В.П. Квазидвухлетние колебания в изменениях ледовитости арктических морей // Труды ААНИИ. 1977. Т. 341. С. 103–113.
10. Квазидвухлетняя цикличность и циркуляция в атмосфере и океане. Сб. статей / Под ред. А.Л. Кац. Л. Гидрометеиздат, 1971. 191 с.
11. Кондрацова О.Ф., Смирнов Н.П. Квазидвухлетняя вариация в стоке рек СССР // Известия ВГО. 1973. № 2. С. 149–159.
12. Кулямин Д.В. Моделирование квазидвухлетних колебаний зонального ветра в экваториальной стратосфере. Дисс. на соискание уч. ст. к. ф.-м.н. 2010. 130 с.
13. Кулямин Д.В., Дымников В.П. Спектральные характеристики квазидвухлетних колебаний экваториального стратосферного ветра и проблема синхронизации // Известия РАН, физика атмосферы и океана. 2010. Т. 46, № 4. С. 1–19.
14. Фёдоров В.М. Широтная изменчивость приходящей солнечной радиации в различных временных циклах // Доклады РАН. 2015. Т. 460, № 3. С. 339–342. DOI: 10.7868/S0869565215030196.
15. Фёдоров В.М. Солнечная радиация и климат Земли. М.: Физматлит, 2018. 232 с.

16. Хаяси Т. Нелинейные колебания в физических системах. М.: Мир, 1968. 432 с.
17. Baldwin M.P., Gray L.J., Dunkerton T.J. The Quasi-Biennial Oscillation // *Rev. Geophysics*. 2001. V. 39. P. 179–229.
18. Fischer P., Tung K.K. A reexamination of the QBO period modulation by the solar cycle // *J. Geophys. Res.* 2008. V. 113. № D07114. DOI: 10.1029/2007JD008983.
19. Электронный ресурс университета Восточной Англии и метеобюро Хэдди (<http://www.cru.uea.ac.uk/cru/data/temperature>).
20. Knaff J.A. Evidence of a stratospheric QBO modulation of tropical convection // *Dep. Of Atmos. Sci., Colo. State Univ. Fort Collins*. 1993. Pap. № 520. 91 p.
21. Pascoe C.L., Gray L.J., Crooks S.A., Juckes M.M., Baldwin M.P. The quasi-biennial oscillation: analysis using ERA-40 data // *J. Geophys. Res.* 2005. V. 110. № D08105. DOI: 10.1029/2004JD004941.

REFERENCES

1. Anishchenko V.S., Neumann A.B., Moss F., Shimansky-Gayer L. Stochastic resonance as a noise-induced increase in order. *Uspekhi Fizicheskikh Nauk*. **169** (1), 7–38 (1999) (in Russian).
2. Blekhnman I.I. *Synchronization of dynamic systems*. 896 p. (Moscow: Nauka, 1971) (in Russian).
3. Vlasova I.L., Sonechkin D.M., Chuchkalov B.S. Quasi-biennial oscillations of the lower stratospheric equatorial winds over 30 years. *Meteorologiya i gidrologiya*. **5**, 47–55 (1987) (in Russian).
4. Gledzer E.B., Obukhov A.M. Quasi-two-year cyclicity as a parametric phenomenon in the climate system. *Izvestiya AN SSSR, fizika atmosfery i okeana*. **18** (11), 1154–1158 (1982) (in Russian).
5. Grebenikov E.A., Ryabov Yu.A. *Resonances and small denominators in celestial mechanics*. 128 p. (Moscow: Nauka, 1978) (in Russian).
6. Grigoryeva A.S., Drozdov A.O., Pokrovskaya T.V., Polozova L.G. On the cyclicity in the long-term air temperature and precipitation. *Abstracts of the anniversary Republican conference on meteorology, hydrology, agricultural and microclimatology*. P. 23–24 (Vilnius, 1970) (in Russian).
7. Denisova T.Ya., Makarevich K.G., Panova E.N., Chichasov G.N. The influence of large-scale atmospheric processes on the fluctuations of glaciers. *Materialy Glyatsiologicheskikh Issledovaniy*. **57**, 52–58 (1986) (in Russian).
8. Duvanin A.I. On the model of interaction between macroprocesses in the ocean and the atmosphere. *Oceanologiya*. **8** (4), 571–579 (1968) (in Russian).
9. Karklin V.P. Quasi-biennial oscillations in changes in the ice cover of the Arctic seas. *Trudy AANII*. **341**, 103–113 (1977) (in Russian).
10. Katz A.L. (ed.). *Quasi-two-year cyclicity and circulation in the atmosphere and ocean*. Collection of articles. 191 p. (Leningrad: Gidrometeoizdat, 1971) (in Russian).
11. Kondratsova O.F., Smirnov N.P. Quasi-two-year variation in the river runoff of the USSR. *Izvestiya VGO*. **2**, 149–159 (1973) (in Russian).
12. Kulyamin D.V. *Modeling of quasi-biennial oscillations of the zonal wind in the equatorial stratosphere*. Diss. for the degree of PhD. 130 p. (2010) (in Russian).
13. Kulyamin D.V., Dymnikov V.P. Spectral characteristics of quasi-biennial oscillations of the equatorial stratospheric wind and the synchronization problem. *Izvestiya RAN, fizika atmosfery i okeana*. **46** (4), 1–19 (2010) (in Russian).
14. Fedorov V.M. Latitudinal variability of incoming solar radiation in different time cycles. *Doklady RAN*. **460** (3), 339–342 (2015). DOI 10.7868 / S0869565215030196 (in Russian).
15. Fedorov V.M. *Solar radiation and the Earth's climate*. 232 p. (Moscow: Fizmatlit, 2018) (in Russian).
16. Hayashi T. *Nonlinear oscillations in physical systems*. 432 p. (Moscow: Mir, 1968) (in Russian).
17. Baldwin M.P., Gray L.J., Dunkerton T.J. et al. The Quasi-Biennial Oscillation. *Rev. Geophysics*. **39**, 179–229 (2001).
18. Fischer P., Tung K.K. A reexamination of the QBO period modulation by the solar cycle. *J. Geophys. Res.* **113**, № D07114 (2008). DOI 10.1029/2007JD008983.
19. *Climatic Research Unit* (<http://www.cru.uea.ac.uk/cru/data/temperature>).
20. Knaff J.A. Evidence of a stratospheric QBO modulation of tropical convection. *Dep. Of Atmos. Sci., Colo. State Univ. Fort Collins*. 91 p. Pap. № 520 (1993).
21. Pascoe C.L., Gray L.J., Crooks S.A., Juckes M.M., Baldwin M.P. The quasi-biennial oscillation: analysis using ERA-40 data. *J. Geophys. Res.* **110**, № D08105 (2005). DOI 10.1029/2004JD004941.

РЕКУЛЬТИВАЦИЯ НАРУШЕННЫХ ПОЧВ НА ТАЗОВСКОМ ПОЛУОСТРОВЕ

В.Н. Башкин, Р.В. Галиулин¹

Представлены материалы по эффективности рекультивации нарушенных тундровых почв на Тазовском полуострове (Ямало-Ненецкий автономный округ), осуществлённой путём анализа активности фермента дегидрогеназы почвы. Для этой цели результаты анализа активности дегидрогеназы рекультивированной почвы сопоставляли с результатами анализа активности дегидрогеназы нарушенной почвы на момент начала рекультивации, взятыми из базы данных, хранящихся в лаборатории, контролирующей этот процесс.

Ключевые слова: Тазовский полуостров, нарушенные тундровые почвы, диагностика эффективности рекультивации, активность фермента дегидрогеназы.

Ссылка для цитирования: Башкин В.Н., Галиулин Р.В. Рекультивация нарушенных почв на Тазовском полуострове // Жизнь Земли. 2020. Т. 42, № 2. С. 153–159. DOI 10.29003/m1385.0514-7468.2020_42_2/153-159

Поступила 24.01.2020 / Принята к публикации 20.05.2020

THE RECULTIVATION OF DISTURBED SOILS IN THE TAZ PENINSULA

V.N. Bashkin¹, Dr. Sci (Biol.), R.V. Galiulin², Dr. Sci (Geogr.)

¹ Institute of Physicochemical and Biological Problems of Soil Science of RAS

² Institute of Basic Biological Problems of RAS

The results of disturbed tundra soils recultivation efficiency in the Taz peninsula (Yamalo-Nenets Autonomous District) carried out by analysis of dehydrogenase enzyme activity of soil are presented. For this purpose, the results of analysis of dehydrogenase activity of recultivated soil were compared with the results of analysis of dehydrogenase activity of disturbed soil at the moment of beginning of recultivation, taken from database stored in laboratory that controls this process.

Keywords: Taz peninsula, disturbed tundra soils, diagnostics of recultivation efficiency, dehydrogenase enzyme activity.

Введение. Наблюдения показывают, что при проведении геологоразведочных работ, обустройстве и разработке газоконденсатных месторождений в Ямало-Ненецком автономном округе (ЯНАО) (67°15' с. ш., 74°40' в. д.) происходит механическое воздействие проезжающей техники на почвенно-растительный покров тундры. В результате почвы частично или полностью лишаются растительности и органогенного слоя с выходом минеральных горизонтов на дневную поверхность, что приводит к нарушению биогеохимических циклов химических элементов на трёх различных уровнях: микроорганизмов, низших беспозвоночных организмов, а также травянистой и древесной растительности [3, 4]. Как известно, роль микроорганизмов заключается в том, что они производят минерализацию органических остатков в почве, а отмирая высвобождают от своей массы различные химические элементы, которые вступают в новые биогео-

¹ Башкин Владимир Николаевич – д.б.н., профессор, г.н.с. Института физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН ФГБУН ФИЦ ПНЦБИ РАН, vladimirbashkin@yandex.ru; Галиулин Рауф Валиевич – д.г.н., в.н.с. Института фундаментальных проблем биологии РАН ФГБУН ФИЦ ПНЦБИ РАН, rauf-galiulin@rambler.ru.

химические циклы. Что касается низших беспозвоночных организмов, то они перерабатывают органические остатки, аккумулируя гумус в почве, и оказывают влияние на состав почвенного воздуха. Известно также, что травянистая растительность, в отличие от древесной, характеризуется ускоренным биогеохимическим циклом в системе почва–растение.

Между тем в условиях тундры в результате нарушения почвенно-растительного покрова может начаться развитие термоэрозии, т. е. эрозии, характерной для многолетней мерзлоты, приводящей к оврагообразованию и песчаным обнажениям и, как следствие, к геологической нестабильности газопроводов и других технических сооружений, что создаёт риск возникновения различных аварийных ситуаций. Почва обладает самовосстановлением, приводящим к возрождению почвенно-растительного покрова, однако этот процесс может занимать десятки лет. В этой связи становится чрезвычайно актуальной своевременная рекультивация нарушенных тундровых почв, включая регенерацию биогеохимических циклов химических элементов.

Анализ литературы свидетельствует об отсутствии достаточно эффективных способов рекультивации нарушенных тундровых почв, которые были бы, во-первых, адаптированными к природным условиям ЯНАО, во-вторых, приемлемость этих способов для практики определялась бы по эффективности регенерации нарушенных биогеохимических циклов химических элементов, прежде всего, на уровне микроорганизмов, и, в-третьих, были бы простыми и экономически приемлемыми для реализации.

Использованная нами в данной работе технология рекультивации нарушенных тундровых почв практически отвечает всем этим требованиям, в отличие от других технологий, предложенных или реализуемых разными авторами на полуострове Ямал (71° с. ш., 70° в. д.), в районе расположения Бованенковского нефтегазоконденсатного месторождения [1, 7, 8, 12–14]. Эти технологии характеризуются применением разнообразных привозных, искусственно создаваемых средств рекультивации для восстановления плодородия нарушенных тундровых почв в ЯНАО. В числе таких средств, в частности, используются минеральные и органические удобрения, вносимые в почву как отдельно, так и в виде их комбинаций; гранулы в комплексе с минеральными и органическими удобрениями и семенами многолетних злаковых трав; биоматы (специальные геотекстильные полотна), представляющие собой композиции, состоящие из двух и более слоёв, частично (из-за синтетической армирующей основы) или полностью биodeградируемые, с закреплёнными в их слоях минеральными и органическими удобрениями, семенами многолетних злаковых трав, стимуляторами роста и развития растений, штаммами почвенных микроорганизмов, влагоудерживающими и другими компонентами. При этом эффективность данных технологий оценивается на уровне травянистой растительности методом проективного покрытия, путём учёта количества и плотности растений, высоты и веса ростков и степенью развитости их корневой системы.

Недавняя апробация одной из подобных технологий на полуострове Ямал [7, 8] показала, что, при использовании, например, биоматов, растения испытывали затруднения при прорастании семян первого поколения сквозь полотно, а синтетическая армирующая основа этих композиций существенно препятствовала развитию корневой системы растений и прорастанию семян растений последующих поколений в почве. Однако полный отказ от синтетической армирующей основы биоматов снижал их противозерозионные свойства в отношении почвы. Кроме того, было отмечено, что аномально жаркое и сухое лето (выше 30°C), наблюдавшееся в 2016 г. в ЯНАО, весьма негативно отразилось на росте и развитии растений на рекультивируемых участках.

В настоящее время на Тазовском полуострове (68°09' с. ш., 76°02' в. д.) в импактных зонах газовой промышленности реализуется созданная авторами так называемая инновационная биогеохимическая технология рекультивации нарушенных тундровых почв (рис. 1) [11]. Суть этой технологии заключается во внесении местного торфа в нарушенные тундровые почвы с учётом их гранулометрического состава или полной влагоёмкости в зависимости от рельефа местности, а также посева и выращивания смеси многолетних злаковых трав, с использованием получаемого из местного торфа гумата калия как стимулятора роста и развития растений.

Основным критерием оценки эффективности данной технологии является определение активности дегидрогеназы почвы как фермента, катализирующего реакцию дегидрирования, т. е. отщепления водорода от органических веществ почвы (углеводов, спиртов, кислот и др.). При этом под выражением активность дегидрогеназы почвы следует понимать активность дегидрогеназы микроорганизмов почвы, т. е. действующей как внутриклеточный фермент, а также являющейся одним из главных компонентов ферментативного пула микроорганизмов, участвующих в биогеохимических циклах химических элементов [6, 15, 16].

Цель работы – показать, как посредством анализа активности дегидрогеназы осуществляли диагностику эффективности рекультивации нарушенных тундровых почв на отдельных участках территории Тазовского полуострова, в районе функционирования объектов ООО «Газпром добыча Ямбург» – дочерней компании ПАО «Газпром». Способ реализации данного подхода был защищён патентом РФ на изобретение № 2672490 [5].

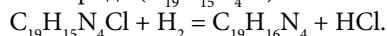
Методика исследования. Рекультивацию нарушенных тундровых почв, полностью лишённых растительности и органогенного слоя, проводили в 2016 г. на двух участках (№ 1 и № 2) территории Тазовского полуострова. Восстановление утраченного плодородия почв данных участков выполняли путём внесения в них местного торфа в количествах, рассчитанных с учётом полной влагоёмкости почв, посева и выращивания смеси многолетних злаковых трав (овсяница красная – *Festuca rubra*, овсяница луговая – *Festuca pratensis*, мятлик луговой – *Poa pratensis*, райграс пастбищный – *Lolium perenne*, тимофеевка луговая – *Phleum pratense*) и применения гумата калия, используемого для замачивания семян перед посевом, корневой подкормки и некорневой подкормки (опрыскивания) способами, подробно описанными в работе [11]. Спустя два года из этих участков отбирали репрезентативные усреднённые образцы почвы методом «конверта», т. е. путём смешивания пяти отдельных проб, взятых из пяти условных точек. Затем осуществляли подготовку образца почвы к биохимическому анализу посредством её воздушного высушивания до рассыпчатого состояния при комнатной температуре, очистки от твёрдых включений (камней и



Рис. 1. Карта-схема территории функционирования объектов ООО «Газпром добыча Ямбург» (ЯНАО): 1 – полуостров Ямал; 2 – Тазовский полуостров; 3 – междуречье рек Пур и Таз; 4 – Гыданский полуостров; 5 – участок № 1; 6 – участок № 2; а – реки; б – озёра, в – болота.

Fig. 1. The map-scheme of the territory of LLC «Gazprom dobytcha Yamburg» with production sites (Yamalo-Nenets Autonomous District): 1 – the Yamal Peninsula, 2 – the Taz Peninsula, 3 – interfluve of the Pur and Taz rivers, 4 – the Gydan Peninsula, 5 – site of No.1, 6 – site of No.2, a – rivers, b – lakes, c – swamps.

корней), измельчения и просеивания через сито диаметром ячеек 2 мм, отбора проб почвы для анализа из образцов не менее чем в 6-кратной повторности, что позволяет сильно снизить ошибку результатов анализа фермента [2]. Диагностику эффективности рекультивации нарушенных тундровых почв выполняли путём анализа активности дегидрогеназы в пробах почвы спектрофотометрическим методом, а результаты анализа выражали в мкг $C_{19}H_{16}N_4/(г/сут)$, т. е. 2,3,5-трифенилформазана, образуемого из 2,3,5-трифенилтетразолийхлорида ($C_{19}H_{15}N_4Cl$) согласно реакции [5]:



Результаты и обсуждение. Исследования показали, что в почве участка № 1 активность фермента дегидрогеназы повысилась в среднем в 57 раз, как свидетельство начала регенерации нарушенных биогеохимических циклов химических элементов на уровне микроорганизмов (табл. 1). В то же время на участке № 2 активность дегидрогеназы практически не изменилась.

Таблица 1. Активность фермента дегидрогеназы в почвах двух участков на территории Тазовского полуострова

Table 1. Dehydrogenase enzyme activity in soils of two sites in the Taz Peninsula territory

Почва	Активность фермента дегидрогеназы, мкг $C_{19}H_{16}N_4/(г/сут)$	Почва	Активность фермента дегидрогеназы, мкг $C_{19}H_{16}N_4/(г/сут)$
Нарушенная почва участка № 1	5,6±0	Нарушенная почва участка № 2	5,3±0
Рекультивированная почва участка № 1	320,4±31,3	Рекультивированная, но повторно нарушенная почва участка № 2	7,1±2,7

Впоследствии выяснилось, что через год после осуществления рекультивации нарушенной тундровой почвы участка № 2 произошло непредвиденное прохождение через него техники с целью оперативного устранения аварийной ситуации на одном из объектов добычи природного газа. Это вызвало повторное нарушение почвенно-растительного покрова, и поэтому на этом участке возникла необходимость возобновить рекультивацию почвы также с применением изначальной технологии, т. е. путём внесения местного торфа, посева и выращивания многолетних злаковых трав и использования гумата калия как стимулятора роста и развития растений [11].

Статистическая обработка результатов анализа активности дегидрогеназы почв двух участков путём оценки существенности разности выборочных средних по t -критерию [2] показала следующее. В случае участка № 1, при числе степеней свободы $v = n_1 + n_2 - 2 = 6 + 6 - 2 = 10$, где n_1 и n_2 – пробы почвы, взятые для анализа в шестикратной повторности, $t_{\text{теоретический}}$ при t_{05} равнялся 2,23, $t_{01} - 3,17$ и $t_{001} - 4,59$, в то время как $t_{\text{фактический}}$ составил 10,06, т. е. был больше значений $t_{\text{теоретический}}$. Это доказало эффективность рекультивации нарушенной почвы по фактическому значению t -критерия и позволило считать участок № 1 рекультивированным (табл. 2).

$$t_{\text{фактический}} = \frac{\bar{x}_2 - \bar{x}_1}{\sqrt{s_{\bar{x}_2}^2 + s_{\bar{x}_1}^2}} = \frac{320,4 - 5,6}{\sqrt{31,3^2 + 0^2}} = \frac{314,8}{31,3} = 10,06,$$

$$t_{\text{фактический}} = \frac{\bar{x}_4 - \bar{x}_3}{\sqrt{s_{\bar{x}_4}^2 + s_{\bar{x}_3}^2}} = \frac{7,1 - 5,3}{\sqrt{2,7^2 + 0^2}} = \frac{1,8}{2,7} = 0,67.$$

Таблица 2. Оценка существенности разности выборочных средних по t-критерию активности фермента дегидрогеназы [$\text{мкг C}_{19}\text{H}_{16}\text{N}_4/(\text{г/сут})$] почв участков № 1 и № 2 на Тазовском полуострове

Table 2. Assessment of essentiality of selective averages difference on t-criterion of dehydrogenase enzyme activity [$\text{mkg C}_{19}\text{H}_{16}\text{N}_4/(\text{g} \cdot \text{day})$] of soil sites of No.1 and No.2 in the Taz Peninsula

п	Варианты	$\bar{x}_n$ – средняя арифметическая; $S_{\bar{x}_n}$ – ошибка средней арифметической
1	Нарушенная почва участка № 1 на момент начала рекультивации	$\bar{x}_1 \pm S_{\bar{x}_1} = 5,6 \pm 0$
2	Рекультивированная почва участка № 1	$\bar{x}_2 \pm S_{\bar{x}_2} = 320,4 \pm 31,3$
3	Нарушенная почва участка № 2 на момент начала рекультивации	$\bar{x}_3 \pm S_{\bar{x}_3} = 5,3 \pm 0$
4	Рекультивированная почва участка № 2, но повторно нарушенная	$\bar{x}_4 \pm S_{\bar{x}_4} = 7,1 \pm 2,7$

Для участка № 2 при числе степеней свободы $\nu = n_3 + n_4 - 2 = 6 + 6 - 2 = 10$, где n_3 и n_4 – пробы почвы, взятые для анализа в шестикратной повторности, $t_{\text{теоретический}}$ при t_{05} равнялся 2,23, $t_{01} = 3,17$ и $t_{001} = 4,59$, в то время как $t_{\text{фактический}}$ составил 0,67, т. е. был меньше значений $t_{\text{теоретический}}$. Это не доказало эффективность рекультивации нарушенной почвы по фактическому значению t-критерия и позволило считать участок № 2 нереккультивированным.

Между тем факт положительного действия местного торфа при восстановлении плодородия нарушенной тундровой почвы участка № 1 можно объяснить специфическим для данного региона содержанием различных видов углерода в торфе, что ранее было установлено в сравнительных исследованиях методом ^{13}C ЯМР-спектроскопии образцов торфа, взятых из двух регионов [9–11]. Так, в торфе из ЯНАО по сравнению с торфом из смежного Ханты-Мансийского автономного округа (ХМАО) ($62^\circ 15'$ с. ш., $70^\circ 10'$ в. д.) содержание алифатического углерода было больше (в 2,3–2,7 раза), чем ароматического углерода. Однако содержание ароматического углерода в торфе из ЯНАО было меньше (в 1,8–2,6 раза), чем в торфе из ХМАО, в то время как количество полисахаридного углерода было соответственно больше (в 2,0–4,2 раза). В целом это свидетельствует об относительно низкой ароматичности гуминовых кислот в торфе из ЯНАО и большей роли полисахаридов в их формировании. В результате были установлены отличительные признаки гуминовых кислот торфа ЯНАО, характеризующие их специфические региональные особенности, которые послужили основанием не только для использования местного торфа для рекультивации нарушенных тундровых почв, но и получения из него гумата калия как стимулятора роста и развития многолетних злаковых трав [11]. Это подчёркивает, с одной стороны, адаптированность используемой нами технологии рекультивации нарушенных тундровых почв к природным условиям ЯНАО, а с другой – несложность её выполнения и экономическую приемлемость для реализации.

Заключение. Диагностика эффективности рекультивации нарушенных тундровых почв на Тазовском полуострове в районе функционирования объектов ООО «Газпром добыча Ямбург» была осуществлена посредством анализа активности фермента дегидрогеназы. При этом результаты анализа активности дегидрогеназы рекультивированной почвы сопоставляли с результатами анализа активности дегидрогеназы нарушенной почвы на момент начала рекультивации, взятыми из базы данных, хранящейся в лаборатории, контролирующей процесс рекультивации. Об эффективности

рекультивации нарушенных тундровых почв судили путём оценки существенности разности выборочных средних по *t*-критерию, позволяющему установить достоверное различие между активностью дегидрогеназы рекультивированной и нарушенной почвы как свидетельство регенерации биогеохимических циклов химических элементов на уровне микроорганизмов. В случае если это различие оказывалось статистически недостоверным, например, в результате повторного нарушения целостности почвенно-растительного покрова, то на искомом участке возобновляли процесс рекультивации до полного восстановления плодородия нарушенной почвы.

Работа выполнена в рамках темы Министерства науки и высшего образования РФ «Физико-химические и биогеохимические процессы в антропогенно загрязнённых почвах», № 0191-2019-0049.

ЛИТЕРАТУРА

1. Галямов А.А., Гаевая Е.В., Захарова Е.В. Биологическая рекультивация сельскохозяйственных земель (оленьих пастбищ) на полуострове Ямал // Вестник КрасГАУ. 2015. № 10. С. 17–22.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
3. Ивлев А.М. Биогеохимия. М.: Высшая школа, 1986. 127 с.
4. Ковда В.А. Биогеохимические циклы в природе и их нарушение человеком // Биогеохимические циклы в биосфере. Материалы VII Пленума СКОПЕ. Москва, 15–22.11.1974 г. М.: Наука, 1976. С. 19–85.
5. Патент Российской Федерации на изобретение № 2672490. Способ биохимического контроля эффективности рекультивации нарушенных и загрязнённых тундровых почв. Арно О.Б., Арабский А.К., Башкин В.Н., Галиулин Р.В., Галиулина Р.А., Соловищук Л.А., Маклюк О.В. Опубликовано 15.11.2018. Бюллетень № 32.
6. Петерсон Н.В. Дегидрогеназная активность в почве как проявление активности её микрочлоры // Микробиология. 1967. Том XXXVI. Вып. 3. С. 518–525.
7. Пыстина Н.Б., Баранов А.В., Листов Е.Л., Будников Б.О. Совершенствование технологий рекультивации нарушенных и загрязнённых земель на месторождениях углеводородов Крайнего Севера // Научный вестник Ямало-Ненецкого автономного округа. 2016. № 2 (91). С. 4–8.
8. Пыстина Н.Б., Унанян К.Л., Ильякова Е.Е., Хохлачёв Н.С., Лужков В.А. Совершенствование технологий рекультивации ландшафтов на склонах в условиях Крайнего Севера // Арктика: экология и экономика. 2017. № 2 (26). С. 27–34.
9. Сартаков М.П. Спектроскопия ЯМР ^{13}C гуминовых кислот торфов Среднего Приобья // Химия растительного сырья. 2008. № 3. С. 135–139.
10. Alekseev A.O., Bashkin V.N. NMR ^{13}C measurements for assessing humates from tundra peats // Ecological and Biogeochemical Cycling in Impacted Polar Ecosystems. New York: Nova Science Publishers, 2017. P. 101–128.
11. Bashkin V.N., Galiulin R.V. Geoeological Risk Management in Polar Areas. Cham: Springer Nature Switzerland AG. 2019. 156 p.
12. Gaevaya E.V., Zakharova E.V., Skipin L.N., Galyamov A.A. Improvement of biological recultivation technology of disturbed soils of oil, gas and condensate field // Advances in Engineering Research. 2017. V. 133. P. 215–220.
13. Gagloeva A.E., Aistov I.P. Peculiarities of using biomass for oil-contaminated soils remediation in the Far North regions // J. of Soil and Water Science. 2018. V. 1 (1). P. 26–28.
14. Iglovikov A.V., Motorin A.S. Emerging technologies for recultivation of disturbed sandy soil after anthropogenic disturbances in the industrial development of the Far North // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2018. No. 194. P. 1–8.

15. Kumar S., Chaudhuri S., Maiti S.K. Soil dehydrogenase enzyme activity in natural and mine soil – A review // *Middle-East J. of Sci. Research*. 2013. V. 13 (7). P. 896–906.
16. Onet A. Relation between enzymatic activities and counts of soil microorganisms // *Analele Universitatii din Oradea, Fascicula: Protectia Mediului*. 2007. V. XII. P. 224–230.

REFERENCES

1. Galyamov A.A., Gaevaya E.V., Zakharova E.V. Biological recultivation of agricultural lands (deer pastures) in the Yamal Peninsula. *Vestnik KrasGAU [Herald of the KrasSAU]*. **10**, 17–22 (2015) (in Russian).
2. Dospikhov B.A. *Field experience methodology (with basic statistical processing of research results)*. 351 p. (Moscow: Agropromizdat, 1985) (in Russian).
3. Ivlev A.M. *Biogeochemistry*. 127 p. (Moscow: Vysshaya Shkola, 1986) (in Russian).
4. Kovda V.A. *Biogeochemical cycles in nature and their disturbance by human. Biogeochemical cycles in biosphere*. Materials of VII Plenum of SCOPE. Moscow, 15–22.11.1974. P. 19–85 (Moscow: Science, 1976) (in Russian).
5. *Russian Federation patent on invention No. 2672490. Method of biochemical control of recultivation efficiency of the disturbed and contaminated tundra soils*. Arno O.B., Arabsky A.K., Bashkin V.N., Galiulin R.V., Galiulina R.A., Solovishchuk L.A., Makliuk O.V. Pub. 15.11.2018. Bull. No. 32 (in Russian).
6. Peterson N.V. Dehydrogenase activity in soil as function of its microflora activity. *Mikrobiologiya [Microbiology]*. **XXXVI** (3), 518–525 (1967) (in Russian).
7. Pystina N.B., Baranov A.V., Listov E.L., Budnikov B.O. Improvement of recultivation technologies of the disturbed and contaminated lands on fields of hydrocarbons of the Far North. *Nauchnyy vestnik Yamalo-Nenetskogo AO [Sci. Herald of the Yamal-Nenets Autonomous District]*. **2** (91), 4–8 (2016) (in Russian).
8. Pystina N.B., Unanyan K.L., Ilyakova E.E., Khokhlachev N.S., Luzhkov, V.A. Improvement of recultivation technologies for landscapes on slopes in conditions of the Far North. *Arktika: ekologiya i ekonomika [The Arctic: Ecology & Economy]*. **2** (26), 27–34 (2017) (in Russian).
9. Sartakov M.P. Spectroscopy of NMR ^{13}C of humic acids of peats of the Middle Ob river region. *Himiya rastitel'nogo syr'ya [Chemistry of Vegetable Raw Materials]*. **3**, 135–139 (2008) (in Russian).
10. Alekseev A.O., Bashkin V.N. NMR ^{13}C measurements for assessing humates from tundra peats. *Ecological and Biogeochemical Cycling in Impacted Polar Ecosystems*. P. 101–128 (NY: Nova Science Publishers, 2017).
11. Bashkin V.N., Galiulin R.V. *Geocological Risk Management in Polar Areas*. 156 p. (Cham: Springer Nature Switzerland AG, 2019).
12. Gaevaya E.V., Zakharova E.V., Skipin L.N., Galyamov A.A. Improvement of biological recultivation technology of disturbed soils of oil, gas and condensate field. *Advances in Engineering Research*. **133**, 215–220 (2017).
13. Gagloeva A.E., Aistov I.P. Peculiarities of using biomass for oil-contaminated soils remediation in the Far North regions. *J. of Soil and Water Sci.* **1** (1), 26–28 (2018).
14. Iglovikov A.V., Motorin A.S. Emerging technologies for recultivation of disturbed sandy soil after anthropogenic disturbances in the industrial development of the Far North. *IOP Conference Series: Earth and Environ. Sci.* **194**, 1–8 (2018).
15. Kumar S., Chaudhuri S., Maiti S.K. Soil dehydrogenase enzyme activity in natural and mine soil – A review. *Middle-East J. of Sci. Research*. **13** (7), 896–906 (2013).
16. Onet A. Relation between enzymatic activities and counts of soil microorganisms. *Analele Universitatii din Oradea, Fascicula: Protectia Mediului*. **XII**, 224–230 (2007).

ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ МУЗЕОЛОГИЯ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

УДК 929

DOI 10.29003/m1386.0514-7468.2020_42_2/160-176

ПЕРЕПИСКА К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО И А.Л. ЧИЖЕВСКОГО КАК ИСТОЧНИК ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ЖИЗНИ И ТВОРЧЕСТВА УЧЁНЫХ

Е.В. Архипцева¹

Статья посвящена анализу эпистолярного наследия как источника изучения феномена творческой личности учёного. Рассматриваются материалы обширного письменного диалога двух выдающихся деятелей: основоположника теоретической космонавтики К.Э. Циолковского и основоположника гелиобиологии А.Л. Чижевского. Переписка хранится в Государственном музее истории космонавтики имени К.Э. Циолковского и касается темы научного творчества и научных контактов, освещает биографические данные корреспондентов, затрагивает бытовые темы. Представленные документы – свидетели эпохи первой трети XX века – являют собой ушедший в прошлое классический жанр эпистолярия.

Ключевые слова: эпистолярное наследие, источниковедческий анализ, биографические исследования, научные контакты, К.Э. Циолковский, А.Л. Чижевский.

Ссылка для цитирования: Архипцева Е.В. Переписка К.Э. Циолковского и А.Л. Чижевского как источник для изучения жизни и творчества учёных // Жизнь Земли. 2020. Т. 42, № 2. С. 160–176. DOI 10.29003/m1386.0514-7468.2020_42_2/160-176

Поступила 03.04.2020 / Принята к публикации 20.05.2020

THE CORRESPONDANCE BETWEEN K.E. TSIOLKOVSKY AND A.L. CHIZHEVSKY AS A SOURCE OF STUDYING LIFE AND CREATIVE WORK OF THE SCIENTISTS

E.V. Arhiptseva

The Konstantin E. Tsiolkovsky State Museum of the History of Cosmonautics, Kaluga city

The article is devoted to possibilities of private correspondence sources in the investigation of a creative person phenomenon. Materials containing the long epistolary dialogue between the two outstanding people from the collection of the Konstantin E. Tsiolkovsky State Museum of the History of Cosmonautics are considered. K.E. Tsiolkovsky who achieved

¹ Архипцева Елена Викторовна – зав. научно-методическим отделом Государственного музея истории космонавтики имени К.Э. Циолковского, arhiptseva@gmik.ru.

the worldwide recognition as the founding father of theoretical cosmonautics owing to his fundamental work "The Exploration of Outer Space by Means of Rocket Devices" published in 1903 is one of them. Another person is A.L. Chizhevsky a famous physicist, the founding father of heliobiology, who published his classical work "The physical factors of the historical process" in 1924 where he analyzed "the life of the Earth and the Sun". Having studied the relations between the sunspots and the global historical process the scientist established the connection between historical events and protuberances, found out that the world history of humanity depended on the periods of maximum solar activity, that is why he got the nickname "Sun-worshipper". K.E. Tsiolkovsky and A.L. Chizhevsky wrote each other about scientific work and scientific contacts. Considerable attention was paid to the questions connected with publication. They discussed contents of articles, titles of periodicals, deadlines for publications, illustrations, publications' payment and postal orders, censorship fee. The correspondence is both creative and biographical. The letters include biographical information about the correspondents, touches upon their everyday life. The authors complained of financial problems, wrote about their health, and shared their joy and worries. K.E. Tsiolkovsky's letters were written on small postal cards, or on pieces of paper put inside handmade envelopes. He had small handwriting, a lot of contractions were in his texts. Tsiolkovsky had to save paper which was difficult to get, and sometimes he did not even have enough money to buy it. Some letters of Professor A.L. Chizhevsky, the Director of the Central Scientific Research Laboratory of Ionification, were written on a laboratory letterhead. These letters are the witnesses of the epoch of the first third of the 20th century. At the same time they present outdated classical genre of letter-writing.

Keywords: the correspondence, the epistolary heritage, the private unique sources, historiographic analysis, biographical researches, the scientific contacts, K.E. Tsiolkovsky, A.L. Chizhevsky.

Введение. Роль эпистолярия в биографических исследованиях переоценить трудно. Творчество великого русского учёного, основоположника теоретической космонавтики Константина Эдуардовича Циолковского (1857–1935) (рис. 1), как и творчество учёного-биофизика, поэта, художника Александра Леонидовича Чижевского (1897–1964) (рис. 2), невозможно представить без научных контактов. Каждый из них



Рис. 1. Константин Эдуардович Циолковский за разбором корреспонденции. Калуга, 16.08.1935.

Fig. 1. Konstantin Tsiolkovsky sorting his correspondence. Kaluga, 16.08.1935.



Рис. 2. Александр Леонидович Чижевский. Фото из личного архива Л.В. Голованова.

Fig. 2. Alexander Chizhevsky. L.V. Golovanov's personal archive.

на протяжении жизни вёл обширную переписку. В числе корреспондентов – деятели науки, техники и культуры разных стран. Большая часть дошедших до нас эпистолярных источников К.Э. Циолковского сосредоточена в Архиве Российской Академии наук (РАН) – 364 почтовых сообщения, 152 из которых направлены учреждениям и организациям, 212 адресованы частным лицам. В Государственном музее истории космонавтики имени К.Э. Циолковского (ГМИК им. К.Э. Циолковского) корпус эпистолярных источников насчитывает 223 единицы хранения, 95 из них Константин Эдуардович получил от корреспондентов, 128 отправил учреждениям, организациям и частным лицам.

Хронологические рамки документов переписки Циолковского с Чижевским: 17 июня 1919 г. – 5 июля 1935 г. Автором первого и последнего из дошедших до нас писем является Чижевский. Материалы переписки рассредоточены в двух хранилищах – РАН и фондах ГМИК им. К.Э. Циолковского. В РАН 17 писем Циолковского к Чижевскому (машинописные копии) и 42 письма Чижевского к Циолковскому (подлинники с пометками Константина Эдуардовича) (ссылки на РАН в настоящей статье даны с учётом электронной базы данных: листы документов, представленные в скобках, соответствуют нумерации копий) [12]. Подлинники писем К.Э. Циолковского к А.Л. Чижевскому долгое время хранились у вдовы Александра Леонидовича Нины Вадимовны Чижевской, затем были переданы в ГМИК им. К.Э. Циолковского. Музейное собрание насчитывает 22 документа: письма, почтовые карточки, отдельные конверты, адресованные Константином Эдуардовичем Александру Леонидовичу. Эти материалы – уникальные архивные источники личного происхождения, эпистолярное наследие выдающегося учёного, гордость музея, особенно с учётом того, что в РАН хранятся лишь копии. Музей также располагает одним письмом Чижевского к Циолковскому².

Тема научных контактов представляла собой сферу интересов ряда исследователей, в т. ч. Л.В. Голованова, Т.Н. Желниной, В.Н. Ягодинского, Л.Т. Энгельгардт, А.В. Манакина [5, 8, 25]. Переписка между Циолковским и Чижевским публиковалась неполно, научно-справочный аппарат отсутствовал [8].

Творческие связи, биографические факты, духовный мир учёных. В переписке идёт речь о научных контактах. Это подвижничество со стороны Чижевского в пропаганде научного творчества Циолковского. Александр Леонидович прилагал усилия к публикации его трудов: договаривался с редакциями, приносил рукописи, пересылал учёному номера изданий. Как правило, Константин Эдуардович возвращал стоимость изданий и пересылки. Бывая в Калуге, Чижевский приходил к Циолковскому за рукописями и красочно описал улицу, на которой тот жил: «Коровинская улица была одной из захудалых улиц Калуги. Она лежала далеко от центра города и была крайне

² ГМИК. Ф. 11. Оп. 1. Д. 2.

неудобна для передвижения осенью, зимой и весной, ибо шла по самой круче высокого гористого берега Оки... Улица была немощёной. С канавами по самой середине, с рытвинами и буераками, прорытыми весенними дождевыми потоками. Это лишало возможности ездить по ней не только в рессорном экипаже, но и в телеге: здесь легко можно было сломать рессоры, ось у телеги или спицы у колеса. По этой улице предпочтительно было только ходить пешком, да и то глядя в оба, как бы не сломать себе ногу... Обычно извозчики отказывались возить на эту резко наклонную улицу, а уж если и завозили, то немилосердно ругались при каждом подпрыгивании экипажа и требовали на чай. Разная живность свободно гуляла по улице: куры с петухами, гуси, рыли землю поросята, и жирная свинья поощряла их своим хрюканьем. Несколько коров спокойно щипали траву и рвали литься кустарников. Постоянное препятствие коров посреди улицы, по-видимому, и послужило основанием для её наименования. Птичий гомон нёсся со всех сторон... А за домами сверкала на солнце серебряная полоска Оки...» [7, с. 152–153]. В воспоминаниях Чижевский отметил: «Во время моего пребывания в Москве... мы переписывались с Константином Эдуардовичем. Он давал мне поручения, которые надо было разрешать в центре, и я охотно их выполнял» [23, с. 40].

А началось всё в январе 1922 г., о чём свидетельствует первое из хранящихся в ГМИК им. К.Э. Циолковского письмо К.Э. Циолковского к А.Л. Чижевскому – от 2 февраля 1922 г. Учёный даёт согласие предоставить свои работы для публикации в предполагаемом художественно-научном издании под редакцией Союза калужских поэтов. Чижевский просит об этом в письме от 23 января 1922 г.³ «За Ваше предложение благодарю, – отвечает Константин Эдуардович. – Рукописей готовых у меня много. Стоит только переписать; но я боюсь их потери, и потому необходимо с Вами прежде переговорить... Я бы мог для каждого № Ваш[его] журнала доставлять В[ам] по маленькой, содержательной и популярной статье»⁴... «Очень благодарен Вам, что Вы откликнулись на мою просьбу, – пишет Чижевский в следующем письме»⁵. «Деньги за журналы отдам или вышлю. Я Вам ещё должен за № “Хочу всё знать”, остальное верну», – поясняет Константин Эдуардович в письме от 18 октября 1925 г.⁶ «Статья о моем дирижабле в “Технике и жизни” напечатана, но я её не видел, – сетует учёный [не позднее 1 января 1926 г.]. – Здесь все эти №№ раскупили»⁷. А в письме от 7 января 1926 г. уже благодарит за полученный журнал, высказывая своё мнение о публикации: «О дирижабле издано недурно, хотя и с пропусками»⁸. «Журнал возвратил мне статью о ракете, – сообщает Циолковский. – Очень благодарен. Я написал статью о солнеч[ном] двигат[еле] и для скорости посылаю её прямо заказн[ым] письмом. Вы же им скажите, что я исполнил Вашу просьбу и их желание. Статья малая»⁹...». Речь идёт о статье «Простой солнечный нагреватель и его применение к двигателю, кухне». Изучив опыты физиков Ленгли, Вери, Фассенди, Шуманна, инженеров Мушо, Эриксона, Телье, учёный предложил конструкцию солнечного нагревателя со сферическим стеклом.

Чижевский способствовал распространению научных трудов Циолковского в виде отдельных брошюр, которые учёный передавал ему при встрече либо по почте.

³ АРАН. Ф. 555. Оп. 4. Д. 689. (26).

⁴ ГМИК. Ф 1. Оп. 1. Д. 15. Л. 1.

⁵ АРАН. Ф. 555. Оп. 4. Д. 689. (15).

⁶ ГМИК. Ф 1. Оп. 1. Д. 24. Л. 1.

⁷ ГМИК. Ф 1. Оп. 1. Д. 31. Л. 1.

⁸ ГМИК. Ф 1. Оп. 1. Д. 32. Л. 1.

⁹ ГМИК. Ф 1. Оп. 1. Д. 32. Л. 1.

«Всегда сообщайте в письмах В[аш] адрес. После получения его вышлю Вам немного книжек. Будете в Калуге, тогда возьмёте больше», – пишет Циолковский 7 декабря 1926 г.¹⁰ А 11 февраля 1927 г. сообщает о высылке Чижевскому по 10 экземпляров брошюр «Монизм Вселенной», «Причина космоса», «Образование солнечных систем и споры о причине космоса», «Исследование мировых пространств реактивными приборами»¹¹ (рис. 3). Речь идёт об изданиях 1925–26 гг. по астрономии, философии, космонавтике, в частности, о первой в мире научной работе, посвящённой теоретическому обоснованию космического полета, которую учёный переиздал с некоторыми дополнениями [19]. «Печатаются ещё 2 мои работы. Конечно, вышлю», – обещает Циолковский в письме от 5 сентября 1930 г. и сообщает об отправке брошюры «Научная этика» (1930)¹². В письме от 16 февраля 1931 г. указывает на высылку брошюры «Проект металлического дирижабля на 40 человек» (1930)¹³.

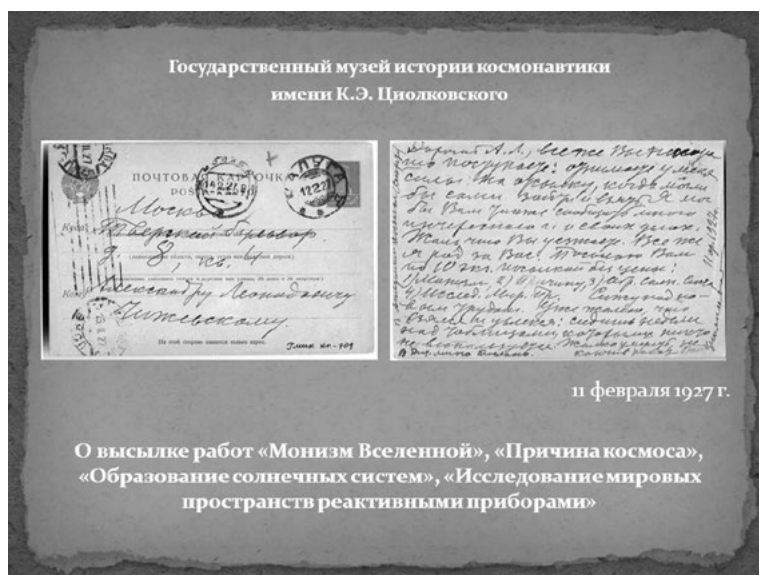


Рис. 3. Письмо К.Э. Циолковского А.Л. Чижевскому от 11 февраля 1927 г. (см. также цветное фото на 4 с. обложки).

Рис. 3. K.E. Tsiolkovsky's letter to A.L. Chizhevsky, 11.02.1927 (see also color photo for 4 pp. cover).

Циолковский пишет о научных трудах, делится планами, посвящает в свои проблемы. Так, в письме от 18 октября 1925 г. сообщает об ожидании инженера Я.А. Рапопорта для переговоров о ходе строительных работ в Дирижаблестрое, где идёт строительство модели оболочки цельнометаллического дирижабля его конструкции¹⁴. Об отправке рукописей и трудностях с их изданием рассказывает в письме от 3 июля 1934 г.: «... посылаю Вам всё, что могу. Может быть и лишнее, что у Вас уже есть. Также фото с подписью. Кроме указанных статей, мною написана ещё сотня. Но трудно

¹⁰ ГМИК. Ф 1. Оп. 1. Д. 34. Л. 1.

¹¹ ГМИК. Ф 1. Оп. 1. Д. 35. Л. 1.

¹² ГМИК. Ф 1. Оп. 1. Д. 52. Л. 1

¹³ ГМИК. Ф 1. Оп. 1. Д. 55. Л. 1.

¹⁴ ГМИК. Ф 1. Оп. 1. Д. 24. Л. 1-1 об.

помещать в журналы и даже издавать за свой счёт: в Калуге совсем не разрешают, а в Москве держат долго и не разрешают наполовину. При этом письмо вкладываю ещё список работ, помещённых в журналах. Кроме Рынина, мои биографии сделаны и изданы Перельманом и Бобровым (дать не могу). Три-четыре книги мне прислали на немецком и чешском языке, где помещены мои фото и биографии. Много, что пишут (прислать не могу) обо мне здесь [и] за границей, я узнаю случайно¹⁵. В 1930-е гг. имя Циолковского приобрело широкую известность, его труды получили признание зарубежных специалистов-ракетчиков. В издания Н.А. Рынина (первая в мире энциклопедия по космонавтике, один из томов которой посвящён К.Э. Циолковскому), Я.И. Перельмана, Н.Н. Боброва вошли биографические заметки учёного «Черты из моей жизни» [3, 11–12].

В письме от 15 июля 1924 г. Чижевский сообщает, что члены Общества изучения межпланетных путешествий, которое организовано в Москве, хотели бы побывать у учёного: познакомиться, увидеть модели, сделать фотоснимки моделей, чертежей¹⁶. Циолковский отвечает: «Вы знаете, что почти все модели (а теперь и чертежи) я раздал по разным местам. У меня теперь ничего нет и не с чего снимать фотографии. Ожидание свалит меня в постель, так как мне неприятно разочаровывать невинных людей. Они в заблуждении относительно меня – скажите им это... Если бы я чувствовал себя сильным, то, конечно, был бы рад... Привет обществу и много воображающим обо мне людям, вернее, думающих, возможно, о том, чего нет, и не видящих того, что есть и чего не суждено увидеть современникам»¹⁷. В письме от 26 июля 1924 г. Александр Леонидович настаивает на приезде, обещая приехать сам¹⁸. И в ответном письме от 29 июля 1924 г. Константин Эдуардович даёт согласие на приём членов общества: «Конечно, я буду очень рад побеседовать с гостями, но наш долг предупредить их, что ничего замечательного они не увидят и не получат. Поездка из Москвы в Калугу не шутка»¹⁹. Эти письма свидетельствуют о необычайной скромности учёного, который не видит ничего достопримечательного в своих трудах «самоучки» перед высоко чтимым им обществом.

Чижевский делится радостями и горестями. Сообщает о приглашении на работу в качестве научного сотрудника сразу в три научно-исследовательских института, но без жалованья («в смысле денег крайне скудно, хорошо, если обедаешь 2–3 раза в неделю») ²⁰, о приглашении в Нью-Йоркский университет и скорой поездке в Америку, о чтении четырёх докладов в Москве для «учёных обществ»²¹, об ужасных условиях проживания на Тверском бульваре: в «тёмной коморке» с осыпавшейся штукатуркой, дырами в стенах, клопами, крысами и «окном в клозет»²². Несмотря на бытовые трудности, строки его писем не лишены оптимизма: «Я твёрдо верю в будущность своих идей и в торжество науки, поэтому на все беды смотрю как на должное, как на нечто неизбежное. Страдать за науку – это удел каждого, кто имеет дерзость бросить в мир смелые идеи»²³. Константин Эдуардович радуется за него, дружески поддерживает. «... очень рад Вашему успеху, деятельности и бодрости, несмотря на тяжкие матер[иальные] условия, – сообщает он

¹⁵ ГМИК. Ф 1. Оп. 1. Д. 156. Л. 1-1 об.

¹⁶ АРАН. Ф. 555. Оп. 4. Д. 689. (16-18).

¹⁷ ГМИК. Ф 1. Оп. 1. Д. 19. Л. 1.

¹⁸ АРАН. Ф. 555. Оп. 4. Д. 689. (32).

¹⁹ ГМИК. Ф 1. Оп. 1. Д. 20. Л. 1.

²⁰ АРАН. Ф. 555. Оп. 4. Д. 689. (21).

²¹ АРАН. Ф. 555. Оп. 4. Д. 689. (21-22, 57).

²² АРАН. Ф. 555. Оп. 4. Д. 689. (22, 24).

²³ АРАН. Ф. 555. Оп. 4. Д. 689. (Л. 21-22).

в письме от 18 октября 1925 г. – Вся Ваша жизнь и работа – впереди, и вам нет никакого смысла унывать». Интересуется докладами Чижевского, его мнением относительно своего труда «Причина космоса»: «Сообщите, как прошли Ваши доклады в унив[ерситетском] и жур[налистском] обществе, конечно, в двух словах. Ваши мысли о “Причине” мне интересны»²⁴. В данном случае речь идёт о работе Циолковского «Причина космоса», в которой учёный пишет о живой Вселенной, высказывает мысль о разумном космическом начале, Высшем разуме космоса. Так, отрицая предположение Аррениуса о вселенском распространении жизни посредством микроскопических зародышей, переносимых давлением света от одной планеты к другой, учёный заявляет, что не может устоять против силы избранного космического мозга. Чижевский выражал несогласие со многими высказываниями Циолковского. В форме полемики Циолковский поместил выдержки из четырёх его писем и свои ответы на страницы брошюр «Причина космоса» (1925), «Давление на плоскость при её нормальном движении в воздухе» (1930), «Дирижабли» (1931) [4]. Позднее Чижевский вспоминал, что научные интересы связывали их «прочнее любого цемента», иногда они спорили, в чём-то расходились, но оба были против догматизма в науке [23, с. 41].

В письме от 20 ноября 1925 г. Циолковский благодарит за распространение своих брошюр, интересуется поэзией Чижевского, рассказывает о себе: «Я работаю, отдыхаю и болею. Боюсь только, что старость и болезни не дадут закончить мои труды»²⁵. Отвечая на вопрос, можно ли его навестить, в письме от 5 сентября 1930 г. даёт согласие и жалуется: «У нас очень тесно (11 человек) и порядком голодно. Здоровье моё падает. Последнее время настолько оглох, что говорю только через трубу. Работаю много»²⁶. «Хоть и болею, но работаю»²⁷, – сообщает в письме от 7 декабря 1926 г. «Сижу над новым трудом, – рассказывает в письме от 11 февраля 1927 г. – Уже жалею, что взялся и увлёкся: сидишь недели над таблицами, которыми никто не воспользуется. Жалко умереть, не кончив работу»²⁸. «Я в последнее время ослабел, никуда не выезжаю, а в холоде даже не выхожу из комнаты, – сообщает в письме от 16 февраля 1931 г. – Работаю много, но часто путаю и переделываю»²⁹.

За год до смерти минорный настрой в письмах Циолковского всё явственнее. Чижевский в своих воспоминаниях отметил: «... процесс медленного сгорания организма можно с необычайной ясностью проследить хотя бы по его уцелевшим письмам ко мне» [23, с. 43]. «Печальная и трудная жизнь подходит к концу, – сетует Константин Эдуардович в письме от 3 июля 1934 г. – Я не сделал того, что желал бы сделать и потому с огорчением схожу со сцены. Что будет с моими неизданными работами – не знаю. Сделаю ещё попытку найти им выход в свет»³⁰. Будучи сам серьёзно болен, Циолковский заботится о других. Так, после публикации в газете «Правда» от 6 мая 1934 г. статьи Чижевского о пользе ионизации, учёный просит его о содействии в лечении заведующего учебными мастерскими Калужского технического училища В.Е. Родионова, которого знает «с самой хорошей стороны»³¹.

Судя по сохранившимся документам, в 1929–35 гг. интенсивность переписки значительно снизилась. В письме от 26 июня 1934 г. Чижевский сообщает о своем же-

²⁴ ГМИК. Ф 1. Оп. 1. Д. 24. Л. 1-1 об.

²⁵ ГМИК. Ф 1. Оп. 1. Д. 27. Л. 1.

²⁶ ГМИК. Ф 1. Оп. 1. Д. 52. Л. 1.

²⁷ ГМИК. Ф 1. Оп. 1. Д. 34. Л. 1.

²⁸ ГМИК. Ф 1. Оп. 1. Д. 35. Л. 1.

²⁹ ГМИК. Ф 1. Оп. 1. Д. 55. Л. 1.

³⁰ ГМИК. Ф 1. Оп. 1. Д. 156. Л. 1-1 об.

³¹ ГМИК. Ф 1. Оп. 1. Д. 154. Л. 1.

лании написать о Циолковском статью, просит выслать список неизданных работ и портрет с факсимиле, чтобы повесить его в своей лаборатории³². А в письме от 27 июля 1934 г. благодарит за присланное и желает дальнейших успехов в работе³³.

В письмах Чижевский обращается к старшему другу с глубоким почтением, выказывает свое уважение («дорогой и глубокочтимый», «примите уверение в полном уважении», «искренне уважающий, преданный», «сердечно уважающий Вас и преданный», «сердечно Вам предан», «Ваш покорный слуга», «весь Ваш»). Циолковский отвечает тем же («многоуважаемый», «глубокоуважаемый», «дорогой», «Всегда Ваш»). И это были не пустые слова.

«Ракета в космическое пространство». Вклад А.Л. Чижевского в защиту приоритета К.Э. Циолковского. В 1896 г. Циолковский приступил к написанию своего основополагающего труда «Исследование мировых пространств реактивными приборами». Из математических расчётов учёного следует, что для достижения заатмосферных высот и осуществления космических путешествий ракета является самым многообещающим техническим решением. Публикация труда состоялась в 1903 г. в майском номере журнала «Научное обозрение». Благодаря публикации, Циолковский был признан основоположником теоретической космонавтики. Однако в широких научных кругах работа учёного осталась неизвестной, поскольку по независимым от него причинам журнал вскоре был закрыт, номер изъят из продажи. В 1923 г. вышла книга Германа Оберта «Ракета в межпланетные пространства». Автор математически обосновал величину скорости ракеты, которая позволит ей преодолеть притяжение Земли. По сути, ничего не зная о работе Циолковского, Оберт повторил его исследование. Перед Циолковским встала задача защитить свой приоритет. И в 1924 г. при участии Чижевского была издана научная статья Циолковского «Ракета в космическое пространство» [21]. Предисловие к ней Александр Леонидович перевел на немецкий язык, благодаря чему работа приобрела известность за рубежом. В конце 1925 г. брошюра «Ракета в космическое пространство» по просьбе К.Э. Циолковского через специалиста в области авиации Н.Д. Анощенко, знакомого Константина Эдуардовича, была послана в Германию инженеру Б.В. Дюшену для передачи инженеру А.Б. Шершевскому, ассистенту немецкого учёного Г. Оберта, для последующей передачи Г. Оберту [2, с. 73–74]. Оберт подчёркивал, что до 1925 г. он не знал о классическом труде Циолковского. После знакомства с работой Циолковского Оберт признал за российским учёным первенство в вопросах разработки ракетно-космической техники. В 1929 г. между ними завязалась переписка. «Вы зажгли этот огонь, и мы не дадим ему погаснуть», – написал Оберт. «... я в восторге, имея таких продолжателей, как Вы», – ответил Циолковский. Таким образом, Чижевский помог защитить приоритет Циолковского. Кроме того, Чижевский нашёл бумагу для издания, договорился с издательством, взял на себя все хлопоты, связанные с изданием. Материалы переписки касаются вопросов издания труда учёного.

Так, в письме от 18 июля 1924 г. Циолковский указывает на неправильно напечатанную формулу в брошюре «Ракета в космическое пространство» и поясняет исправления³⁴. В письме от 7 декабря 1926 г. сообщает: «Шершевский (из Берлина) просил передать Вам коллег[иальный] привет, как моему “помощнику”. Вероятно, Вас произвели в эту должность по Вашему немецкому предисловию»³⁵. Позднее в предисловиях

³² АРАН. Ф. 555. Оп. 4. Д. 689. (Л. 113–116).

³³ АРАН. Ф. 555. Оп. 4. Д. 689. (Л. 117–119).

³⁴ ГМИК. Ф. 1. Оп. 1. Д. 19. Л. 1.

³⁵ ГМИК. Ф. 1. Оп. 1. Д. 34. Л. 1.

к изданиям учёный написал: «... считаю своим долгом принести искреннюю благодарность молодому русскому учёному А.Л. Чижевскому за предисловие на немецком языке к моему труду...» [15, с. 94; 21, с. VI].

Наряду с изданием труда Циолковского «Ракета в космическое пространство» в виде отдельной брошюры издавался труд Чижевского как основоположника гелиобиологии «Физические факторы исторического процесса». Из переписки узнаём подробности изданий. Так, сначала (на тонкой бумаге) был издан труд Константина Эдуардовича, затем (на более плотной бумаге) работа Александра Леонидовича. Оставшаяся после издания работы Чижевского плотная бумага пошла на обложку труда Циолковского. Оплату издания труда Константина Эдуардовича Александр Леонидович осуществил путём продажи в Москве экземпляров только что изданных брошюр учёного. Письма затрагивают финансовую сторону: в счёт цензурского сбора Константин Эдуардович должен был уплатить 2 рубля золотом³⁶.

Сотрудничество в журнале «Связь». В октябре 1925 г. для журнала «Связь» Циолковский написал статью о Чижевском, который помог издать труд «Ракета в космическое пространство» и приложил усилия для его распространения за рубежом. Тогда же для журнала «Связь» Чижевский написал статью «Основы движения летательных аппаратов в безвоздушном пространстве». Статья посвящалась труду Циолковского «Ракета в космическое пространство» [21]. В письме от 14 октября 1925 г. Чижевский сообщает: «Моя статья о Вашем реактивном аппарате на этих днях выходит в свет. Ваша статья будет отпечатана в конце этого месяца. Вышлю их Вам немедленно по выходу из печати. Редакция очень Вам благодарна за внимание и честь. Может быть, удастся выхлопотать гонорар... Я очень рад, что мне удалось устроить и Вашу статью, и мою о Вашей «Ракете»³⁷. Вероятно, свою статью Александр Леонидович отправлял Константину Эдуардовичу для просмотра, потому что в письме от 18 октября 1925 г. Циолковский сообщает об отправке Чижевскому его статьи о своей ракете обратно. «И мою, и Вашу статью вышлите», – напоминает Циолковский в этом письме, имея в виду публикации³⁸.

После выхода статьи А. Чижевского о ракете К. Циолковского один из подписчиков журнала «Связь» К. Гринавцев в письме от 15 ноября 1925 г. выразил своё несогласие с автором и обратился в редакцию за разъяснениями³⁹. Его волновало самочувствие человека во время космического полёта, вопросы физиологии. Редакция передала письмо подписчика Чижевскому, а тот переадресовал его Константину Эдуардовичу. Скорее всего, это было во время их личной встречи в доме Циолковского 9 декабря 1925 г. Судя по письму от 20 ноября 1925 г., Циолковский эту встречу ждал, он писал о том, что будет рад видеть у себя Чижевского⁴⁰. «Посылаю Вам ответ для "Связи"», – указывает Циолковский в письме к Чижевскому от [10 декабря 1925 г.], даёт расчёт формул и выражает своё несогласие с возражениями: «Гринавцев высказывает полное невежество в анализ[итической] механике. Сказать ему это прямо не деликатно. Его возражения, выражаясь кратко, вздор. Но другие понимают ещё меньше, и я даже думаю, что он умён и необыкновенен, раз интересуется этими вещами»⁴¹. Очевидно, не удостоверявшись в получении Чижевским послания, [не позднее 1 января 1926 г.] учёный

³⁶ АРАН. Ф. 555. Оп. 4. Д. 689. (4–11).

³⁷ АРАН. Ф. 555. Оп. 4. Д. 689. (22–23).

³⁸ ГМИК. Ф. 1. Оп. 1. Д. 24. Л. 1–1 об.

³⁹ АРАН. Ф. 555. Оп. 4. Д. 689. (43–48).

⁴⁰ ГМИК. Ф. 1. Оп. 1. Д. 27. Л. 1.

⁴¹ ГМИК. Ф. 1. Оп. 1. Д. 26. Л. 1–1 об.

сообщает: «Я Вам на другой же день после Вашего посещения послал письмо с ответом (в Москву) на вопрос подписчика "Связи" относительно "Ракеты". Получили ли Вы – не знаю... "Связь" со статьей о Вас получил. Спасибо»⁴².

«В три дня из СССР в Америку». О бесколёсном поезде будущего К.Э. Циолковского. В 1927 г. отдельной брошюрой Циолковский издает статью «Сопротивление воздуха и скорый поезд», в которой описывает транспорт будущего – поезд на воздушной подушке. В письме от 14 октября 1927 г. Чижевский сообщает о подготовке к изданию статьи учёного о поезде в журнале «Экран» и просит набросок «сверхбыстрого поезда в различных видах (по рельсам, через овраги, горы и т. д.)»⁴³. 16 октября 1927 г. Циолковский отвечает: «Мне приходит в голову иллюстрировать космическое путешествие (по "Вне Земли"). Но я рисовать не умею и могу дать только схемы рисунков и указания. На рисунки не могу отдать сил, которых очень мало». Своё письмо он сопровождает указаниями к работе: «1. Вид сбоку. Объёмная проекция скорого вагона на платформе (замена рельсов). 2. Перспективный вид. Полотно вогнуто. Можно украсить домами, лесом, людьми. Вагон может питаться электрической энергией, как трамвай. Крылья вдвинуты и не видны. 3. Неширокая пропасть. Крылья не выдвигаются. Рули наготове... 4. Бесколёсный поезд будущего. Перелёт через реку. Разрез. Можно изобразить перспективно: река, пароходы, на берегах деревья, здания и проч. Пунктир означает путь, изменяемый, впрочем, крыльями и рулями, как у самолета. Но главную роль играет скорость движения. На поезд смотрим сверху. 5. Перелёт через горы. Вид тоже с высоты. Крылья и рули в работе. Подробности поезда и ландшафта – дело художника»⁴⁴. Речь идёт о научно-фантастической повести учёного «Вне Земли». К написанию повести он приступил в 1896 г., сразу после знакомства с работой А.П. Фёдорова «Новый принцип воздухоплавания, исключая атмосферу как опорную среду». Эта работа навела Циолковского на мысль о ракете как транспортном средстве для полёта в космос, и он начал писать «Вне Земли», затем передумал и принялся за основополагающий труд «Исследование мировых пространств реактивными приборами». В 1916 г. повесть была продолжена, первая публикация состоялась в 1918 г. в журнале «Природа и люди», но в сокращении. В 1920 г. повесть вышла отдельным изданием. Учёный подробно описал космический полёт и жизнь в эфире. Видимо, в 1927 г. он решил проиллюстрировать повесть и переиздать. Поскольку Чижевский был художником, относительно рисунков Константин Эдуардович обратился к нему. Однако просьба учёного осталась без ответа. Рисунками, выполненными по его указанию, проиллюстрирована статья «В три дня из СССР в Америку: проект К.Э. Циолковского», посвящённая «сверхбыстрому поезду»⁴⁵.

«Физические факторы исторического процесса». Поддержка К.Э. Циолковским идей А.Л. Чижевского. Знакомый Константина Эдуардовича А.Н. Суровцев в своих воспоминаниях отметил: «Молодой учёный, наделённый очень живым темпераментом, Чижевский интересовался многими проблемами, в том числе работами К.Э. Циолковского, энергично пропагандировал идеи учёного и помогал в издании некоторых его работ. Циолковский был признателен Чижевскому за его помощь» [16, с. 80]. И когда Чижевский обращался к старшему другу за помощью, он всегда встречал понимание и получал поддержку.

⁴² ГМИК. Ф. 1. Оп. 1. Д. 31. Л. 1.

⁴³ АРАН. Ф. 555. Оп. 4. Д. 689. (64).

⁴⁴ ГМИК. Ф. 1. Оп. 1. Д. 41. Л. 1-1 об.

⁴⁵ АРАН. Ф. 555. Оп. 4. Д. 689. (68).

Так, в 1924 г. в калужской газете «Коммуна» была опубликована рецензия известного краеведа Д.И. Малинина на книгу А.Л. Чижевского «Физические факторы исторического процесса» [10]. В этом же номере была опубликована и рецензия Циолковского на ту же самую книгу Чижевского. Александр Леонидович познакомился с содержаниями рецензий сразу двух авторов ещё до их публикации. «Большое, большое спасибо за Вашу рецензию, – сообщает Чижевский Циолковскому. – Одновременно помещают и рецензию Малинина, грубая и совсем не по существу. Я написал ответ, в котором вскрыл целый ряд непростительных ошибок «почтенного историографа» г. Калуги. Его ошибки (исторического характера) непростительны. Мой ответ в корне убивает его доводы! В корректной форме я указал ему на то, что прежде чем писать отчёт, следует познакомиться с элементарной историей»⁴⁶. В ответном письме Константин Эдуардович пытается поддержать расстроившегося Александра Леонидовича: «Отзыв, изобличающий варварство, несправедливость и мелочность автора, не заслуживает внимания»⁴⁷.

Классический труд Чижевского «Физические факторы исторического процесса» представлял собой краткое общедоступное извлечение из диссертационного исследования 1918 г. на степень доктора всеобщей истории [24]. Труд устанавливал зависимость между циклами активности Солнца и многими явлениями в биосфере. Молодой учёный первым услышал «общемировой пульс» и описал «великую динамику природы в её космическом измерении» [27, с. 4]. В качестве истинно научной перспективы работы он назвал изучение физико-химических превращений с позиций биофизики и подходил к трактовке исторических событий скорее как естествоиспытатель: Солнце не решает ни общественных, ни экономических вопросов, но в биологическую жизнь Земли вмешивается активно. Однако работа воспринималась как пережиток природного детерминизма. Циолковский в своей рецензии изложил суть работы, не закрывая глаза на дискуссионность ряда положений, но одновременно отмечая её ценность. «Книжку А.Л. Чижевского с любопытством прочтёт как историк, которому всё в ней будет ново и отчасти чуждо (ибо в историю тут врываются физика и астрономия), так и психолог или социолог. Этот труд является примером слияния различных наук воедино на монистической почве физико-математического анализа», – написал Константин Эдуардович [18].

В очередной раз на защиту Чижевского в связи с публикацией его труда «Физические факторы исторического процесса» учёный встал в 1925 г. Статья Циолковского, посвящённая Чижевскому, вышла в 18-м номере журнала «Связь» за 1925 г. на странице 14 [23, с. 41]. О заступничестве со стороны Циолковского Александр Леонидович упомянул в воспоминаниях: «Как часто Константин Эдуардович поддерживал мои идеи в области биологической физики и космической биологии и заступался за них в печати! Никогда не забуду его статей, помещённых на страницах местной газеты “Коммуна” и в московском журнале “Связь”» [23, с. 41]. О поддержке Чижевского Циолковским рассказал и Суровцев: «Как-то Чижевский оказался в беде. Он обратился к Циолковскому за поддержкой в надежде, что тот поможет в его реабилитации. Об этом случае Константин Эдуардович с сочувствием к Чижевскому рассказал мне. По словам Циолковского, он написал характеристику Чижевскому, в которой обращал внимание на то, что молодой учёный, несомненно, имеет дарования, указал на возможность заблуждений любого, а тем более молодого учёного» [16, с. 80].

⁴⁶ АРАН. Ф. 555. Оп. 4. Д. 689. (14).

⁴⁷ ГМИК. Ф 1. Оп. 1. Д. 18. Л. 1-1 об., 1 л. – конверт.

Летом 1935 г. против работ А.Л. Чижевского в области аэроионизации выступил Б.М. Завадовский. На защиту Александра Леонидовича встала группа советских учёных, которые объявили протест Завадовскому. В письме к Циолковскому от 5 июля 1935 г. звучит просьба Чижевского присоединиться к протесту: «Ваше присоединение к протесту крупнейших учёных СССР было бы для меня большой честью. От души шлю Вам самые лучшие пожелания и сердечный привет»⁴⁸. Подтверждение тому, что Константин Эдуардович присоединился к протесту против Завадовского, находим в воспоминаниях Чижевского: «В августе 1935 года, буквально накануне смерти, он написал отзыв о моих работах» [23, с. 41].

А.Л. Чижевский – Я. Алчевский – А.И. Ивановский. Автобиография К.Э. Циолковского для журнала «Огонёк». В год 70-летия Циолковского Чижевский «принял на себя инициативу по проведению в прессе статей»⁴⁹ с целью пропаганды его творчества, чтобы добиться для учёного звания «Героя Труда», и взял псевдоним «инженер Александр Иванович Ивановский» (по улице Ивановского, на которой жил в Калуге)⁵⁰. Это был не первый псевдоним Чижевского. Так, 10 января 1926 г. в журнале «Огонёк» под псевдонимом Я. Алчевский он опубликовал статью, посвящённую работам К. Циолковского [1, с. 8–9]. Статья иллюстрирована портретом учёного и схемой его ракеты. Три номера журнала Чижевский выслал Циолковскому. Очевидно, об истинном авторе статьи Константин Эдуардович не знал, поскольку в письме от 23 апреля 1926 г. лишь поблагодарил Александра Леонидовича за номера полученного журнала⁵¹. Кроме того, в предисловии к работе 1926 г. Циолковский в числе известных ему авторов общедоступных статей Чижевского указал дважды: под своей фамилией и под псевдонимом «Алчевский» [19, с. 4–5]. В советское время псевдоним А. Чижевского «Я. Алчевский» в научных кругах не был известен, а псевдоним «А.И. Ивановский» был известен лишь небольшому кругу специалистов [14]. Так, исследователь Т.В. Флом упоминает и А. Ивановского, и Я. Алчевского, не подозревая, что это одно лицо [17, с. 15, 18–19]. В воспоминаниях Чижевский указывает, что автором статьи «Когда мы полетим на Луну» является он сам [22, с. 171–172]. Под именем Ивановского из-под его пера в периодических изданиях вышли статьи о творчестве Константина Эдуардовича. Это легко понять по переписке сначала 1927-го, а затем и 1928-го гг., которую Александр Леонидович вёл от своего лица с правом передачи обсуждаемых в письмах вопросов относительно публикаций от Ивановского к Циолковскому и обратно⁵². В числе публикаций Ивановского: «Авиация будущего» («Красная нива», 1927. № 48. С. 20⁵³), «В три дня из СССР в Америку: проект К.Э. Циолковского» («Экран», 1927. № 43. С. 12⁵⁴), «Путь СССР-САСШ и дирижабль Циолковского» («Экран», 1927⁵⁵). Публикации состоялись также в изданиях «Правда», «Труд», «Наша газета», «Прожектор», «Огонёк»⁵⁶. В брошюре, которая вышла в 1928 г., Циолковский привёл выдержки из прессы о своем научном творчестве: заметки, посвящённые его 70-летию, опубликованы в изданиях «Комсомольская правда», «Правда», «Рабочая газета», «Труд» в марте 1928 г.; их авторы «доктор социологии и истории А. Чижевский» и «инженер А. Ивановский» [20, с. 27–30].

⁴⁸ ГМИК. Ф. 11. Оп. 1. Д. 2. Л. 1.

⁴⁹ АРАН. Ф. 555. Оп. 4. Д. 689. (89).

⁵⁰ АРАН. Ф. 555. Оп. 4. Д. 689. (7, 81); ГАКО. Ф. Р-67. Оп. 1. Д. 186. Л. 200–200 об.

⁵¹ ГМИК. Ф. 1. Оп. 1. Д. 33. Л. 1.

⁵² АРАН. Ф. 555. Оп. 4. Д. 689. (62, 64, 66, 68, 70, 72, 74, 76, 78–79, 80, 86–87).

⁵³ АРАН. Ф. 555. Оп. 4. Д. 689. (70).

⁵⁴ АРАН. Ф. 555. Оп. 4. Д. 689. (68).

⁵⁵ АРАН. Ф. 555. Оп. 4. Д. 689. (64).

⁵⁶ АРАН. Ф. 555. Оп. 4. Д. 689. (78–79–80).

В письме от 8 февраля 1928 г. Чижевский сообщает учёному о том, что редакция журнала «Огонёк» обратилась к Ивановскому с предложением подготовить к изданию автобиографию Циолковского, и он просит Циолковского выслать для Ивановского фотоматериалы и биографические сведения⁵⁷. Константин Эдуардович просьбу выполнил. Автобиография учёного была опубликована за подписью «Циолковский», которую он разрешил поставить Ивановскому. Положенный за статью гонорар в размере 75 рублей, отправленный редакцией Циолковскому, учёный вернул Чижевскому, поскольку тот намеревался купить в Калуге для Ивановского продукты⁵⁸. В частном разговоре Константин Эдуардович упомянул, что он очень благодарен Ивановскому⁵⁹. А в предисловии к работе «Космические ракетные поезда» в числе переводчиков и распространителей своих трудов отметил не Чижевского, а Ивановского [9, с. 367]. К большому огорчению Чижевского, информация об авторстве статьи в журнале «Огонёк» всплыла наружу. М.С. Архангельский, бывший директор Калужского реального училища, который знал А.Л. Чижевского с мая 1913 г., когда во вверенном ему учебном заведении прибывший в Калугу юный Александр Чижевский проходил испытания за курс пяти классов⁶⁰, в иносказательной форме поведал об этом в калужской печати, бросив тень на А.Л. Чижевского. В письме к Константину Эдуардовичу от 19 мая 1928 г. Александр Леонидович предположил, что он мог стать невольным источником худой молвы⁶¹. В ответном письме от 20 мая 1928 г. учёному пришлось оправдываться: «Про Вас ничего дурного я не мог говорить, так как ничего нехорошего про Вас не знаю. Напротив, я всегда с открытым неодобрием опровергал все направленные против Вас сплетни... Кроме того, я считаю себя Вашим должником и потому невольно, по человеческой слабости, скорее преувеличиваю Ваши качества, чем умаляю. Это письмо, в опровержение гнусных слухов, Вы можете показать. Всегда Ваш К. Циолковский»⁶².

Учёный попросил у Чижевского адрес Ивановского, чтобы высказать ему слова благодарности за признание своих работ. В АРАН сохранились черновик автографа и машинопись письма Циолковского к Ивановскому, написанного [не ранее 5 июля 1928 г.]⁶³. Это письмо было отправлено по адресу, указанному Александром Леонидовичем в письме к учёному от 26 мая 1928 г., и это московский адрес самого Чижевского: Тверской бульвар, д. 8, кв. 2⁶⁴. Константин Эдуардович пишет: «Дорогой Ивановский, Вы хотели, чтобы я написал Вам, что чувствовал Иуда или Христос среди окружающих (непонимающих) его людей? Как тяжело ему было видеть людскую темноту... Но они находили утешение в признании немногих избранных. Это скрашивало их жизнь. Так я переношу (и мне легче переносить) свою горькую судьбу, благодаря таким людям, как Вы. Вот Ваша оценка. И этого довольно. Как ужасно делать великое и быть непонятым. Ваш К.Ц.»⁶⁵. В АРАН сохранилось ответное письмо А.И. Ивановского к К.Э. Циолковскому от 5 июля 1928 г., на самом деле написанное А.Л. Чижевским⁶⁶.

⁵⁷ АРАН. Ф. 555. Оп. 4. Д. 689. (76).

⁵⁸ АРАН. Ф. 555. Оп. 4. Д. 689. Л. 48-48 об. (86-87).

⁵⁹ ГМИК. Ф. 1. Оп. 1. Д. 45. Л. 1-1 об., 1 л. – конверт.

⁶⁰ ГАКО. Ф. 145. Оп. 1. Д. 75. Л. 157.

⁶¹ АРАН. Ф. 555. Оп. 4. Д. 689. (89-92).

⁶² ГМИК. Ф. 1. Оп. 1. Д. 45. Л. 1-1 об., 1 л. – конверт.

⁶³ АРАН. Ф. 555. Оп. 4. Д. 11. Л. 1.

⁶⁴ АРАН. Ф. 555. Оп. 4. Д. 689. (Л. 94).

⁶⁵ АРАН. Ф. 555. Оп. 4. Д. 11. Л. 1.

⁶⁶ АРАН. Ф. 555. Оп. 4. Д. 254. Л. 1.

Уточнения в атрибуции анализируемых эпистолярных источников. В ходе проведённого анализа автором были выявлены некоторые неточности в описании письменных документов.

1. Письмо К.Э. Циолковского к А.Л. Чижевскому, в котором идёт речь о рецензии Д.И. Малинина, необходимо датировать [не позднее 6 апреля 1924 г.], взяв за основу оттиск почтового штемпеля на конверте (6 апреля)⁶⁷, а не дату публикации рецензии [26, с. 31]. 1925 г. указан неверно [12, с. 64]. К тому же рецензия опубликована в 77-м номере газеты «Коммуна» [4, с. 282; 10], а не в 74-м [26, с. 31].

2. Письмо (почтовая карточка) Циолковского, где говорится об исправлениях в работе «Ракета в космическое пространство», написано 18 июля 1924 г., а не 18 июня. Подтверждение тому – оттиск почтового штемпеля: 18 июля 1924 г.⁶⁸. Кроме того, в письме не может быть двух листов, поскольку это почтовая карточка [12, с. 64].

3. Письмо (почтовая карточка) Циолковского о предстоящем приезде Чижевского в Калугу написано 20 ноября 1925 г.⁶⁹, а не 21-го [12, с. 64].

4. Дату написания письма, в котором идёт речь о К. Гринавцеве, правильнее заключить в квадратные скобки: [10 декабря 1925 г.], поскольку Константин Эдуардович ошибочно указал предыдущий месяц – 10 ноября⁷⁰ [26, с. 31–32]. Кроме того, в аннотации искажена фамилия – «Гринивцев» [12, с. 64].

5. Письмо (почтовая карточка) Циолковского, в котором учёный сообщает о получении журнала «Связь» со статьёй о Чижевском, следует датировать по оттиску почтового штемпеля: [не позднее 1 января 1926 г.]⁷¹. В описании квадратные скобки отсутствуют [26, с. 32].

6. Письмо (почтовая карточка) Циолковского о высылке в редакцию статьи «Солнечный двигатель» и о предполагаемой поездке в Москву написано 7 января 1926 г., а не 1925 г. [12, с. 64], о чём свидетельствует оттиск почтового штемпеля⁷².

7. Письмо Циолковского об оказании содействия в лечении заведующему мастерскими Калужского технического училища Василию Родионову написано 9 июня 1934 г.⁷³, а не 9 июля [12, с. 64]. Кроме того, отчество указанного в письме лица – Егорович, что разнится с другими эпистолярными документами, по которым заведующий мастерскими Калужского технического училища проходит как Василий Георгиевич Родионов [12, 26].

8. Письмо директора Центральной научно-исследовательской лаборатории по ионификации профессора А.Л. Чижевского к К.Э. Циолковскому от 5 июля 1935 г. – это просьба присоединиться к протесту против Б.М. Завадовского, а не благодарность за присоединение, как указано в аннотации к документу при научно-технической обработке фонда, что затем перешло в каталог [26, с. 45]. Кроме того, в ссылке на документ неверно указана единица хранения: ГМИК. Ф. 11. Оп. 1. Ед. 12 [26, с. 45]; правильно: ГМИК. Ф. 11. Оп. 1. Д. 2.

9. До недавнего времени музей располагал 21 документом: 19 писем и 2 конверта [26]. Ныне собрание пополнилось письмом от 8 октября 1923 г., в котором Циолковский благодарит Чижевского за поддержку, и документов стало 22 (20 писем и 2 конверта), все они вошли в новый каталог. Однако в приложении к документам каталога указаны 19 писем и 3 конверта [6].

⁶⁷ ГМИК. Ф. 1. Оп. 1. Д. 18. Л. 1. 1л. – конверт.

⁶⁸ ГМИК. Ф. 1. Оп. 1. Д. 19. Л. 1.

⁶⁹ ГМИК. Ф. 1. Оп. 1. Д. 27. Л. 1.

⁷⁰ ГМИК. Ф. 1. Оп. 1. Д. 26. Л. 1-1 об.

⁷¹ ГМИК. Ф. 1. Оп. 1. Д. 31. Л. 1.

⁷² ГМИК. Ф. 1. Оп. 1. Д. 32. Л. 1.

⁷³ ГМИК. Ф. 1. Оп. 1. Д. 154. Л. 1.

10. Строки из писем Циолковского от 18 октября 1925 г., 20 ноября 1925 г., 11 февраля 1927 г., 16 февраля 1931 г. и 3 июля 1934 г. о состоянии здоровья Чижевский привёл в своих воспоминаниях, подготовленных специально для сборника [23, с. 43]. При этом в публикации неверно указана датировка двух писем: вместо 20 ноября 1925 г. – 21 ноября, вместо 11 февраля 1927 г. – 11 апреля.

Заключение. Анализ текстов уникальных биографических источников личного происхождения двух выдающихся учёных XX века К.Э. Циолковского и А.Л. Чижевского, которые хранятся в ГМИК им. К.Э. Циолковского и АРАН, материалов научного творчества, воспоминаний современников, позволил выявить малоизученные, малоизвестные страницы жизни и научной деятельности Константина Эдуардовича и Александра Леонидовича, осветить интересные биографические факты, духовный мир учёных, воссоздать атмосферу реалий 20-х – 30-х гг. в России.

В частности, очевидно, что публикации от лица Ивановского давали возможность Чижевскому иметь небольшой дополнительный заработок, которого часто не хватало его кипучей натуре. Возможно, Циолковский об этом и догадывался, но его всё устраивало: популяризации своих научных идей он придавал важное значение. К тому же, писать о себе учёный не мог в силу скромности и дефицита времени. Принимая во внимание большие усилия со стороны Чижевского, направленные на распространение трудов, пропаганду творчества, Константин Эдуардович был переполнен чувством благодарности к Александру Леонидовичу и всегда считал себя ему обязанным. Особенно это касается публикации труда «Ракета в космическое пространство».

Параллельно проведено сопоставление описаний эпистолярных документов по двум каталогам, изданным в ГМИК им. К.Э. Циолковского с промежутком в 15 лет: в 2002 и 2017 гг. Отрадно, что за это время корпус эпистолярных документов пополнился на 13 единиц и вдвойне отрадно, что одно из них – письмо Циолковского к Чижевскому. В ходе исследовательской работы выявлены недочёты, неточности, допущенные при научно-технической обработке документов в АРАН и ГМИК им. К.Э. Циолковского, научном описании эпистолярного наследия. Чаще всего они связаны с датировкой. К сожалению, все недочёты из музейного каталога, изданного в 2002 г., перешли в каталог 2017 г.

Корпус эпистолярного наследия в целом – ценный кладёзь, исторический источник для изучения жизни и творчества К.Э. Циолковского и А.Л. Чижевского. Настоящее исследование может лечь в основу полноценного научного издания эпистолярия двух больших российских учёных, на его результаты можно опираться при подготовке научно-справочного аппарата к изданию.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алчевский Я. Когда мы полетим на Луну // Огонёк. 1926. № 2. С. 8–9.
2. Анощенко Н.Д. Признание приоритета // К.Э. Циолковский в воспоминаниях современников. 2-е изд. Тула: Приокское книжное изд-во, 1983. С. 71–76.
3. Бобров Н.Н. Большая жизнь. М., 1932 г.
4. Впереди своего века / Под ред. И.С. Короченцева. М.: Машиностроение, 1970. 312 с.
5. Голованов Л.В. О научных связях К.Э. Циолковского с А.Л. Чижевским // Труды II Чтения, посвящённых разработке научного наследия и развитию идей К.Э. Циолковского: секция «Исследование научного творчества К.Э. Циолковского». М., 1968. С. 89–97.
6. Документальное наследие К.Э. Циолковского в собрании Государственного музея истории космонавтики имени К.Э. Циолковского: Каталог. Калуга: Добрая мысль, 2017. 230 с.

7. Единственная и неповторимая: Калуга в старой открытке. Владимир: Посад, 2002. 287 с.
8. Желнина Т.Н., Ягодинский В.Н. О сотрудничестве А.Л. Чижевского с К.Э. Циолковским // Ягодинский В.Н. Александр Чижевский. М.: Институт русской цивилизации, 2015. С. 294–302.
9. Циолковский К.Э. Космические ракетные поезда. Избр. тр. М.: Изд. АН СССР, 1962. С. 367–393.
10. Малинин Д.И. Рецензия на книгу А.Л. Чижевского «Физические факторы исторического процесса» // Коммуна. 1924. 4 апреля (№ 77).
11. Перельман Я.И. К.Э. Циолковский, его жизнь, изобретения и научные труды: По поводу 75-летия со дня рождения. М. – Л.: ГТТИ, 1932. 64 с.
12. Рукописные материалы К.Э. Циолковского в Архиве Академии наук СССР: научное описание. М.: Наука, 1966. 172 с.
13. Рынин Н.А. К. Э. Циолковский: его жизнь, работы и ракеты (Межпланетные сообщения. Вып. 7). Л.: Профинтерн, 1931. 112 с.
14. Сёмочкина О.В. Учитель об ученике // К.Э. Циолковский и этапы развития космонавтики: Мат. 50-х Научных чтений памяти К.Э. Циолковского. Калуга, 2015. С. 376.
15. Судьба мыслителей, или двадцать лет под спудом // Циолковский К.Э. Гений среди людей. М.: Мысль, 2002. С. 92–94.
16. Суровцев А.Н. Наша дружба // К.Э. Циолковский в воспоминаниях современников. 2-е изд. Тула: Приокское книжное изд-во, 1983. С. 79–82.
17. Флом Т.В. Анализ материалов о К.Э. Циолковском, опубликованных в периодической печати при жизни учёного // Тр. XIX Чтений, посвящённых разработке научного наследия и развитию идей К.Э. Циолковского: секция «Исследование научного творчества К.Э. Циолковского и история авиации и космонавтики». М., 1986. С. 15–19.
18. Циолковский К.Э. А.Л. Чижевский «Физические факторы исторического процесса» // Коммуна. 1924. 4 апреля (№ 77).
19. Циолковский К.Э. Исследование мировых пространств реактивными приборами. Калуга, 1926. 117 с.
20. Циолковский К.Э. Общественная организация человечества. Калуга, 1928. 34 с.
21. Циолковский К.Э. Ракета в космическое пространство. 2-е изд. Калуга, 1924. 32 с.
22. Чижевский А.Л. На берегу Вселенной. М.: Мысль, 1995. 736 с.
23. Чижевский А.Л. Памяти учёного // Циолковский в воспоминаниях современников. Тула: Приокское книжное изд-во, 1971. С. 39–43.
24. Чижевский А.Л. Физические факторы исторического процесса. Калуга: 1-я Гостиполитография, 1924. 72 с.
25. Энгельгардт Л.Т., Манакин А.В. К.Э. Циолковский, А.Л. Чижевский: калужские страницы русских космистов. Калуга: Гриф, 2007. 264 с.
26. Эпистолярное наследие К.Э. Циолковского из собрания Государственного музея истории космонавтики имени К.Э. Циолковского: Каталог. Калуга: Золотая аллея, 2002. 96 с.
27. Ягодинский В.Н. Александр Чижевский. М.: Институт русской цивилизации, 2015. 496 с.

REFERENCES

1. Alchevsky Y. When we fly to the moon. *Ogonyok*. 2, 8–9 (1926) (in Russian.)
2. Anoshchenko N.D. The recognition of priority. *Tsiolkovsky in the memories of his contemporaries*. P. 71–76 (Tula, 1983) (in Russian).
3. Bobrov N.N. *The big life*. (Moscow, 1932) (in Russian).
4. Korochencev I.S. (ed.). *Ahead of his centure*. 312 p. (Moscow, 1970) (in Russian).
5. Golovanov L.V. About scientific connections between Tsiolkovsky and Chizhevsky. *The materials of the II scientific readings, devoted to the scientific heritage and rhe development of*

Tsiolkovsky's ideas. The section «The study of Tsiolkovsky's scientific creativity». P. 89–97 (Moscow, 1968) (in Russian).

6. *The Tsiolkovsky's documentary heritage in the collection of The Tsiolkovsky State Museum of the History of Cosmonautics: Catalogue.* 230 p. (Kaluga, 2017) (in Russian).

7. *One and only: Kaluga in an old postcard.* 287 p. (Vladimir: Posad, 2002) (in Russian.)

8. Zhelnina T.N., Yagodinsky V.N. About cooperation A.L. Chizhevsky with K.E. Tsiolkovsky. In: Yagodinsky V.N. *Aleksandr Chizhevsky.* P. 294–302 (Moscow, 2015) (in Russian).

9. Tsiolkovsky K.E. Rocket space trains. *Selected works.* P. 367–393 (Moscow: AN SSSR Pub., 1962) (in Russian).

10. Malinin D.I. Book review A.L. Chizhevsky's "Physical factors of the historical process". *Kommuna.* 77 (04.04.1924) (in Russian).

11. Perelman Y.I. K.E. Tsiolkovsky, his life, inventions and scientific works: on the occasion of the 75th birthday. 64 p. (Moscow – Leningrad, 1932) (in Russian.)

12. Tsiolkovsky's handwritten materials of the archive of the USSR Science Academy: scientific description. 172 p. (Moscow, 1966) (in Russian).

13. Rynin N.A. K.E. Tsiolkovsky, his life, works and rockets (*Mezhplanetnye soobshcheniya.* Is. 7). 112 p. (Leningrad, 1931) (in Russian.)

14. Syomochkina O.V. The teacher about student. K.E. Tsiolkovsky and the stages of space development: The materials of 50 scientific readings in memory of K.E. Tsiolkovsky. P. 376 (Kaluga, 2015) (in Russian.)

15. Tsiolkovsky K.E. A genius among people. P. 92–94 (Moscow: Mysl', 2002) (in Russian).

16. Surovtsev A.N. Our friendship. *Tsiolkovsky in the memories of his contemporaries.* P.79–82 (Tula: Priokskoe knizhnoe izdatel'stvo, 1983) (in Russian).

17. Flom T.V. The analysis of materials about K.E.Tsiolkovsky published in periodicals during the life of a scientist. *The materials of the XIX scientific readings, devoted to the scientific heritage and the development of Tsiolkovsky's ideas.* P. 15–19 (Moscow, 1986) (in Russian).

18. Tsiolkovsky K.E. A.L. Chizhevsky «Physical factors of the historical process». *Kommuna.* 77 (04.04.1924) (in Russian).

19. Tsiolkovsky K.E. *The exploration of outer space by means of rocket devises.* 117 p. (Kaluga, 1926) (in Russian).

20. Tsiolkovsky K.E. *Public organization of mankind.* 34 p. (Kaluga, 1928) (in Russian).

21. Tsiolkovsky K.E. *A rocket for outer space.* 32 p. (Kaluga, 1924) (in Russian).

22. Chizhevsky A.L. *On the shore of the Universe.* 736 p. (Moscow: Mysl', 1995) (in Russian.)

23. Chizhevsky A.L. The memory of the scientist. *Tsiolkovsky in the memories of his contemporaries.* P. 39–43 (Tula: Priokskoe knizhnoe izdatel'stvo, 1971) (in Russian.)

24. Chizhevsky A.L. *Physical factors of the historical process.* 72 p. (Kaluga: Pervaya Gostipolitografiya, 1924) (in Russian).

25. Engelhard L.T., Manakin A.V. K.E. Tsiolkovsky, A.L. Chizhevsky: Kaluga pages of Russian cosmists. 264 p. (Kaluga: Grif, 2007) (in Russian).

26. *Epistolary heritage of K.E. Tsiolkovsky from the collection of The Tsiolkovsky State Museum of the History of Cosmonautics: a catalogue.* 96 p. (Kaluga: Zolotaya Alleya, 2002) (in Russian).

27. Yagodinsky V.N. *Aleksandr Chizhevsky.* 496 p. (Moscow, 2015) (in Russian).

ТЕКТОНИЧЕСКИЕ СТРУКТУРЫ ЗЕМЛИ ГЛАЗАМИ ГЕОЛОГА-ХУДОЖНИКА

Т.Ю. Тверитинова, А.И. Гушин, Е.П. Дубинин¹

Имя Евгения Евгеньевича Милановского (1923–2012) широко известно в геологическом мире. Выдающийся советский и российский учёный – геолог, заслуженный профессор МГУ, заведующий кафедрами исторической и региональной геологии и геологии России геологического факультета МГУ, академик АН СССР и РАН. Круг научных интересов Е.Е. Милановского был очень широк, ему принадлежат блестящие работы в области региональной геологии, тектоники, неотектоники, вулканологии. Важное место в его исследованиях занимала проблема рифтогенеза. Личный вклад Е.Е. Милановского в науку и в подготовку кадров общепризнан. В статье авторы старались показать менее известную грань таланта Е.Е. Милановского как художника-графика. Его путевые зарисовки отличаются не только выразительностью и удивительной научной точностью, но и безукоризненным художественным вкусом.

Ключевые слова: геология, рифтогенез, Восточно-Африканская рифтовая система, рифтовая система Исландии, ландшафт, графика, рисунки.

Ссылка для цитирования: Тверитинова Т.Ю., Гушин А.И., Дубинин Е.П. Тектонические структуры Земли глазами геолога-художника // Жизнь Земли. 2020. Т. 42, № 2. С. 177–187. DOI 10.29003/m1387.0514-7468.2020_42_2/177-187

Поступила 13.04.2020 / Принята к публикации 20.05.2020

EARTH'S TECTONIC STRUCTURES THROUGH THE EYES OF A GEOLOGIST-ARTIST

T.Ju. Tveritinova¹, A.I. Guschin¹, E.P. Dubinin²

¹Lomonosov Moscow State University (Faculty of Geology)

²Lomonosov Moscow State University (Earth Science Museum)

Evgeny Evgenievich Milanovsky's (1923–2012) name is widely known in the geological world. He was an outstanding Russian scientist - geologist, Professor Emeritus at Moscow State University, head of the historical and regional geology and geology of the Russia departments of Geological Faculty, academician of the USSR Academy of Sciences and the Russian Academy of Sciences. The range of E.E. Milanovsky's scientific interests was very wide. He created brilliant works in the field of regional geology, tectonics, neotectonics, volcanology. An important place in his research was occupied by the problem of riftogenesis. Personal contribution of E.E. Milanovsky to science and professional training is universally recognized. The article does not focus on the scientific achievements of Evgeny Evgenievich, but on his high appreciation by the geological community. The authors tried to show the less-known feature of E.E. Milanovsky as a graphic artist. His travel sketches are not only expressive and amazing scientific accuracy but also impeccable artistic taste.

Keywords: geology, riftogenesis, East African rift system, Iceland rift system, landscape, graphics, drawings.

¹ Тверитинова Татьяна Юрьевна – к.г.-м.н., доцент кафедры региональной геологии и истории Земли, tvertat@yandex.ru; Гушин Александр Иванович – к.г.-м.н., доцент кафедры динамической геологии, alexmsu-824@mail.ru; геологический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова; Дубинин Евгений Павлович – д.г.-м.н., зав. сектором Музея землеведения МГУ, edubin08@rambler.ru.

Введение. Евгений Евгеньевич Милановский – выдающийся советский и российский учёный, академик, профессор, заведующий кафедрами исторической и региональной геологии и геологии России геологического факультета Московского университета, учёный-энциклопедист, оставивший заметный след в мировой геологии второй половины XX – начала XXI века. Список его научных работ насчитывает более 700 наименований и 20 учебников и монографий, написанных персонально или в соавторстве. Многие переведены на иностранные языки и изданы за рубежом. Продолжительная жизнь Евгения Евгеньевича удивительно многогранна и творчески богата. Молодые годы отмечены военными наградами, а зрелый период связан с чередой серьёзных научных достижений. Его имя широко известно в геологическом мире, личный вклад в науку и в подготовку кадров является выдающимся. Феноменальная работоспособность в сочетании с исследовательской одарённостью позволили Евгению Евгеньевичу Милановскому достичь крупных результатов в исследовании общих и частных закономерностей развития геологической структуры Земли, существенно раздвинуть горизонт наших представлений об эволюции планеты. В творчестве Евгения Евгеньевича мы видим редко встречающееся соединение исключительно плодотворной исследовательской работы с огромной педагогической и просветительской деятельностью.

Истоки. Евгений Евгеньевич родился 31 июля 1923 г. в Москве в семье известного геолога Евгения Владимировича Милановского – ученика основателя геологической школы Московского университета академика А.П. Павлова. Семья Е.В. Милановского – профессора, а в 30-е годы заведующего кафедрой общей и динамической геологии Московского геолого-разведочного института, долгое время жила в одной коммунальной квартире с семьёй его ближайшего друга ещё со студенческой скамьи и родственника, профессора Александра Николаевича Мазаровича, который возглавлял кафедру геологии в Московском университете. Конечно, дух геологии царил в общей квартире двух выдающихся московских профессоров. Кажется совершенно естественным, что Евгений Евгеньевич пошёл по стопам отца и выбрал геологию своей профессией. Уже в 15 лет, летом 1939 г., он познакомился с полевой работой геолога. Вместе со своим двоюродным братом и закадычным другом Олегом Александровичем Мазаровичем, будущим профессором кафедры исторической и региональной геологии МГУ, Евгений Евгеньевич участвовал в первой в своей жизни геологической экспедиции по рекам европейского севера России – Сухоне, Вычегде и Северной Двине. «Семейной» мини-экспедицией, которая состояла всего из трёх человек, руководил профессор А.Н. Мазарович [6, 7]. Следующим летом 1940 г., вновь с братом, Евгений Евгеньевич участвовал в полевых работах Минераловодской экспедиции МГРИ. Эта большая экспедиция, возглавляемая Е.В. Милановским, проводила геологическую съёмку и ряд тематических исследований в центральной части Северного Кавказа и Предкавказья. В итоге этих поездок Евгений Евгеньевич получил и опыт полевой жизни, и почувствовал возросший интерес к геологии. Тем не менее, вопрос о будущей профессии, по его словам, оставался открытым.

Война. Окончание школы совпало с началом войны. Евгений Евгеньевич, как и многие его сверстники, пытался попасть на фронт. Но в связи с очень сильной близорукостью медицинской комиссией был признан негодным к воинской службе. Всё лето Евгений Евгеньевич участвовал в «копательных» работах по сооружению противотанковых рвов в Смоленской области. В августе вернулся в Москву и подал заявление на первый курс геолого-почвенного факультета Московского университета, куда и был зачислен. Однако желание попасть в действующую армию было непреодолимым. В ре-

зультате после нескольких медкомиссий Евгений Евгеньевич был признан годным к нестроевой воинской службе и мобилизован в Красную Армию, в рядах которой провёл почти три года и прошёл путь от Владимира-на-Клязьме до Берлина, Праги и Вены [7].

Профессия. После войны Е.Е. Милановский продолжил обучение – вернулся на геолого-почвенный факультет и с отличием его окончил в 1949 г. Далее аспирантура, успешная защита кандидатской и докторской диссертаций, славный и яркий путь от ассистента до профессора, заведующего кафедрой, от члена-корреспондента до действительного члена Российской академии наук.

Вся жизнь Евгения Евгеньевича – постоянная геологическая работа, полевые геологические исследования в экспедициях в различных регионах России (СССР), ближнего и дальнего Зарубежья. Кавказ и Урал, регионы Европейской России и Средней Азии, Казахстан, Сибирь и Дальний Восток, Западная Европа и Средиземноморье, Южная и Восточная Азия, Африка, Австралия и Северная Америка – объекты его интереса. Каждая экспедиция – это новый геологический опыт, накопление и систематизация знаний о строении и истории развития Земли. Из своих многочисленных экспедиций Евгений Евгеньевич привозил уникальные образцы горных пород, которые до сих пор являются украшением учебно-научных коллекций Музея землеведения МГУ и продолжают дело передачи геологических знаний, которому он служил всю жизнь.

Второе призвание. Весь собранный за долгие годы экспедиций материал отразился в ярких региональных и общетеоретических работах Е.Е. Милановского. Но одновременно с геологией – наблюдение всего ландшафтного разнообразия регионов и их отражение в тысячах рисунков, которые он делал быстро, с точностью учёного-естествоиспытателя и талантом художника. Евгений Евгеньевич рисовал всегда и всюду, куда приезжал, рисунок обычно делался одним цветом в графической форме, пером или шариковой ручкой.

Он любил рисовать. Эта любовь была неслучайной, она перешла к нему от отца и деда. Дед, Владимир Алексеевич, выпускник физико-математического факультета Московского университета по кафедре химии, всю трудовую жизнь работал заместителем заведующего химической лабораторией красителей на Трёхгорке. У Владимира Алексеевича, помимо химии и вообще естественных наук, было ещё одно увлечение – изобразительное искусство. Он любил живопись, дружил с И.И. Левитаном. Это увлечение и способность к живописи передались сыну Евгению Владимировичу, а от него – внуку. Евгению Владимировичу Милановскому хорошо удавались и карандашные рисунки, и работы маслом, но особенно его художественный талант проявился в области акварели, которая, по словам Евгения Евгеньевича, могла стать «вторым призванием». После Е.В. Милановского осталось много законченных ярких живописных работ, рисунков и акварельных этюдов. Часть из них была с большой любовью собрана женой Евгения Евгеньевича Зинаидой Васильевной Тимофеевой и издана в 2015 г. отдельной книжкой «Евгений Владимирович Милановский. От отца к сыну – связь времён» [9].

Учась в 8–10 классах школы, Евгений Евгеньевич систематически и с энтузиазмом занимался не только рисованием в художественной школе. Его влекла история русской и мировой культуры, изобразительного искусства, литературы, музыки и театра. Он с удовольствием посещал циклы популярных лекций выдающихся учёных – историков, литературоведов и искусствоведов – в Коммунистической аудитории МГУ. Но, по словам Евгения Евгеньевича, он всё же понимал, что первоклассного художника, каким мог бы стать его отец, из него не получится. А потому колебался, как когда-то и отец, в выборе кем быть – геологом, как отец, или искусствоведом. Но после трагической гибели отца

в октябре 1940 г. в возрасте 48 лет, Евгений Евгеньевич ясно понял, что должен стать геологом и продолжить любимое дело отца, которому тот посвятил всю свою короткую жизнь [7]. Е.Е. Милановский достойно продолжил дело отца, стал выдающимся геологом, получил общее признание, но увлечение рисованием природных и городских ландшафтов у него осталось. В результате многочисленных поездок по миру (а не был он только в Антарктиде) у него накопились тысячи рисунков. Некоторые из них, вновь усилиями З.В. Тимофеевой, были изданы отдельной книгой «Мир глазами геолога. Путевые зарисовки Евгения Евгеньевича Милановского» [8] в 2012 г. Конечно, в эту великолепную книгу вошла лишь незначительная часть рисунков Евгения Евгеньевича.

Экспедиции. Деятельность Е.Е. Милановского в геологических экспедициях как незаурядного художника проявилась уже с его первых серьёзных научных работ. Его кавказские диссертации – многотомные научные фолианты, насыщенные прекрасными рисунками высоких Кавказских хребтов и глубоко врезанных долин, грандиозных вулканов и ледников. После продолжительного кавказского периода, навсегда определившего Е.Е. Милановского как одного из лучших знатоков Кавказского региона и всего коллизионного альпийского Средиземноморско-Гималайского подвижного пояса в целом, ему довелось изучить противоположные процессы – рифтогенные геодинамические структуры на континентах и в океанах. Дважды, в 1967–1969 гг. и в 1972–1976 гг., он принимал участие в проводившихся по линии международного научного сотрудничества зарубежные экспедиции АН СССР по изучению рифтовых зон в Восточной Африке и Исландии.

Африка. Восточно-Африканская рифтовая система – тектонотип континентальных рифтовых зон, поэтому неслучайно, что первая советская зарубежная экспедиция по изучению рифтовых зон континентов была направлена в Восточную Африку. В составе этой экспедиции 1967–1969 гг. в центральной части Африкано-Аравийского рифтового пояса были выполнены первые работы Евгения Евгеньевича по рифтогенезу, послужившие основой его многочисленных публикаций по рифтовым структурам этого региона [4, 5 и др.]. Евгений Евгеньевич уже к началу работ в Африке был знатоком геологии, геоморфологии, неотектоники и вулканизма Средиземноморского подвижного пояса (Кавказ, Карпаты, Динариды), в совершенстве владел геоморфологическими методами изучения новейших структур. Его опыт способствовал успешному изучению кайнозойских рифтовых систем Восточной Африки, датированию происходивших здесь тектонических и вулканических процессов. В работе Евгению Евгеньевичу помогал дар художника, способного увидеть в рельефе главное, что определяет структуру геологического объекта.

В результате в 1974 г. в свет вышла коллективная монография «Восточно-Африканская рифтовая система» [2], в которой Е.Е. Милановским написаны разделы «Геоморфология» и, в соавторстве с А.В. Горячевым, «Неотектоника». Особенностью этой и следующей коллективной монографии, посвящённой рифтам Исландии [3], является обилие художественных зарисовок Евгения Евгеньевича. Пожалуй, найдётся немного геологических работ, которые сопровождалось бы не просто схематическими рисунками геологических и геоморфологических объектов, а настоящими профессионально выполненными графическими изображениями этих объектов. В работе по Африке в главе «Геоморфология» ему принадлежит 15 тематических геоморфологических схем и 16 рисунков геологического содержания; в работе по Исландии соответственно 9 и 16.

Африканские зарисовки отражают вид и строение различных частей Эфиопской и Кенийской рифтовых зон сводово-вулканического типа с крупнейшими стратовулканами Килиманджаро, Меру, Ол-Доиньо-Ленгаи, Элгон, щелевые рифты Танганьикской зоны (рис. 1–7).

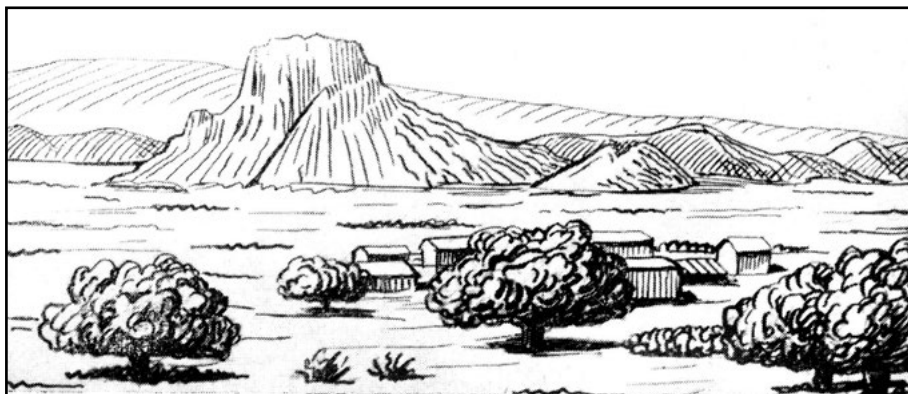


Рис. 1. Отпрепарированный ниже(?)миоценовый субвулканический щелочно-карбонатитовый массив Тороро в юго-восточной Уганде. Вдали – склон вулкана Элгон. Вид с юго-запада.

Fig. 1. Exhumed lower (?) Miocene subvolcanic alkali-carbonatite massif Tororo in southeastern Uganda. In the distance – the slope of the volcano Elgon. View from the southwest.

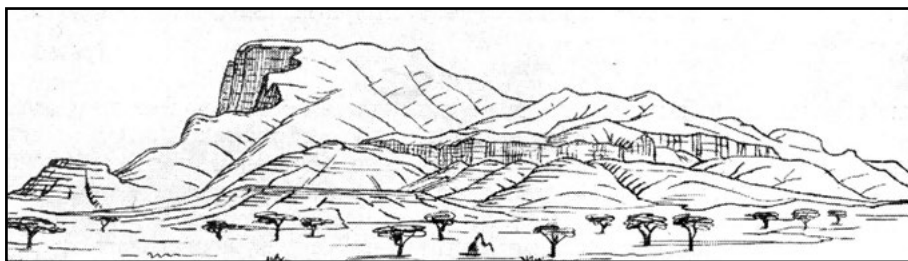


Рис. 2. Полуразрушенный ниже-среднемиоценовый щелочной вулкан Морото. Вид с северо-запада.

Fig. 2. Dilapidated Lower-Middle-Miocene alkaline volcano Moroto. Northwest view.

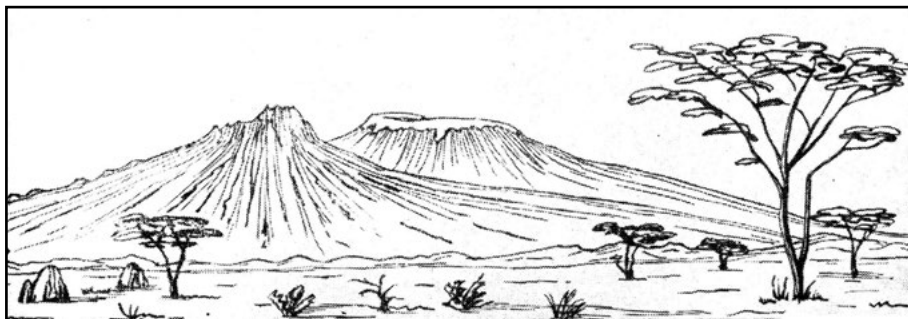


Рис. 3. Четвертичный вулканический массив Килиманджаро. Вид с востока. Впереди – раннеплейстоценовый вулкан Мавензи с отпрепарированным нечком. Сзади – плейстоцен-голоценовый вулкан Кибо с хорошо выраженным голоценовым кратером.

Fig. 3. Quaternary volcanic Kilimanjaro massif. View from the east. Ahead is the Early Pleistocene Mawenzi volcano with an uncovered nekk. Behind – Pleistocene-Holocene Kibo volcano with a well-defined Holocene crater.

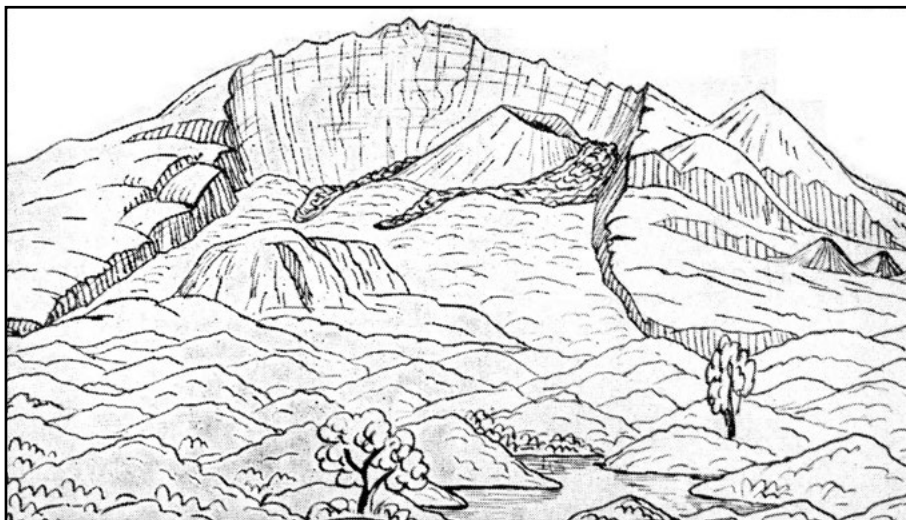


Рис. 4. Эксцентричная кальдера вулкана Меру (с востока). Внутри кальдеры видны экстрезивный купол и голоценовый шлаковый конус с молодыми лавовыми потоками.

Fig. 4. The eccentric caldera of the Meru volcano (from the east). Inside the caldera, an extrusive dome and a Holocene slag cone with young lava flows are visible.

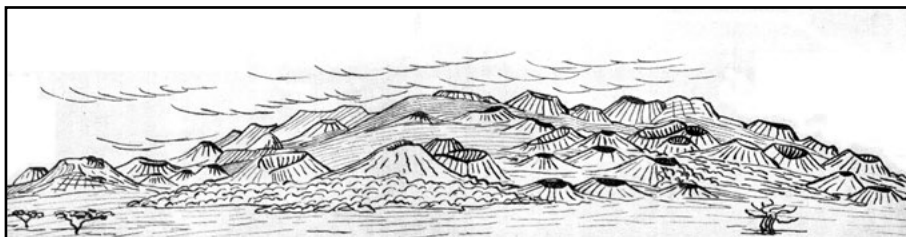


Рис. 5. Голоценовая вулканическая гряда Чулу. Вид с юго-востока.

Fig. 5. Holocene volcanic ridge Chulu. View from the southeast.

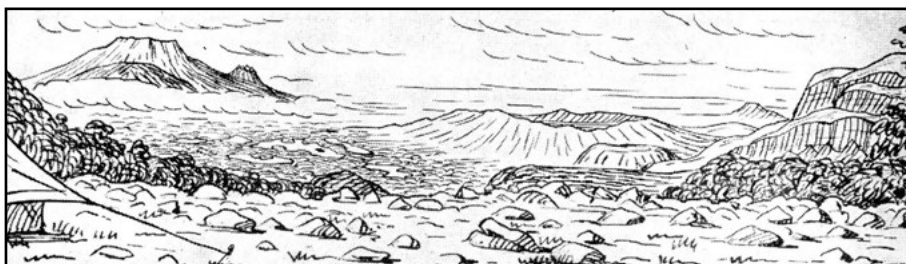


Рис. 6. Холмистая равнина направленного взрыва к востоку от вулкана Меру. На заднем плане – вулкан Килиманджаро, справа – вулкан Нгурдото. Вид с востока, из кальдеры Меру.

Fig. 6. The hilly plain of a directional explosion east of the Meru volcano. In the background is Kilimanjaro volcano, on the right is Ngurdoto volcano. View from the east, from the caldera of Meru.



Рис. 7. Извержение карбонатитового пепла вулкана Ол-Доиньо-Ленгаи. 8.VII 1967 г. Вид с востока.

Fig. 7. Eruption of carbonatite ash from the volcano of Ol-Doinho-Lengai. 8.VII 1967. View from the east.

Исландия. Если Восточно-Африканская рифтовая система – это тектонотип континентальных рифтовых зон, то рифтовая зона Исландии считалась тектонотипом рифтовых зон срединно-океанических хребтов, поэтому вслед за экспедицией в континентальную Восточно-Африканскую рифтовую систему была организована экспедиция АН СССР в Исландию [1, 3]. Но несмотря на то, что Исландия действительно расположена в осевой зоне Срединно-Атлантического хребта, многие черты вулканизма и глубинного строения всё же отличают её от типично океанических структур. В частности, среди магматических образований здесь присутствуют до 10–12 % кислых пород. Работы экспедиции продолжались почти шесть лет с 1971 по 1976 гг. Коллективная монография «Исландия и срединно-океанический хребет» [3], в которой Евгений Евгеньевич в соавторстве с В.Г. Трифоновым и М.Г. Ломизе написана глава «Тектоника», появилась в 1979 г. Эта глава, как и главы в монографии по Африке, практически полностью иллюстрирована Евгением Евгеньевичем.

На исландских зарисовках Е.Е. Милановского мы видим многочисленные вулканы, кратеры и маары в системе грандиозных сбросовых разрывов (рис. 8–14).



Рис. 8. Южный край ледникового щита Ватнайёкудль и охваченная бурей зандровая равнина Скейдарасандур к югу от него.

Fig. 8. The southern edge of the Vatnajökull ice sheet and the storm-covered outwash plain Skey-darasandur south of it.

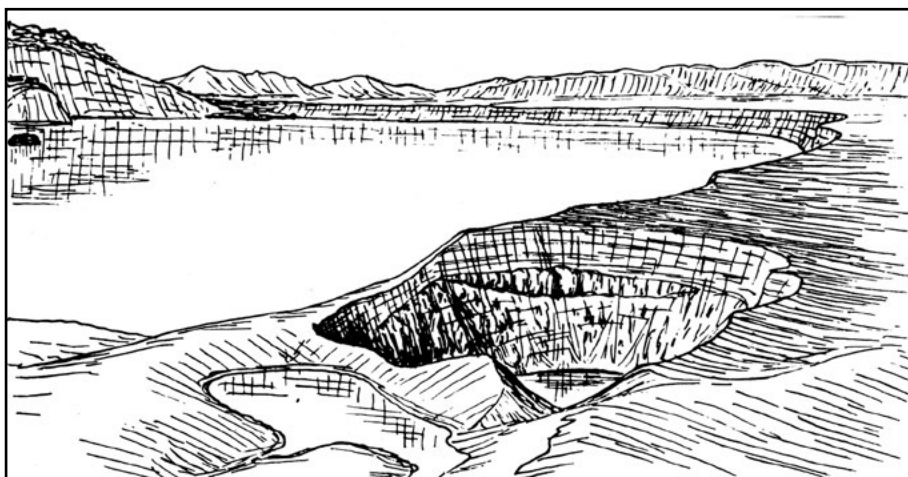


Рис. 9. Голоценовая кальдера обрушения Аскья и «вложенная» в неё кальдера оз. Эскьюватн, возникшая после эксплозивного пемзового извержения 1975 г. Вид с северо-востока. На переднем плане – взрывная воронка Вити.

Fig. 9. The Holocene caldera of the Askya collapse and the "caldera" of Öskjuvatn lake "nested" in it. The Öskjuvatn arose after the explosive pumice eruption in 1975. View from the northeast. In the foreground is the explosive funnel of Viti.



Рис. 10. Извержение нового вулкана на о-ве Хеймаэй (июнь 1973 г.). Справа – раннеголоценовый шлаковый конус Хельгафедль, слева – позднелейстоценовый субгляциальный вулкан Хеймаклеттур. Вид из порта в г. Вестманнейяр.

Fig. 10. Eruption of a new volcano on Heimaey Island (June, 1973). The Early Holocene cinder cone Helgafedl (right), the Late Pleistocene subglacial volcano Heimaklettur (left). View from the port in the city of Vestmanneyar.



Рис. 11. Группа «псевдократеров» у пос. Скутустадир, южный берег оз. Миватн, Северная Исландия.

Fig. 11. A group of "pseudo-craters" near Skutustadir village, southern shore of Mivatn Lake, Northern Iceland.



Рис. 12. Вулкан Гекла; потоки глыбовой лавы и шлаковые конусы извержения 1970 г. на его северо-восточном склоне.

Fig. 12. The Hercule Volcano; block lava flows and cinder cones of the eruption in 1970 on its northeastern slope.



Рис. 13. Кратерный ряд Лакагигар, образовавшийся при извержении 1783 г. Вид от вершины горы Лаки к юго-западу.

Fig. 13. Lakagigar crater series, formed during the eruption of 1783. View from the top of Mount Laki to the south-west

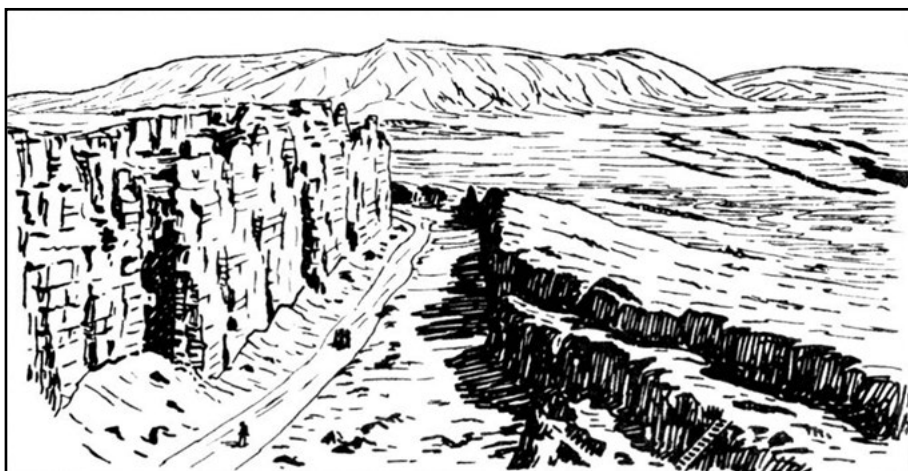


Рис. 14. Крупнейшая «зияющая трещина» (сбросо-раздвиг) или узкий асимметричный грабен (?) в голоценовых базальтах Альманагьяу на западном борту грабена Тингведлир. Вид с юга. На среднем плане справа виден ряд других зияющих трещин. На западном плане – верхнеплейстоценовая вулканическая столовая гора Ботнссулур – Арманнсфедль.

Fig. 14. The largest "gaping fissure" (fault-spread) or narrow asymmetric graben (?) in the Holocene basalts of Almanagyaу on the western side of the Tingvedlir graben. View from the south. In the middle layout on the right is a series of other gaping cracks. On the western layout is the Upper Pleistocene volcanic table mountain Botnssulur – Armannsfedl.

Заключение. На примере рисунков из монографий, посвящённых континентальной Восточно-Африканской рифтовой системе и исландскому участку Срединно-Атлантического хребта, мы хотели представить Е.Е. Милановского не только как выдающегося геолога, сразу увидевшего в этих планетарных структурах главные особенности и сумевшего создать стройную теорию рифтогенеза, но и как талантливого художника.

Евгений Евгеньевич обладал даром видеть и понимать нашу Землю как живую и развивающуюся планету, уметь просто показать, как устроена земная поверхность и объяснить связь этой поверхности с глубинными процессами. Где и почему на Земле появляются гигантские рифты, как зарождаются в земных глубинах вулканические очаги, а на сводовых поднятиях или в глубоких рифтовых долинах возникают вулканы. Статьи и книги Евгения Евгеньевича остаются непревзойдёнными научными шедеврами, по которым можно учиться геологии и которыми можно наслаждаться как настоящими произведениями искусства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белоусов В.В., Милановский Е.Е. О тектонике и тектоническом положении Исландии // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 1975. Т. 50, вып. 3. С. 81–98
2. Восточно-Африканская рифтовая система: в 3 томах. Т. 1. Основные черты строения. Стратиграфия. М.: Наука, 1974. 263 с. Т. 2. Гипергенные образования: Геоморфология. Неотектоника. 1974. 259 с.
3. Исландия и срединно-океанический хребет: Геоморфология. Тектоника. М.: Наука, 1979. 207 с.
4. Милановский Е.Е. Основные черты строения и формирования рифтовой системы Восточной Африки и Аравии // Вестн. МГУ. Сер. 4. Геология. 1969. № 1. С. 42–60.
5. Милановский Е.Е. Изучение рифтовых зон Восточной Африки // Вестн. АН СССР. 1970. № 5. С. 96–101.
6. Милановский Е.Е. Моё первое геологическое путешествие по рекам Европейского севера России // Вестн. ин-та геологии Коми научного центра РАН. Сыктывкар, 2001. № 10. С. 26–31.
7. Милановский Е.Е. Воспоминания о годах войны. М.: Логос, 2005. 167 с.
8. Мир глазами геолога. Путевые зарисовки Евгения Евгеньевича Милановского. М.: ООО «Логата», 2012. 252 с.
9. Нечаев А.М., Тимофеева З.В. Евгений Владимирович Милановский. От отца к сыну – связь времен. М.: ООО «Логата», 2015. 48 с.

REFERENCES

1. Belousov V.V., Milanovsky E.E. On the tectonics and tectonic position of Iceland. *Byull. MOIP. Otd. geol.* **50** (3), 81–98 (1975) (in Russian).
2. *East African Rift System: in 3 volumes. V. 1. The main features of the structure. Stratigraphy.* 263 p. V. 2: Hypergenic formations: Geomorphology. Neotectonics. 259 p. (Moscow: Nauka, 1974) (in Russian).
3. *Iceland and the Mid-Ocean Range: Geomorphology. Tectonics.* 207 p. (Moscow: Nauka, 1979) (in Russian).
4. Milanovskiy E.E. The main features of the structure and formation of the rift system of East Africa and Arabia. *Vestn. MGU. Ser. 4. Geologiya.* **1**, 42–60 (1969) (in Russian).
5. Milanovsky E.E. The study of rift zones of East Africa. *Vestn. USSR Academy of Sciences.* **5**, 96–101 (1970) (in Russian).
6. Milanovskiy E.E. My first geological journey along the rivers of the European North of Russia. *Vestnik In-ta geologii Komi nauchnogo tsentra RAN.* **10**, 26–31 (2001) (in Russian).
7. Milanovsky E.E. *Memories of the years of war.* 167 p. (Moscow: Logos, 2005) (in Russian).
8. *The world through the eyes of a geologist. Traveling sketches of Evgeniy Evgenievich Milanovsky.* 252 p. (Moscow: Logata LLC, 2012) (in Russian).
9. Nechaev A.M., Timofeeva Z.V. *Evgeniy Vladimirovich Milanovskiy. From father to son – the connection of times.* 48 p. (Moscow: Logata LLC, 2015) (in Russian).

МУЗЕЙНАЯ ПЕДАГОГИКА

УДК 378

DOI 10.29003/m1388.0514-7468.2020_42_2/188-197

ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ МОРСКОГО КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ: ПРАКТИКА УНИВЕРСИТЕТОВ ВЕЛИКОБРИТАНИИ

И.Р. Николаев¹

Необходимость изучать и сохранять морское, речное и подводное культурное наследие обусловила потребность в подготовке специализированных кадров. В России лишь два университета готовят специалистов, связанных с данным направлением. В Великобритании число таких вузов значительно выше, анализ и адаптация их опыта представляют научный интерес. Результатом исследования стала систематизация информации о программах подготовки, профильных дисциплинах, формируемых в процессе обучения навыках, методах преподавания в программах магистратуры, методах оценки результатов. Выделены схожие и типовые смысловые и структурные элементы программ, отдельные факторы формирования программ оценены с позиции британских авторов. В завершение представлены рекомендации по формированию профильных программ, основанные на результатах анализа зарубежных практик.

Ключевые слова: высшее образование, Великобритания, подводная археология, морская археология, морское наследие, подводное культурное наследие, компетенции, дисциплины.

Ссылка для цитирования: Николаев И.Р. Подготовка специалистов в области морского культурного наследия: практика университетов Великобритании // Жизнь Земли. 2020. Т. 42, № 2. С. 188–197. DOI 10.29003/m1388.0514-7468.2020_42_2/188-197

Поступила 24.03.2020 / Принята к публикации 20.05.2020

MARITIME CULTURAL HERITAGE SPECIALISTS' TRAINING: UK UNIVERSITIES PRACTICE

I.R. Nikolaev

Maritime, Fluvial and Underwater Cultural Heritage Department of Cultural and historical center «Svetoch»

The necessity to study and preserve the maritime, fluvial and underwater cultural heritage, noted by society and the state, has led to the need for training of specialized per-

¹ Николаев Иван Романович – преподаватель-исследователь, руководитель Отдела морского, речного и подводного культурного наследия Культурно-исторического центра «Светоч», i.nikolaev.phd@yandex.ru.

sonnel. Only two universities in Russia train specialists related to this topic. Abroad, particularly in the UK, the number of such places is much higher. Analysis and adaptation of foreign developments is of theoretical and practical interest. The aim of the study was to identify the elements of foreign training programs in the field of maritime, fluvial and underwater cultural heritage, potentially possible for adaptation-taught disciplines, competencies, teaching methods and evaluation. Achieved using general theoretical methods are content analysis, causal analysis, generalization, synthesis. The results of the study are visualized in tables. The main source of information about the programs, conducted by universities, were scientific-methodical and information documents published by universities themselves. Selected sources allowed generalizing and analyzing current state of training practices without reference to previous programs. In addition, the sources selection was limited since universities provided detailed specifiers are single, information in the booklets is often not detailed enough, and three universities provide information only on the site. Systematization of information about training programs, taught specialized disciplines, formed in the process of learning skills, teaching methods in master's programs, methods of assessing the achievement of skill has presented as a result. Similar, standard conceptual and structural elements of programs, separate factors of their formation, estimated from British authors' perspective, are extracted. The work completed by recommendations on the specialized programs formation based on the results of the analysis of foreign practices.

Keywords: higher education, UK, underwater archeology, maritime archeology, maritime heritage, underwater cultural heritage, competencies, disciplines.

Введение. Изучение, сохранение и музеефикация морского, речного и подводного культурного наследия (далее – МРПKN) всё чаще привлекают внимание общества и государства. Необходимость способствовать сохранению российских морских традиций и морского наследия отмечена в «Стратегии развития морской деятельности Российской Федерации до 2030 года», утверждённой распоряжением Правительства РФ от 8 декабря 2010 г. № 2205-р [5]. Важность сохранения подводного культурного наследия декларирована 16 ноября 2017 г. на VI Санкт-Петербургском международном культурном форуме [2].

Следствием возросшего внимания к объектам МРПKN стал вопрос о необходимости подготовки специалистов в области изучения, сохранения и музеефикации данного наследия. Начиная с 2011 г., на кафедре музеологии Российского Государственного Гуманитарного Университета (РГГУ) преподается дисциплина «Охрана подводного культурного наследия» [7]. В 2015 г. Межведомственная комиссия по морскому наследию Морской коллегии при Правительстве РФ одобрила намерение разработать на базе кафедры музеологии РГГУ магистерскую программу «Морское и подводное культурное наследие» [6]. На момент публикации статьи программа находится в стадии разработки. В 2018 г. на базе Севастопольского Государственного Университета разработана и запущена магистерская программа «Морская археология»².

Образовательные программы в области МРПKN разрабатывают на базе уже сложившихся программ, учебно-научных центров, их опыта. В то же время теоретический и практический интерес представляет анализ зарубежных практик.

Цель данного исследования – проанализировать особенности учебных программ и практик подготовки специалистов в области МРПKN в Великобритании. Задачами исследования стали:

² ИОМНО СевГУ впервые в стране запустил магистратуру «Морская археология» [<https://www.sevsu.ru/univers/ionmo/item/4183-ionmo-sevgu-vpervye-v-strane-zapustil-magistraturu-morskaya-arkheologiya>].

1. Выявление университетов Великобритании, осуществляющих подготовку в области МРПКН;
2. Знакомство со структурами образовательных программ: преподаваемыми дисциплинами, образовательными и оценочными методами;
3. Определение и систематизация типовых и повторяющихся характеристик среди рассмотренных элементов образовательных программ.

Практическая значимость исследования заключается в возможности наглядно рассмотреть ключевые аспекты подхода к подготовке профессиональных кадров в области МРПКН за рубежом, чтобы в дальнейшем применить полученные данные при разработке отечественных программ.

Степень изученности темы. Система образования Великобритании и особенности её устройства нередко становились предметом научно-исследовательских работ. М.А. Ложилова рассмотрела особенности современной структуры профессионального и высшего образования в этой стране с разбором отдельных уровней и документального подкрепления образовательной деятельности [3]. Е.В. Игнатович в своих статьях рассматривает систему непрерывного образования в Великобритании, значительное внимание уделяя переводу и адаптации профессиональных терминов [1].

Единственная отечественная работа, посвящённая исследованию зарубежных программ подготовки специалистов в области управления МРПКН, была представлена автором данной статьи [4]. В ней дана краткая информация об университетах, готовящих специалистов в области морского и подводного культурного наследия в Великобритании.

В зарубежной литературе внимание к подготовке специалистов в области МРПКН незначительно. В 2008 г. вопрос образования подняли в спецвыпуске журнала Морской Археологии, посвящённом обучению в области морской археологии, и это единственный крупный централизованный источник о британском опыте преподавания в области МРПКН [10, 13, 14, 17, 22].

Открытость материалов об образовательных программах в университетах Великобритании также неравномерна. Подробная информация об образовательных программах представлена Саутгемптонским университетом, позволяя получить не только общие сведения об обучении, но и ознакомиться со спецификаторами программ [18, 19]; такую же практику ведёт университет Борнмута [12].

Менее подробно информационная поддержка университетов Ноттингема [21], Северо-Шотландского нагорья и островов [16], Оксфорда [8, 9, 20], университета Уэльса, Святой Троицы и Святого Давида [11] – частичную информацию об их программах возможно получить из сайтов и буклетов. Университет Эксетера [15] в открытом доступе предоставляет только информацию с сайта.

Морское культурное наследие в университетах Великобритании. Управление МРПКН в Великобритании – это междисциплинарное направление, развивающееся в структуре высшего образования; оно представлено преимущественно программами магистратуры и PhD. Программы магистратуры в Великобритании занимают 1–2 года, в зависимости от типа занятости [1]. Единые учебные планы в вузах Великобритании отсутствуют, обучение ведётся по программам, одобренным местными органами образования и профессиональными обществами [3].

На данный момент возможность получить степень магистра в области морских и подводных исследований имеется в семи университетах Великобритании, в одном вузе функционирует программа бакалавриата (табл. 1). Ранее степень магистра в 190

области морской археологии также можно было получить в Ольстерском университете [7].

Таблица 1. Получение учёных степеней в области МРПКН в Великобритании

Table 1. Maritime, fluvial and underwater cultural heritage degrees in UK (left – university, middle – degree, right – specialty)

Университет	Степень	Направление подготовки
Саутгемптонский университет	<i>MSc, MA</i>	Морская археология [18, 19]
Ноттингемский университет	<i>MA(Res)</i>	Археология (Подводное направление) [21]
Университет Северо-Шотландского нагорья и островов	<i>MLitt</i>	Прибрежные и морские общества и культуры [16]
Университет Уэльса, Святой Троицы и Святого Давида	<i>BA</i>	Корабельная археология [11]
Эксетерский университет	<i>MPhil</i>	Морские исторические исследования [15]
Оксфордский университет	<i>MSt, MPhil</i>	Археология (Морская направленность) [8, 9]
Борнмутский университет	<i>MRes</i>	Морская археология [12]

С 2017 г. в Университете Северо-Шотландского нагорья и островов проводится программа «Прибрежные и морские общества и культуры», её отличительная особенность – прохождение полностью онлайн [16]. Это единственный выявленный пример подобной программы среди вузов, ведущих подготовку специалистов в области МРПКН.

Структурные элементы программ подготовки. Дисциплины в составе программ подготовки делятся на базовые (*Core*) и вариативные (*Optional*). В табл. 2 и 3 представлены дисциплины профильных программ университетов Саутгемптона (*SU*) [18, 19], Борнмута (*BU*) [12], Ноттингема (*NU*) [21], Оксфорда (*OU*) [20] и Университета Северо-Шотландского нагорья и островов (*UHI*) [16].

Таблица 2. Перечень базовых дисциплин в профильных программах

Table 2. Basic disciplines in profiling specialties (left – archaeological, right – historical and cultural)

Археологические	Историко-культурологические
Прикладная морская археология (<i>SU, BU, NU</i>)	Морские аспекты культуры (<i>SU</i>)
Управление археологическим материалом (<i>BU</i>)	Древние корабли (<i>BU</i>)
Управление полевыми исследованиями (<i>BU</i>)	Доисторическая Европа: от мезолита до бронзового века (<i>OU</i>)
Перспективы в подводной археологии (<i>NU</i>)	Трансформация Кельтского мира: 500 г. до н.э. – 100 г. н.э. (<i>OU</i>)
Пресноводная археология (<i>NU</i>)	Морские общества древности (<i>OU</i>)
Теория и методология археологии (<i>OU</i>)	Европа раннего Средневековья: 400–900 г. н.э. (<i>OU</i>)
Археология Евразии (<i>OU</i>)	Первоисточники в истории (<i>UHI</i>)
Экологическая археология (<i>OU</i>)	От Атлантиды до Утопии: природа островности (<i>UHI</i>)
Археология Северо-Шотландского нагорья и островов (<i>UHI</i>)	

Таблица 3. Перечень вариативных дисциплин в профильных программах
Table 3. Optional disciplines in profiling specialties (left – archaeological, right – thematic)

Археологические	Тематические
Корабельная археология (SU)	Разновидности истории (UHI)
Морская геоархеология (SU)	Материалы, технологии и общественная жизнь (SU)
Темы в остеoarхеологии (SU)	Анализ материалов и изучение технологических изменений (OU)
Археология колониализма (OU)	Принципы и практика научных знакомств (OU)
Китайская археология (OU)	Реки, порты и берега в европейской истории (UHI)
Прикладная морская археология (BU)	Введение в палеографию и языки для истории Северной Атлантики (UHI)
Профессиональная практика (SU)	Контексты для изучения происхождения человека (SU)
Биоархеология человеческих останков (SU)	Традиционные обычаи и верования высокогорья и островов (UHI)
Археология и материальная культура (OU)	Профессиональное трудоустройство в сфере археологического и культурного наследия (SU)
Анализ археологических остатков фауны (SU)	Дисциплины об истории Средиземноморья (SU, OU)
Морская археология и наследие Шотландии (UHI)	Дисциплины об истории Викингов (UHI)
Морская археология и развитие мореплавания до 1000 г. н.э. (OU)	Дисциплины об истории Северных Шотландских островов (UHI)
Региональные исследования первобытных Австралии и Океании (OU)	Дисциплины о палеоисторических исследованиях (SU, OU, UHI)
Методы археологических раскопок и фиксации результатов (BU, OU)	Дисциплины об управлении культурным наследием (SU, BU)

Число изучаемых дисциплин в ходе освоения программы немногочисленно – 2–4 обязательные дисциплины и примерно столько же выборных, в зависимости от университета.

Борнмутский и Ноттингемский университеты сконцентрированы на практической археологии, Оксфордский предлагает разнообразие исторических направлений, Саутгемптонский – многообразие практики. Программа Университета Северо-Шотландского нагорья и островов стоит особняком, как неархеологическая, посвящённая национальному наследию.

Гибкость образовательных программ позволяет получить специалистов с различными навыками, хотя базовые элементы программ схожи. Понятие «навык» (skill) – одно из значимых отличий британской образовательной системы. Прямая взаимосвязь между квалификацией и трудовой деятельностью требует от выпускника конкретных трудовых или академических навыков, умений, применимых на практике. Понятие «компетенции», используемое в отечественных образовательных стандартах, в Великобритании отсутствует [1].

Спецификаторы программ выделяют в качестве навыков «знание» и «понимание» (Knowledge and Understanding), интеллектуальные и исследовательские навы-

ки (Intellectual and Research Skills), передаваемые и общие навыки (Transferable and Generic Skills), ключевые практические навыки (Practical Skills) [18, 12, 19].

Среди перечисленных вузов лишь университеты Саутгемптона и Борнмута имеют спецификаторы в открытом доступе. В представленных программах существуют значительные различия, но отдельные элементы пересекаются, что позволяет говорить о них как о характерных для специальности. Среди них:

- Знание и понимание:
 - Положение морской археологии среди других наук и отраслей знания;
 - Основные методы и навыки, применимые в исследованиях;
- Ключевые интеллектуальные и исследовательские навыки:
 - Теоретические знания, наличие критического мышления, навыка формирования выводов для восприятия тематических дискуссий, научных работ;
 - Понимание результатов археологических и относящихся к другим отраслям исследований, знание способов применения знаний к личным исследованиям;
 - Теоретическое планирование и разработка решений при работе с профессиональными задачами;
- Общие и передаваемые навыки:
 - Анализ и оценка данных и информации;
 - Профессиональная коммуникация;
 - Самостоятельная подготовка и выполнение письменных заданий;
 - Презентация результатов исследований;
- Практические навыки:
 - Идентификация археологических объектов;
 - Анализ и интерпретация археологического контекста;
 - Знание и применение методов полевых исследований, раскопок, учёта результатов.

Получение навыков, как и компетенции, предполагает применение образовательных технологий и методов, введение методов оценки полученных знаний. Табл. 4 отображает методы преподавания и оценки результатов в Саутгемптонском (SU) [18, 19] и Борнмутском (BU) [12] университетах.

Среди методов преподавания, ведущих к достижению навыков и их оценке, нет форм, отличающихся от общепринятых, но акцент сделан на практико-ориентированное обучение.

Оценка типовых структурных элементов в системе подготовки. Текущее состояние системы подготовки специалистов в области управления МРПКН в Великобритании неоднозначно. Изучение морского наследия как дисциплины не распространено массово, но присутствие в 11 университетах свидетельствует о наличии интереса к направлению.

Изучение МРПКН преимущественно сфокусировано в археологической среде. В выявленных программах подготовки специалистов можно наблюдать следующие закономерности:

- Дисциплины базовой части обучают трём основным направлениям:
 - Теория морской археологии;
 - Практика проведения археологического исследования;
 - Историко-культурная база, формирующая общее представление о морской культуре и истории;
- Дисциплины вариативной части делятся на две основные категории:

Таблица 4. Методы преподавания и оценки результатов

Table 4. Teaching and assessing results methods (left – university, middle – teaching methods, right – assessing methods)

	Методы преподавания	Методы контроля
BU (2019)	Лекции	Написание эссе
	Семинары	Устные экзамены
	Практические занятия	Устная презентация
	Выездные занятия	Написание отчета
	Участие в конференциях	Участие в конференциях
	Научное руководство	Написание научных статей
	Полевая работа	Самостоятельное исследование
	Лабораторная работа	Участие в морской археологической школе
SU (2019-2020)		Диссертация
	Лекции	Написание эссе
	Семинары	Краткий ответ/комментарий/анализ
	Выездные занятия	Устная презентация
	Полевая работа	Написание отчета
	Научное руководство	3D моделирование и интерпретация изображения
		Исследование судов и обработка результатов
		Подводные исследования и обработка результатов
		Ведение учётности артефактов
		Составление документов по планированию исследования
		Разработка исследовательского проекта
		Диссертация

– Историко-культурные, посвящённые определённой стране, историческому периоду;

– Методические, посвящённые обучению определённому направлению археологии или деятельности, связанной с МРПКи.

Выявленные факторы можно применить при разработке магистерских программ в России, чему способствует ряд доводов. Несмотря на наличие специфических компетенций, изучение МРПКи – это ответвление работ с культурным наследием в целом, как морская археология – ответвление археологии общей. Наличие базового высшего образования в виде бакалавриата позволяет применить магистерскую программу как специализацию в определённой области. Об этой особенности упоминает Вирджиния Деллино-Масгрейв, говоря, что выпускники магистратуры будут «по-прежнему признаны физиками, химиками или археологами, но с областью знаний» [10, с. 123].

Радикальная позиция Джо Флэтмена, утверждающая, что достаточно сузить морскую археологическую программу до дисциплины и ввести в каждую базовую археологическую программу [13], по мнению автора исследования, верна в отношении бакалавриата. Тема МРПКи должна быть включена в археологические и наследиеведческие дисциплины, но иметь развитие в форме программ магистратуры.

Актуален вопрос приоритета между подготовкой специалиста с упором на навыки, необходимые индустрии, и специалиста с глубиной теоретического понимания предме-

та. По мнению Энтони Фёрта, наиболее важные умения – это навыки самообразования, умение мыслить и владеть академическим письмом [14]. Фрейзер Стурт, опираясь на данные опросов студентов, говорит о необходимости воспитания критического мышления и «понимания» специальности [22]. Дэвид Пэрхем утверждает о малой полезности технических навыков без академических познаний и знания морского контекста [17].

Заключение. Изучаемые дисциплины и подход к их комплектации, вкупе с получаемыми навыками по результату, могут быть адаптированы при разработке программы подготовки специалистов в России. Сформулированные рекомендации включают следующие положения:

- Подготовка специалистов в области изучения и сохранения МРПKN предпочтительна в магистратуре;
- Отдельные дисциплины и темы могут быть включены в существующие программы бакалавриата в области археологии, истории, музеологии, культурологии;
- Программа должна включать как узкоспециальные предметы, направленные на познание методов изучения наследия, так и на формирование понимания историко-культурного контекста его формирования;
- Обязательными элементами программы должны стать как практические занятия и задания, так и академическая подготовка с целью формирования понимания значения направления для науки и места в системе образовательных программ;
- Обучение должно способствовать формированию навыков профессиональной коммуникации, самостоятельности, умения готовить и презентовать результаты работы;
- Важной, с точки зрения автора, деталью является концентрация на локальном и национальном наследии, как это реализовано в программе Университета Северо-Шотландского нагорья и островов. Но если история Великобритании тесно связана с морем и островным самосознанием, в разработке отечественной программы следует уделить приоритетное внимание речному наследию.

Результаты исследования учебных программ показывают также необходимость дальнейшего изучения практик британских университетов к подготовке специалистов в области МРПKN. Перспективной темой является анализ преподаваемых дисциплин: их тематических структур, применяемых технологий в частных случаях, подходов к ресурсобеспечению.

Несмотря на возникновение и развитие общественного интереса к объектам морского, речного и подводного культурного наследия, частично поддерживаемого и государственными организациями, нельзя сказать с уверенностью, что подготовка профильных специалистов в России испытает скорый подъем. Развитие системы подготовки специалистов необходимо для укрепления связей между университетами, музеями, государственными, коммерческими и некоммерческими организациями, способствующих дальнейшему развитию профиля.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильева ИЮ.Ю., Игнатович Е.В. Система непрерывного многоуровневого профессионального образования Великобритании: современные методы // Непрерывное образование: XXI век. 2015. №1 (9). С. 1–24.
2. Декларация сохранения подводного культурного наследия России (<http://uwch.ru/dek>).
3. Лощилова М.А. Профессиональное и высшее образование Великобритании // Профессиональное образование в России и за рубежом. 2013. № 2 (10). С. 55–59.

4. Николаев И.П. Морское культурное наследие в университетах Великобритании: подходы к подготовке специалистов // Морские исследования и образование (MARESEDU-2018). Т. I (IV). Тверь: ООО «ПолиПРЕСС», 2019. С. 273–281.
5. Об утверждении Стратегии развития морской деятельности Российской Федерации до 2030 года, Распоряжение Правительства РФ от 08 декабря 2010 года №2205-р (<http://docs.cntd.ru/document/902250877>).
6. Протокол заседания Межведомственной комиссии по морскому наследию Морской коллегии при Правительстве РФ. Севастополь: Межведомственная комиссия по морскому наследию Морской коллегии при Правительстве РФ, 2015. 6 с.
7. Фазлуллин С. М. Подводное культурное наследие и проблемы его музеефикации // Вопросы музеологии. 2017. № 1 (15). С. 3–16.
8. Course Information Sheet for entry in 2019–20. MPhil in Archaeology. Oxford: University of Oxford, 2018. 3 p.
9. Course Information Sheet for entry in 2019–20. MSt in Archaeology. Oxford: University of Oxford, 2018. 3 p.
10. Dellino-Musgrave V. A Journey Through the Library // J. of Maritime Archaeology. 2008. V. 3 (2). P. 123–124. DOI:10.1007/s11457-008-9035-9.
11. Discover. Archaeology, History & Anthropology. Carmarthen: University of Wales Trinity Saint David, 2019. 47 p.
12. Faculty of Science and Technology AAFS Framework: Framework // Programme Specification. Version number: v 1.21–0919. Poole: Bournemouth University, 2019. 161 p.
13. Firth A. Education in Maritime Archaeology: An Opinion // J. of Maritime Archaeology. 2008. V. 3 (2). P. 125–126. DOI:10.1007/s11457-008-9038-6.
14. Flatman J. What “Maritime Archaeology”? Are We Teaching? A Comment on “Context” and “Setting” // J. of Maritime Archaeology. 2008. V. 3 (2). P. 121–122. DOI:10.1007/s11457-008-9034-x.
15. History / Postgraduate Study – PhD and Research Degrees (<http://www.exeter.ac.uk/pg-research/degrees/history/>).
16. MLitt Coastal and Maritime Societies and Cultures (<https://www.uhi.ac.uk/en/courses/mlitt-coastal-and-maritime-societies-and-cultures/>).
17. Parham D., Palma P. Training and Maritime Archaeology in a University Context // J. of Maritime Archaeology. 2008. V. 3 (2). P. 59–68. DOI:10.1007/s11457-008-9033-y.
18. Programme Specification: MA Maritime Archaeology (2019–20). Southampton: University of Southampton, 2019. P. 8.
19. Programme Specification: MSc Maritime Archaeology (2019–20). Southampton: University of Southampton, 2019. P.9.
20. Streams – School of Archaeology - University of Oxford (<http://web.archive.org/web/20180626104959/http://www.arch.ox.ac.uk/archaeology-streams.html?stream=maritime>).
21. Study underwater archaeology (<https://www.nottingham.ac.uk/research/groups/uarc/related-courses/index.aspx>).
22. Sturt F. Communities of Knowledge: Teaching and Learning in Maritime Archaeology // J. of Maritime Archaeology. 2008. V. 3 (2). P. 75–84. DOI:10.1007/s11457-008-9039-5.

REFERENCES

1. Vasilieva Y.Y., Ignatovich E.V. The System of continuous multilevel professional education in the UK: contemporary. Nepreryvnoe obrazovanie [Lifelong education: the XXI century]. 1(9), 1–24 (2015) (in Russian).

2. *Declaration for preservation of underwater cultural heritage of Russia* [<http://uwch.ru/dek>] (in Russian).
3. Loshilova M. A. Professional and higher education of Great Britain. *Professional'noe obrazovanie v Rossii I za rubezhom* [Professional education in Russia and abroad]. 2 (10), 55–59 (2013) (in Russian).
4. Nikolaev I. R. The maritime cultural heritage at universities in the UK: approaches to the training of specialists. *Morskie issledovaniya I obrazovanie (MARESEDU-2018)* [Maritime research and education]. I (IV), 273–281 (Tver': Polipress, 2019) (in Russian).
5. *About the approval of Strategy of development of marine activity of the Russian Federation till 2030*, the Order of the Government of the Russian Federation of December 08, 2010 No. 2205-R (<http://docs.cntd.ru/document/902250877>) (in Russian).
6. Minutes of the meeting of the Interdepartmental Commission on maritime heritage of the Maritime Board under the Government of the Russian Federation. 6 p. (Sevastopol, 2015) (in Russian).
7. Fazlullin S. M. Underwater cultural heritage and problems of its preservation. *Voprosy muzeologii* [Questions of museology]. 1(15), 3–16 (2017) (in Russian).
8. *Course Information Sheet for entry in 2019-20. MPhil in Archaeology*. 3 p. (Oxford: University of Oxford, 2018).
9. *Course Information Sheet for entry in 2019–20. MSt in Archaeology*. 3 p. (Oxford: University of Oxford, 2018).
10. Dellino-Musgrave V. A Journey Through the Library. *J. of Maritime Archaeology*. 3 (2), 123–124 (2008). DOI:10.1007/s11457-008-9035-9
11. *Discover. Archaeology, History & Anthropology*. 47 p. (Carmarthen : University of Wales Trinity Saint David, 2019).
12. *Faculty of Science and Technology AAFS Framework: Framework/Programme Specification*. Version number: v1.21-0919. 161 p. (Poole : Bournemouth University, 2019).
13. Firth A. Education in Maritime Archaeology: An Opinion *J. of Maritime Archaeology*. 3 (2), 125–126 (2008). DOI 10.1007/s11457-008-9038-6.
14. Flatman J. What “Maritime Archaeology” Are We Teaching? A Comment on “Context” and “Setting.” *J. of Maritime Archaeology*. 3 (2), 121–122 (2008). DOI 10.1007/s11457-008-9034-x.
15. *History | Postgraduate Study - PhD and Research Degrees*. University of Exeter (<http://www.exeter.ac.uk/pg-research/degrees/history/>).
16. *MLitt Coastal and Maritime Societies and Cultures*. University of the Highlands and Islands (<https://www.uhi.ac.uk/en/courses/mlitt-coastal-and-maritime-societies-and-cultures/>).
17. Parham D., Palma P. Training and Maritime Archaeology in a University Context *J. of Maritime Archaeology*. 3 (2), 59–68 (2008). DOI 10.1007/s11457-008-9033-y.
18. *Programme Specification: MA Maritime Archaeology (2019-20)*. 8 p. (Southampton: University of Southampton, 2019).
19. *Programme Specification: MSc Maritime Archaeology (2019-20)*. 9 p. (Southampton: University of Southampton, 2019).
20. *Streams – School of Archaeology – University of Oxford* (<http://web.archive.org/web/20180626104959/http://www.arch.ox.ac.uk/archaeology-streams.html?stream=maritime>).
21. *Study underwater archaeology. The University of Nottingham* (<https://www.nottingham.ac.uk/research/groups/uarc/related-courses/index.aspx>).
22. Sturt F. Communities of Knowledge: Teaching and Learning in Maritime Archaeology *J. of Maritime Archaeology*. 3 (2), 75–84 (2008). DOI 10.1007/s11457-008-9039-5.

НЕОБЫЧНАЯ ФОРМА КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭКСПОЗИЦИИ МУЗЕЯ ЗЕМЛЕВЕДЕНИЯ МГУ

И.П. Таранец, И.Н. Семенков¹

В статье показан опыт проведения семинарских занятий по курсу «География почв с основами почвоведения» и нестандартного зачёта в виде командного квеста для студентов географического факультета МГУ с использованием экспозиции Музея землеведения МГУ имени М.В. Ломоносова. Рассмотрен вариант командного задания в виде вопросов, ответы на которые необходимо найти на экспозиции музея. Обсуждается эффективность использования квеста для контроля знаний.

Ключевые слова: семинарские занятия, география почв, формы контроля, квест, музейная экспозиция, практика, командная работа.

Ссылка для цитирования: Таранец И.П., Семенков И.Н. Необычная форма контроля знаний студентов с использованием экспозиции Музея землеведения МГУ // Жизнь Земли. 2020. Т. 42, № 2. С. 198–203. DOI 10.29003/m1389.0514-7468.2020_42_2/198-203

Поступила 02.04.2020 / Принята к публикации 20.05.2020

STUDENT KNOWLEDGE CONTROL USING THE EXPOSITION OF THE EARTH SCIENCE MUSEUM AT MOSCOW STATE UNIVERSITY

I.P. Taranets¹, PhD, I.N. Semenkova², PhD

¹The Earth Science Museum at Moscow State University

²Faculty of geography at Moscow State University

The experience of conducting seminars on “Geography of soils with the basics of soil science” course and extraordinary tests in the form of a team quest for students of the faculty of geography of Moscow State University using the exposition of the Earth Science Museum at Moscow State University (the Museum of Natural History) is presented. A variant of the team task is considered in the form of questions answers to which have to be found at the museum’s exhibition. To control knowledge, the effectiveness of using the quest is discussed.

Keywords: seminars, soil geography, knowledge control, quest, museum exposition, practice, team working.

Введение. Научно-учебный музей землеведения МГУ, занимающий семь верхних этажей Главного здания МГУ на Воробьёвых горах, представляет комплекс наук о Земле [2]. Тематика музейных экспозиций позволяет проводить занятия по общепрофессиональным и специальным курсам для студентов многих факультетов МГУ имени М.В. Ломоносова – географического, геологического, биологического, почвоведения, исторического и др. Этому способствует и разнообразие форм представления экспонатов. В залах Музея находится около 300 учебно-научных стендов с тысячами графических, картографических и художественных экспонатов. Натурные образцы объедине-

¹ Таранец Ирина Павловна – к.б.н., с.н.с. Музея землеведения МГУ, iris1@mail.ru; Семенков Иван Николаевич – к.г.н., с.н.с. географического факультета МГУ, semenkov@geogr.msu.ru.

ны в несколько сот тематических коллекций, включающих геолого-минералогические образцы, почвенные монолиты, гербарии и природные диорамы. На стендах расположено более 250 природоведческих картин. Экспозицию дополняют около ста бюстов и барельефов крупнейших отечественных учёных [5]. Музей землеведения изначально в 1950 г. создавался с целью обучения студентов и должен быть органически связан с учебной и научной жизнью геологического, географического, биолого-почвенного факультетов и всего университета в целом [8]. Такая новаторская идея появилась в 1949 г., когда строился комплекс Московского университета на Ленинских (Воробьёвых) горах, и принадлежит она Ю.К. Ефремову и В.П. Кальянову [5]. За прошедшее с момента образования музея время научно-учебная и просветительская деятельность значительно расширилась. Кроме лекций, семинарских занятий в Музее проходят различные научные семинары, круглые столы и конференции, выставки, экскурсии и занятия со школьниками, а также курсы повышения квалификации (как для специалистов естественнонаучного профиля, так и преподавателей школ).

Для организации и проведения различных занятий в Музее землеведения разработаны специальные методические рекомендации [7], однако они ориентированы преимущественно на школьников и носят просветительский характер. Методическая разработка представленного в данной статье занятия выполнена специально для студентов географического факультета МГУ, изучающих курс «География почв с основами почвоведения», и основана на трёхлетнем опыте проведения семинарских занятий в залах музея. Мы ставили своей целью подготовку методических материалов для итогового контроля по семинарским занятиям в виде командного квеста, который можно выполнить на экспозиции музея.

Семинары по курсу «География почв с основами почвоведения». В Музее землеведения традиционно проводятся занятия со студентами географического факультета по ряду курсов, в числе которых «биогеография» и «география почв с основами почвоведения». Цель таких практических занятий – закрепление теоретических знаний по географии почв и основам почвоведения для последующей работы в полевых условиях студентов-географов [3]. В дальнейшем студенты проходят недельную общегеографическую практику по почвоведению на Сатинской учебно-научной базе (Калужская область). Благодаря комплексности материалов, представленных на экспозиции 25 этажа (натурные экспонаты, коллекции почвенных монолитов, диаграммы, схемы, фотографии, картины и др.), на практических занятиях можно в любое время года показывать богатство и многообразие почв, видов растений и животных, их приспособления к жизни в разных природно-климатических условиях. Благодаря этому музей становится неотъемлемой частью образовательного процесса.

Рассмотрим *структуру проведения семинарских занятий в музее*. На первом занятии студенты знакомятся с географическими закономерностями распространения почв и обзорной почвенной картой России. Для лучшего понимания особенностей функционирования ландшафтов лесостепей, степей и пустынь внимание студентов обращают на почвенные монолиты, характеризующие ряд зональных почв (от серых лесных до бурых полупустынных), а также на макеты с типичным растительным покровом.

Следующее занятие посвящено морфологическим свойствам почв. При этом демонстрируют имеющуюся коллекцию почвенных агрегатов, включений, железистых и карбонатных новообразований.

Основная цель третьего занятия – формирование навыка морфологического описания почвы с использованием почвенных монолитов из открытой экспозиции Музея.

Студенты разделяются на бригады по 2–3 человека, выбирают несколько (в зависимости от сложности почвенного профиля) почвенных монолитов, которые описывают в соответствии с общепринятыми в почвоведении правилами.

На четвёртом практическом занятии студенты знакомятся с базовыми химическими и физико-химическими свойствами зональных почв и почв засоленного ряда. Используются результаты химико-аналитических работ: содержание илистой фракции, полуторных окислов (Fe_2O_3 и Al_2O_3), гумуса и его групповой состав (соотношение углерода органических веществ гуминовых и фульвокислот), величина pH, состав водной вытяжки (для каштановых почв и солонцов) и поглощённых катионов, по которым нужно описать особенности дифференциации, а также определить, что за почва была исследована [3].

На последнем занятии осуществляется повторение, а также итоговый контроль знаний. Как известно, контроль – один из важных элементов учебного процесса. С помощью него мы можем выявить уровень знаний, умений, навыков, активировать работу по усвоению учебного материала. Он способствует самодисциплине, организует и направляет деятельность студентов, помогает выявить пробелы в знаниях и т. д. Следовательно, у контроля есть диагностическая, обучающая и воспитательная функции [4]. Кроме того, контроль осуществляет и развивающую функцию через присущее ему свойство создавать ситуации познавательных затруднений, требующих для их решения применения комплекса мыслительных операций [1]. Все эти функции в учебном процессе взаимосвязаны и дополняются разными формами непосредственно контроля [4]. Контроль может осуществляться не только преподавателем, комиссией, но и быть взаимным (проверка другими студентами) или самопроверкой. Многие из известных форм контроля используются на географическом факультете МГУ, однако взаимный контроль, командное выполнение заданий и другие нестандартные элементы проверки усвоения знаний применяются лишь во время полевых практик или при выполнении трудоёмких химико-аналитических работ. Опыт показывает, что выполнение нестандартных заданий способствует лучшему усвоению материала, к таким заданиям можно отнести необычные формы промежуточного контроля знаний, например, в виде квеста.

Внедрение квеста в образовательное пространство музея. Почему для студентов был выбран такой необычный метод контроля? Во-первых, итоговый контроль по учебному курсу в виде зачёта проходит в Музее землеведения, где создана необходимая научно-учебная база, позволяющая погрузиться в необычную наглядную образовательную среду. Во-вторых, квест – это активная, осознанная поисковая деятельность по нахождению информации. Само английское слово *quest* можно трактовать как целенаправленный «поиск» или даже «приключение», смысл квеста – выполнение разнообразных заданий. В-третьих, квест активизирует навыки и умение учиться, т. е. способствует самообразованию, а также совместной работе в команде. В-четвёртых, музей создает более психологически комфортную среду. В-пятых, командный квест направлен на укрепление командного духа, необходимого во время полевых работ, что особенно актуально для полевых специальностей с их обязательными экспедиционными исследованиями в составе группы специалистов, а также на развитие нестандартного мышления. Таким образом, на наш взгляд, непосредственный контроль «здесь и сейчас» ещё больше стимулирует и активизирует студента находить ответы на вопросы. В данном случае, во время зачётного занятия происходит не только проверка усвоения знаний, но и обучение во время активной деятельности, поэтому именно командный

200

квест хорошо соответствует поставленным задачам. Однако этот процесс требует правильной, последовательной организации со стороны преподавателя. Например, при поиске ответов на сложные вопросы преподаватель может давать подсказки, косвенно указывающие, в каком зале или в каком виде следует искать ответ. Преподаватель поддерживает интерес всех участников при прохождении квеста, помогает, если команда долго не находит решение, а с другой стороны, – не даёт явных подсказок. В этом случае квест позволяет справляться с поставленными вопросами не механически, а через глубокое осмысление материала.

Каким же образом проводится необычный итоговый контроль? Он состоит из двух частей. В первой части студенты, используя полученные на семинарских занятиях знания, заполняют специальные индивидуальные таблицы. Эта часть традиционного итогового контроля включает проверку базовых знаний о морфологических и химических свойствах почв (подзолистые, подзолы, чернозёмы, каштановые, солонцы и солонды), составе почвенного покрова Восточно-Европейской равнины и западной части Средней Азии, связях между почвами и факторами почвообразования.

Во второй части учащиеся самостоятельно объединяются в две группы и в течение 20 минут отвечают на предложенные преподавателем вопросы, используя экспозицию Музея (табл. 1). Ответы необходимо находить на стендах, экспонатах или почвенных монолитах 25-го этажа. Студентам предлагается два варианта заданий. В таблице 1 мы приводим пример заданий для одного варианта, и одновременно указываем ответы на поставленные вопросы для того, чтобы проиллюстрировать, как должны отвечать студенты.

Нами было замечено, что при ответе на первый вопрос студенты ищут его в интернет-ресурсах. Однако предполагалось, что по итогам учебных курсов «Геоморфология» и «География почв с основами почвоведения» учащиеся без труда смогут определить водную эрозию и дефляцию почв. Только после того, как им было предложено поработать на экспозиции, где запечатлены эти процессы и изображены последствия, студенты начали активно искать ответ на вопрос среди экспонатов Музея. Интересно, что в результате поисков, помимо основного панно, на котором изображено образование оврагов (центральное панно в зале 19 «Лесостепь. Степи. Полупустыня»), студенты обнаружили ещё картину с изображением ветровой и водной эрозии в зале 17 «Природная зональность и её компоненты».

Наибольшие трудности вызвало задание 6, т. к. ответ на него находился в легенде к почвенной карте (зал 17 «Природная зональность и её компоненты») и напрямую не был представлен. Информация оказалась зашифрованной в виде сложного графика, и студентам пришлось хорошо подумать над этим вопросом.

В целом, студенты довольно быстро включились в образовательно-творческий процесс. Они с удовольствием, работая в команде, находили ответы и выявляли причинно-следственные связи. В частности, при обсуждении ответов на вопросы 7 и 8 пришлось вспоминать теорию о формировании криогенных и засоленных почвенных комплексов.

По мере выполнения студентами заданий квеста преподаватель успевал проверить ответы студентов из первой классической части зачёта (первая часть задания). К моменту завершения квеста было сформировано общее впечатление о теоретической подготовленности того или иного студента. По итогам выполнения квеста преподаватель и студенты обсуждали полученные ответы, выясняли, кто и как проявил себя при выполнении заданий. При этом студент получал зачёт только в том случае,

Таблица 1. Пример заданий квеста с ответами
Table 1. Example of the team quest tasks (left) with answers (right)

№ п/п	Вопрос	Ответ
1	Назовите два экзогенных процесса, приводящих к уничтожению почв и/или снижению их плодородия	Водная и ветровая эрозия
2	Укажите почву с максимальным числом генетических горизонтов из находящихся в музее, номер монолита, название почвы, горизонты и почвообразовательные процессы, определяющие наличие этих горизонтов	Серая лесная почва: A0 – A1 – A1 – A1A2 – A2 – BA2 – A2B – Bt. Гумусонакопление, элювиально-иллювиальный процесс
3	Укажите ландшафтную зону/зоны, в которой находятся основные посевы гречихи	Южная тайга, широколиственные леса, лесостепь
4	На каких почвах находятся основные посевы льна-долгунца и льна масличного	Дерново-подзолистые и серые лесные
5	Назовите экспонаты музея с хорошо выраженными слоеватыми агрегатами или отдельностями	Лимно-гляциальный суглинок, лимно-гляциальная глина
6	Расположите почвы в порядке убывания их распространённости в мире: а) дерново-подзолистые, б) коричнево-красные и красно-бурые в) коричневые и серо-коричневые г) красновато-бурые д) мерзлотно-таёжные е) серозёмы ж) ферралитные	Ферралитные > коричнево-красные и красно-бурые > дерново-подзолистые > красновато-бурые > серозёмы > коричневые и серо-коричневые > мерзлотно-таёжные
7	Опишите особенности строения почвенного профиля на микроповышении и микропонижении в пятнистой тундре. В чём причина этой дифференциации?	На микроповышении под покровом ерника и мха за счёт поступления растительного опада сформировался оторфованный гумусовый горизонт. В микропонижении, где скапливается избыток влаги и ниже температура, распространены только мхи, что определяет менее благоприятные условия для аккумуляции гумуса, но способствует более выраженному оглеению.
8	Соедините объекты:	
	Элемент рельефа	Почва
	Повышение	Солонец
		Растительность
		Типчаково-ромашковая
		Чернопыльная
	Понижение	Каштановая
		Белопыльная

если хорошо написал первую часть зачета и проявил активность и любознательность в квесте.

Заключение. Таким образом, экспозиция музея позволяет проводить не только лекционно-семинарские занятия, но и осуществлять необычный итоговый контроль в виде командного квеста, который позволяет оценить полученные знания, а также способствует лучшему закреплению материала, анализу и приобретению исследовательских навыков.

Отметим, что Музей землеведения, благодаря комплексному подходу к формированию экспозиции, может выступать площадкой для проведения различных нестандартных образовательных программ для студентов самых разных специальностей.

Выражаем благодарность Л.В. Поповой, Л.Б. Исаченковой и М.Д. Богдановой за обсуждение текста рукописи и ценные советы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабанский Ю.К. Избранные педагогические труды. М.: Педагогика, 1989. 558 с.
2. Музей Землеведения: Путеводитель. М.: Музей землеведения МГУ, 2010. 100 с.
3. Практикум по почвоведению / Под ред. А.Н. Геннадьева и др. М.: Географический факультет МГУ, 2007. 68 с.
4. Психология и педагогика высшей школы / Под ред. Л.Д. Столяренко. Ростов н/Д.: Феникс, 2014. 620 с.
5. Смуров А.В., Снакин В.В. Музей землеведения МГУ // Земля и Вселенная. 2011. № 4. С. 90–99.
6. Смуров А.В. Наука, образование и просвещение в Музее землеведения МГУ // Жизнь Земли. 2016. Т. 38, №1. С. 6–15.
7. Уроки в музее и на природе. Методическое пособие / Под ред. Л.В. Поповой. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2017. 87 с.
8. Учебно-научный Музей землеведения. Путеводитель. М.: Изд-во Московского Университета, 1957. 123 с.

REFERENCES

1. Babansky Yu.K. *Selected pedagogical works*. 558 p. (Moscow: Pedagogika, 1989) (in Russian).
2. *Museum of Earth Science: a Guide*. 100 p. (Moscow: Lomonosov Moscow State University, 2010) (in Russian).
3. Gennadieva A.N. et al. (ed.). *Workshop on soil science*. 68 p. (Moscow: Moscow State University, 2007) (in Russian).
4. Stolyarenko L.D. (ed.). *Psychology and pedagogy of higher education*. 620 p. (Rostov-on-Don: Fenix, 2014) (in Russian).
5. Smurov A.V., Snakin V.V. Museum of Earth Science of Moscow State University. *Zemlya I vseennaya*. 4, 90–99 (2011) (in Russian).
6. Smurov A.V. Science, education and enlightening activity in the Museum of Earth Sciences of Lomonosov Moscow State University. *Zhizn' zemli*. 38 (1), 6–15 (2016) (in Russian).
7. Popova L.V. (ed.). *Lessons in the museum and in nature. Methodology book*. 87 p. (Moscow: KMK, 2017) (in Russian).
8. *Educational and Scientific Museum of Earth Science: Guide*. 123 p. (Moscow: Lomonosov Moscow State University, 1957) (in Russian).

ВЕСТИ ИЗ МУЗЕЕВ

УДК 069 (091) + 069.029 + 069.15

DOI 10.29003/m1390.0514-7468.2020_42_2/204-214

УСАДЕБНЫЙ КОМПЛЕКС БИОЛОГИЧЕСКОГО МУЗЕЯ ИМЕНИ К.А. ТИМИРЯЗЕВА: В ПРЕДДВЕРИИ СТОЛЕТИЯ МУЗЕЯ

М.В. Куликова¹

Государственный биологический музей имени К.А. Тимирязева (комплексный естественнонаучный музей) был организован в 1922 г. при кафедре биологии Коммунистического университета имени Я.М. Свердлова профессором Б.М. Завадовским, позднее выделился в самостоятельное учреждение и в 1934 г. разместился в усадьбе на Малой Грузинской улице. Усадьбу построил в конце XIX – начале XX вв. коллекционер, купец и меценат П.И. Шукин для размещения своей коллекции – «Музея Российских древностей». Коллекция, переданная владельцем ещё при жизни государству, после его смерти была перевезена в различные музеи Москвы. В 1930–1950 гг. объёмно-пространственная и планировочная структура усадьбы была частично утрачена. В статье говорится о современном состоянии усадебного комплекса: создании живых экспозиций на участках открытого грунта и в оранжерее Музея, поддержании дендрологической коллекции, а также об использовании коллекций в научно-просветительных целях.

Ключевые слова: Биологический музей, Б.М. Завадовский, Красная книга растений, Музей Российских древностей, П.И. Шукин, музейная экспозиция, музейные экскурсии.

Ссылка для цитирования: Куликова М.В. Усадебный комплекс Биологического музея имени К.А. Тимирязева: в преддверии столетия музея // Жизнь Земли. 2020. Т. 42, № 2. С. 204–214. DOI 10.29003/m1390.0514-7468.2020_42_2/204-214

Поступила 16.03.2020 / Принята к публикации 20.05.2020

MANOR COMPLEX OF STATE BIOLOGICAL MUSEUM NAMED AFTER K.A. TIMIRYAZEV (AHEAD OF THE 100th ANNIVERSARY OF THE MUSEUM)

M.V. Kulikova, PhD

The State Biological Museum named after K.A. Timiryazev

¹ Куликова Марина Владимировна – к.б.н., учёный секретарь Государственного биологического музея им. К.А. Тимирязева, *marina@gbmt.ru*.

The State Biological Museum named after K.A. Timiryazev (comprehensive science museum) was established in 1922 by Professor B.M. Zavadovsky, specialist in the physiology, endocrinology and developmental biology, at the Department of Biology of the Communist University named after Ya. M. Sverdlov. Later the museum became an independent institution and in 1934 was moved to the estate on Malaya Gruzinskaya. The estate was built in 1895–1905 by a famous collector, merchant and philanthropist P.I. Shchukin to host and exhibit his collection – the “Museum of Russian Antiquities”. The museum’s collection was given to the State by the owner during his lifetime and was transferred to various Moscow museums after his death. P.I. Shchukin has given the detailed description of his estate, garden buildings architecture, greenhouse and his collections enclosing original drawings and photographs in his papers and memoirs. The integrity of the estate, its spatial and planning structure, was partially lost in 1930–1950s. The article tells about the current situation of the estate complex: creation of live exhibition on the open soil and in the museum greenhouse, dendrology collection maintaining and using these exhibitions and collections for scientific and educational purposes.

Keywords: Biology Museum, B.M. Zavadovsky, Red List of Plants, Museum of Russian Antiquities, P.I. Shchukin.

Введение. У каждого дома своя судьба, своя история, свои тайны и загадки. Московская усадьба, в которой располагается Государственный биологический музей имени К.А. Тимирязева, не исключение. Биография этого дома вобрала в себя все события, происходившие в нашем Отечестве за последние 125 лет. За свою более чем вековую историю усадьба сменила нескольких хозяев; Государственный биологический музей им. К.А. Тимирязева занимает её уже более 85 лет.

Биологический музей – уникальный комплексный естественнонаучный музей. Основная экспозиция Музея, развёрнутая на площади 800 м², посвящена таким разделам современной биологии, как развитие жизни на Земле, антропогенез, многообразие современного мира животных и растений, анатомия и физиология растений, животных и человека, экология. В Биологическом музее представлены ботаника и физиология человека и животных. Фонды музея имеют более 100 000 единиц хранения, объединённых в 23 группы. Экскурсионная тематика музея насчитывает 105 тем, адаптированных для разного возраста, уровня знаний и потребностей слушателей. Посещаемость музея около 110 000 человек в год. Помимо традиционных экскурсий проводятся тематические занятия с использованием микроскопов, с демонстрацией опытов, живых объектов, с элементами интерактивности. Экскурсанты – от дошкольников и школьников до студентов вузов, техникумов, педагогических и медицинских училищ, семейная аудитория. Музей организует более 50 выставок в год: фондовые, интерактивные, выставки по результатам всероссийских детских конкурсов, выставки клубов и объединений. Большинство выставок – партнёрские проекты.

Зарождение Биологического музея. История Музея началась около века назад. В 1908 г. был открыт Московский городской народный университет имени А. Л. Шанявского. В 1919–20 гг. он был реорганизован, бывшее научно-популяризаторское отделение вошло в состав Коммунистического университета имени Я.М. Свердлова. В 1922 г. при кафедре биологии профессор Борис Михайлович Завадовский (1895–1951) – крупный специалист в области физиологии, эндокринологии и биологии развития, впоследствии академик ВАСХНИЛ – организовал Биологический музей. Жизнь Б.М. Завадовского была тесно связана с Народным университетом. Именно там он знакомится с К.А. Тимирязевым, имея возможность посещать его лекции. Всю оставшуюся жизнь он считал Климентом Аркадьевича своим учителем. К.А. Тимирязев был страстным пропагандистом эволюционных идей Ч. Дарвина в России, на принципах теории которого построена вся экспозиция Биологического музея, поэтому музей стал носить имя великого учёного.

В результате постреволюционных вихрей и преобразований Биологический музей был выделен в самостоятельное учреждение и в 1934 г. разместился в усадьбе на Малой Грузинской улице. В настоящее время всё, что связано с этой усадьбой, изучается и накапливается в Биологическом музее. Регулярно проводятся экскурсии по усадебному комплексу, издана брошюра по истории здания, при входе на экспозицию посетителям предлагают ознакомиться с мультимедийной презентацией, посвящённой бывшему владельцу усадьбы и истории её строительства.

Музей П.И. Щукина. Появлением и своим необычным обликом усадьба на Малой Грузинской обязана Петру Ивановичу Щукину (1853–1912) – известному коллекционеру, купцу, меценату, потомственному почётному гражданину, действительному статскому советнику (рис. 1).

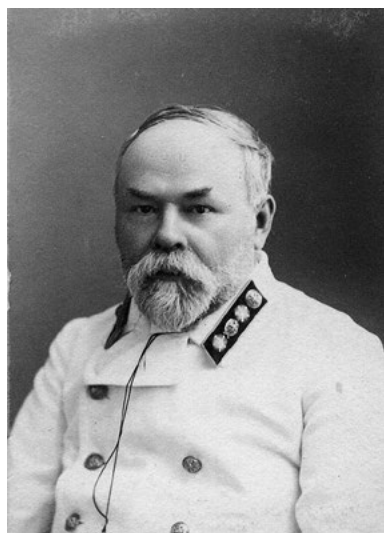


Рис. 1. Пётр Иванович Щукин (1853–1912).

Fig. 1. P.I. Shchukin (1853–1912).

В 1878 г. Пётр Иванович вместе с братьями Николаем и Сергеем стал компаньоном основанного их отцом торгового дома «И.В. Щукин с сыновьями». С этого времени в нём разгорелась страсть к коллекционированию. В 1880-е гг., открыв для себя причудливый мир восточного искусства, он увлёкся собиранием произведений персидских, японских, китайских и малоазийских мастеров; эту часть своей коллекции он пополнял до самой смерти и придавал ей большое значение. Параллельно приобретал памятники западноевропейского искусства. В начале 1890-х гг. основным направлением его собирательской деятельности стали предметы древнерусского искусства и быта. Возможность распоряжаться большими денежными средствами после смерти отца в 1890 г. позволила Петру Ивановичу развернуть собирательство в неслыханных масштабах, а также вскоре осуществить идею создания собственного музея [5].

Собираясь купить участок в Грузинах под строительство музея, П.И. Щукин со свойственной ему дотошностью коллекционера изучил место и нашёл документы о бывших владельцах. В заметке архитектора А.А. Мартынова, обнаруженной П.И. Щукиным, указывается, что есть основание предполагать, что земля эта была пожалована Петром I Грузинскому царю Вахтангу Леоновичу, когда тот «от смут внутренних и напастей внешних искал убежище в России». Таким образом основалась здесь Грузинская слободка, то есть Грузины.

По проекту архитектора Б.В. Фрейденберга был построен Старый музей, в котором в 1895 г. разместилась коллекция Музея Российских древностей (рис. 2). Музей был открыт для всех желающих с 10.00 до 12.00, пояснения давал сам Пётр Иванович. Однако собрание продолжало расти, пополняясь новыми предметами, и вскоре уже не вмещалось в это специально выстроенное для него здание. Тогда в 1898 г. архитектор А.И. Эрихсон построил второе здание в глубине двора – Новый музей. А в 1905 г. по проекту архитектора Ф.Н. Кольбе был построен одноэтажный Музейный склад, предназначенный для коллекции письменных источников. Весь комплекс был выполнен в псевдорусском стиле (рис. 3).



Рис. 2. Интерьеры музея П.И. Щукина.
Fig. 2. Interior of the P.I. Shchukin museum.

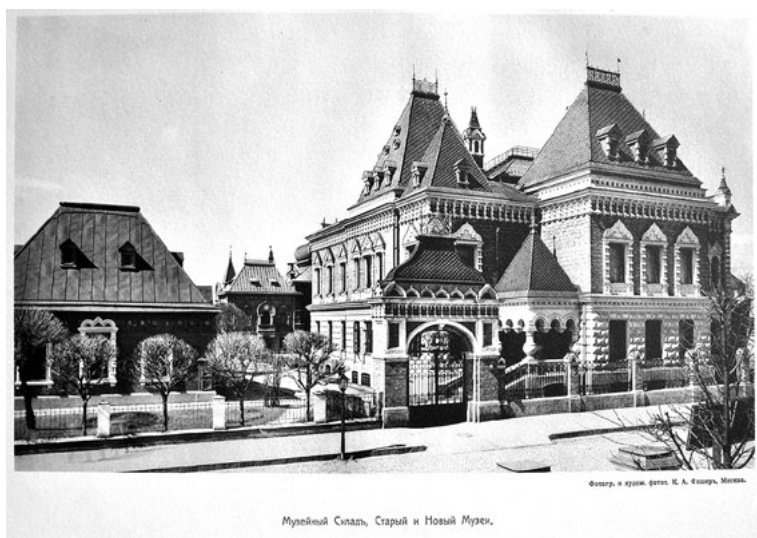


Рис. 3. Здание музея (начало XX века).
Fig. 3. The museum's building (early XX century).

В 1905 г. П.И. Щукин передал всю коллекцию Музея Российских древностей вместе с землёй и недвижимым имуществом Историческому музею, и он стал называться «Отделение Императорского Российского Исторического музея имени Императора Александра III – Музей П.И. Щукина». Пётр Иванович, удостоенный за этот дар звания действительного статского советника, до конца жизни оставался главным хранителем музея, содержал и пополнял его, а также издавал описи отдельных частей своей богатейшей коллекции.

Усадьба видела многих знаменитых людей того времени: художников, архитекторов, археологов, скульпторов, историков и этнографов. В.И. Суриков писал здесь

этюды с малоазийского ковра XVII века для своей картины «Степан Разин», В.А. Серов копировал старинные персидские миниатюры для занавеса Дягилевского театра в Париже. Здесь бывали художники В.В. Верещагин, А.М. Васнецов.

П.И. Щукин в своей книге «Краткое описание нового владения Императорского Российского Исторического музея им. Александра III в г. Москве, составленное П.И. Щукиным» [6] подробнейшим образом описал свою усадьбу, архитектуру зданий, сада, приложив чертежи и фотографии начала XX в., интерьеры своего любимого музея. Таким образом, источники, откуда можно получить сведения о состоянии усадьбы и коллекций при жизни их хозяина, есть. Сами коллекции Музея Российских древностей также сохранились в фондах Государственного исторического музея; коллекция П.И. Щукина является одной из самых крупных и в наши дни.

Особняк на Малой Грузинской – типичная городская усадьба. Находясь недалеко от центра Москвы, она была окружена садом, парком, на её территории были оранжереи, огород, вырыты пруды: сохранялся неотъемлемый атрибут усадьбы – природа, пусть и преобразованная, рукотворная.

Вот что вспоминает Пётр Иванович о парке при усадьбе: «Растительность в бывшем владении Серебрякова оказалась довольно разнообразной; в особенности много было лип, росли также тополя, белые и красные берёзы, вязы, ясени, дубы, клёны, ели, черёмуха, пихты, лиственницы, акации, яблони, груши, рябины, вербы, сирень, дикий жасмин, туи, татарская жимолость, боярышник. Из окон моего кабинета и спальни видел я весной цветущие яблони и грушевые деревья, а также в розовых цветах штамбовые черешни. Летом аллеи лип покрывались густою листвою. В саду выстроил я каменную оранжерею, с тёплым и холодным отделениями, обращённую рамами на юг. Зимой с мороза приятно было войти в эту оранжерею, когда цвели ландыши, гиацинты, лакфиолы, розы, сирень и другие цветы» [7, с. 188–189].

А в книге «Краткое описание нового владения...» о саде говорится так: «Новое владение Исторического музея находится близ Зоологического сада и Большой Пресни на Малой Грузинской улице и занимает в наиболее возвышенной местности Грузин площадь в 2022 квадратных сажени. Грунт земли песчаный. Главные здания – Старый и Новый музеи и Музейный склад – выстроены в саду, летом густо разрастающемся. В настоящее время (к 1906 г.) в саду насчитывается 242 дерева: 59 лип, 37 белых берёз, 2 красные берёзы, 48 клёнов, 38 тополей, 19 вязов, 20 ясеней, 2 дуба, 2 черёмухи, 2 боярышника, 3 вербы, 1 рябина, 3 яблони, 2 груши, 3 пихты и 2 лиственницы; и 193 куста: 30 сирени, 20 жасмина, 4 туи, 75 боярышника, 50 акации, 2 татарских жимолости, 12 спиреи. При саде – каменная оранжерея, в которой 2318 разных растений...» [6, с. 14]. Для убранства сада было посажено также 12 500 травянистых растений.

После внезапной смерти собирателя в 1912 г. музей был опечатан, началась работа по описанию щукинских фондов, которая не окончена до сего дня. В 1917 г. коллекция была перевезена в Исторический музей. Далее усадьбу временно занимали различные организации. В 1923 г. в зданиях размещался Музей старой Москвы, являющийся филиалом Исторического музея. При этом фактически в усадьбе только хранили фонды, а сама экспозиция музея практически не существовала. В 1928 г. П.Н. Миллер – член Комиссии по изучению старой Москвы, писал: «Прекрасные здания бывшего Щукинского музея дождались нужного ремонта и приспособления под музей же, но не со стороны Наркомпроса и Исторического музея, а здания получил Госплан для Музея Центральной Промышленной области (с 1924 г.)» [4, с. 139–140]. Государственный Музей Центрально-Промышленной области должен был перерасти в краеведческий музей, в

экспозиции которого предполагалось отразить исторически сложившуюся территорию, заключающуюся между Волгой и Окой. При этом территория, охваченная музеем, должна была включить следующие губернии: Московскую, Тверскую, Ярославскую, Костромскую, Владимирскую, Ивановскую, Рязанскую, Тульскую, Калужскую и Нижегородскую. Но этому не суждено было сбыться. «В 1928 году, ввиду недостатка помещений для студенческих общежитий в Москве, Музей принуждён был свернуть на год свои экспозиционные залы и предоставить освободившееся помещение для студентов нового приёма» [1, с. 103–122]. От внутреннего убранства шукинского дома не осталось ничего.

Музей Б.М. Завадовского. В 1934 г. по ходатайству Максима Горького и при участии Н.К. Крупской бывшая усадьба П.И. Щукина была передана Государственному биологическому музею имени К.А. Тимирязева. Уже через год Биологический музей в новом качестве принял первых посетителей.

В 1930–50-х гг. объёмно-пространственная и планировочная структура усадьбы была частично утрачена. Дворовая часть владения отошла построенному рядом заводу «Рассвет». В 1940-х гг. была снесена и шукинская каменная оранжерея. В настоящее время усадьбу с трёх сторон окружают жилые многоэтажные дома, один из которых был построен в начале 2000-х, а другие возникли в последние годы, после капитальной реконструкции зданий закрытого ранее завода «Рассвет». Перед усадьбой – оживлённая Малая Грузинская улица с хорошо развитой торговой сетью. В 1950 г. между зданиями музея появилась оранжерея, которая служила подсобным помещением для выращивания растений с целью использования их в качестве демонстрационного материала и для проведения опытов. В настоящее время в здании Нового музея расположена экспозиция Биологического музея, в Старом музее размещается администрация и научные отделы. Здание Музейного склада, переданное в 2019 г. в аренду Биологическому музею, ожидает ремонта. С 1995 г. усадьба музея является памятником градостроительства и архитектуры федерального значения. К сожалению, полностью восстановить усадьбу невозможно, но есть возможность заменить и дополнить растительность усадьбы новыми объектами.

Территория усадьбы в XXI веке. Основная экспозиция современного музея представлена в 16 залах, из которых только два отведены под ботаническую тематику; в них проводится около 25 тематических экскурсий. Высокая востребованность тематики поставила проблему качественно нового освоения музейного пространства и расширения экспозиционных площадей. Помимо традиционных форм экспозиционной работы (в залах) Биологический музей в последние десятилетия активно осваивает приусадебную территорию и широко внедряет создание живых коллекций растений закрытого грунта в оранжерее и открытого грунта на территории прежнего сада.

В связи с частичной реэкспозицией музея, в 1998–2000 гг. на месте старой оранжереи, которая просуществовала с 1950-х гг., была построена новая. Здание оранжереи общей площадью 110 м² разделено на две секции: экскурсионную, где проводятся экскурсии по ботанической тематике, и рабочую, в которой выращивают растения для живой экспозиции в залах и для проведения ботанических опытов [3].

До реконструкции оранжереи коллекция комнатных растений включала 240 экземпляров и была представлена 162 видами, принадлежащими к 40 семействам. Климатические условия, освещение и оборудование современной оранжереи позволяют значительно расширить ассортимент комнатных растений – как по разнообразию

представленных видов (400), так и по числу экземпляров (500). В основу тематического комплектования новой оранжереи был положен биогеографический метод с показом растений из различных биотопов: тропический и субтропический лес, околотовные пространства и субтропические пустыни (рис. 4). В ассортименте оранжереи не только видовые растения, представлены также сорта.



Рис. 4. Музейная оранжерея.
Fig. 4. The museum's greenhouse.

В экспозиционной части оранжереи проводятся экскурсии как для организованных школьных групп, так и для сборных групп в выходные дни в рамках программы «Семья в музее». Широка тематика экскурсий: «Путешествие с комнатными растениями», «Опасные растения», «Полезные растения». В оранжерее возможно проведение экскурсий для всех групп инвалидов, особенный интерес она представляет для посетителей с полной потерей зрения. С 2008 г. в рамках общегородской программы «Ночь в музее» здесь ведутся тематические экскурсии «Под тропическим дождём» и «Ночь в тропическом лесу».

Одновременно с перестройкой оранжереи была сформирована новая ландшафтная экспозиция на участках открытого грунта, расположенных на музейной территории. Ранее эти участки служили исключительно для декоративного оформления архитектурного ансамбля усадьбы. К сожалению, восстановление прежней структуры сада невозможно, т. к. часть его утеряна при глобальных перестройках в 1940–50 гг. До настоящего времени на участке сохранилось несколько 50–85-летних деревьев: 25 лип сердцевидных (*Tilia cordata* Mill.), 11 клёнов остролистных (*Acer platanoides* L.) и 2 ясени обыкновенного (*Fraxinus excelsior* L.). В 2005 г. проведено комплексное дендрологическое обследование, ежегодно проводятся мероприятия по их лечению, сезонной обрезке, обработке от вредителей, удобрению и удалению больных деревьев [3].

В связи с введением в школьную программу предметов «Экология» и «Московведение» возник спрос на экскурсии по разнообразию природы Подмосковья, сезонным явлениям в природе.

Возможности постоянной экспозиции по ознакомлению с флорой Москвы ограничены. В 2004 г. на одном из участков открытого грунта (площадью 452 м²) при финансовой поддержке Департамента природопользования и охраны окружающей

среды г. Москвы была создана экспозиция «Естественные растительные сообщества, редкие и исчезающие виды лесных, луговых и околотовных растений природного комплекса Москвы». Было высажено около 200 дикорастущих растений природного комплекса мегаполиса, в т. ч. более 40 видов растений, занесённых в «Красную книгу города Москвы»: вереск обыкновенный (*Calluna vulgaris* (L.) Hull), купена лекарственная (*Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce), ландыш майский (*Convallaria majalis* L.), любка двулистная (*Platanthera bifolia* (L.) Rich.), медуница неясная (*Pulmonaria obscura* Dumort.), можжевельник обыкновенный (*Juniperus communis* L.), волчегородник обыкновенный (*Daphne mezereum* L.) и др. (рис. 5). Экспозиция построена по биотопическому принципу, когда охраняемые виды предстают в родных природных сообществах. Для этого на участке высадили более 200 видов дикорастущих растений природного комплекса Москвы, перенесённых из природных биотопов. Некоторые виды, например, эфемероиды — хохлатки (*Corydalis* DC.), гусиный лук жёлтый (*Gagea lutea* (L.) Ker-Gawl.), ветреница лютиковидная (*Anemone ranunculoides* L.), пролеска сибирская (*Scilla siberica* Andrews) — уже росли на территории музея до реэкспозиции.



Рис. 5. Экспозиция «Растения Красной книги города Москвы».

Fig. 5. The exhibition «Moscow red list of plants».

Эта коллекция дикорастущих растений воссоздаёт на небольшой территории фрагменты растительных ассоциаций следующих типов растительности: хвойный, смешанный и широколиственный леса, опушка и луговые растения, болото и околотовные растения. Краснокнижные растения были взяты из природных биотопов в тех областях, где они не являются охраняемыми видами или на местах запланированныхстроек и вырубок [2].

Научный подход при комплектовании коллекции позволяет проводить экскурсии по типам растительных сообществ природного комплекса Москвы с мая по сентябрь. Особой популярностью эта экспозиция пользуется во время проведения программы «Ночь в музее», а также в летний сезон при организации праздников для всей семьи на территории усадьбы. Экспозиция полностью соответствует всем требованиям для

проведения по ней групповых экскурсий: размечены дорожки, предусмотрены площадки для остановки экскурсантов, проведено полное этикетирование всех растений (рис. 6).



Рис. 6. Экскурсия по экспозиции.
Fig. 6. Tour of the exposition.

В 2018 г. Биологический музей и Русское общество любителей ботанической иллюстрации обратилось к Департаменту транспорта и развития дорожно-транспортной инфраструктуры города Москвы с предложением о создании экспозиции «Растения Красной книги города Москвы» в поезде «Акварель» Московского метрополитена. Каждый вагон состава посвящён определённой группе растений: «Луговые растения», «Водные и околоводные растения», «Колокольчики», «„Ягодные“ растения», «Первоцветы». В поезде представлены 35 акварельных рисунков растений, численность которых сокращается из-за антропогенной трансформации природных мест их обитания и вследствие избирательного сбора. Современные художники выполнили акварельные «портреты» редких растений Москвы специально для этого проекта (рис. 7, 8). Каждая работа сопровождается текстами-этикетками, из которых можно получить информацию о научном названии растения, категории редкости и местах произрастания в Москве.



Рис. 7. Фрагмент экспозиции «ягодного» вагона поезда «Акварель».
Fig. 7. Exposition's fragment of «berry» carriage of the Aquarelle Train of the Moscow Metro.

Поезд «Акварель» был запущен 30 августа 2019 г. Проект носит рекламно-просветительский характер, так как, с одной стороны, представляет работу музея в области экологии, с другой – через художественные образы несёт знания в области краеведения и охраны окружающей среды.



Рис. 8. Интерьер поезда «Акварель» Московского метрополитена.
Fig. 8. Interior of the Aquarelle Train of the Moscow Metro

На территории музея имеется ещё несколько небольших участков под открытым небом. В 2009 г. был разработан дизайн-проект участка площадью 297 м² «Формы садово-паркового дизайна», но лишь в 2013 г. при наличии необходимого финансирования началась его реализация. До этого времени на участке уже была сформирована коллекция декоративных видов растений, пригодных для выращивания в Москве и Московской области. В настоящее время в экспозиции представлены такие формы садово-паркового дизайна, как альпийская горка, клумбы, рабатки, миксбордеры и др. Подобные коллекции знакомят посетителей с разнообразием форм декоративных растений, элементами ландшафтного дизайна и основными принципами их воплощения на своих садовых участках.

В связи с возникновением в последнее время у населения интереса к траволечению и выращиванию лекарственных растений на приусадебных участках Музей планирует создание коллекции лекарственных растений Подмосковья – «Лекарственный огород». Растения будут высажены в ячейки по принципу «шахматной доски». Это позволит проводить экскурсии и консультации с показом живых растений, что в дальнейшем поможет посетителям музея отличать лекарственные растения от близкородственных им видов. В настоящий момент коллекция лекарственных растений на приусадебном участке насчитывает около 70 видов.

Усадебному комплексу на Малой Грузинской в этом году исполняется 125 лет, 86 лет его занимает Биологический музей, который восстанавливает традиции по содержанию оранжереи и сада, сохраняя облик усадьбы, находящейся под охраной государства. При этом коллектив музея совершенно по-новому подходит к решению проблемы освоения музейного пространства, расширению экспозиционных площадей, тематики занятий и привлечения новых посетителей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дорогутин Н.А. Опыт организации областного музея в Москве // Московский краевед. 1928. № 7–8. С. 103–122.
2. Куликова М.В. Живые экспозиции в биологическом музее // Музей. 2008. № 4. С. 68–71.
3. Куликова М.В. Реконструкция историко-культурного ландшафта. Территория Государственного биологического музея им. К.А. Тимирязева: прошлое, настоящее, будущее // Экспозиция Государственного биологического музея им. К.А. Тимирязева: Сб. научных трудов / Под ред. Е.А. Чусовой. М: Акварель, 2011. С. 76–82.
4. Миллер П.Н. Музей старой Москвы // Московский краевед. 1928. № 7–8. С. 139–140.
5. Семёнова Н.Ю. Сага о Шукиных. Собиратели шедевров. М.: Слово/Slovo, 2019. 352 с.
6. Шукин П.И. Краткое описание нового владения Императорского Российского Исторического музея им. Александра III в г. Москве, составленное П.И. Шукиным. М.: Отд. Императорского Российского Исторического музея им. Императора Александра III – Музея П.И. Шукина. М.: Т-во тип. А.И. Мамонтова. 1906. 16 с.
7. Шукин П.И. Воспоминания. Меценатство в Российской Империи. М.: Изд. В. Секачёв, 2019. С. 188–189.

REFERENCES

1. Dorogutin N.A. The experience of organizing a regional museum in Moscow. *Moskovskiy kraeved.* 7–8, 103–122 (1928) (in Russian).
2. Kulikova M.V. Living exhibits at the Biology Museum. *Muzey.* 4, 68–71 (2008) (in Russian).
3. Kulikova M.V. Reconstruction of the historical and cultural landscape. The territory of the State Biology Museum named after K. A. Timiryazev: past, present, future. *Exposition of the State Biology Museum named after K. A. Timiryazev: Works.* P. 76–82 (Moscow: Akvarel, 2011) (in Russian).
4. Miller P.N. Museum of Old Moscow. *Moskovskiy kraeved.* 7–8, 139–140 (1928) (in Russian).
5. Semenova N.J. *The Saga of the Shchukins. Masterpiece Gatherers.* 352 p. (Moscow: Slovo, 2019) (in Russian).
6. Shchukin P.I. *A summary description of the new ownership of the Imperial Russian Historical Museum named after Alexander III in Moscow.* P. 14 (Moscow, 1906) (in Russian).
7. Shchukin P.I. *Memories. Patronage in the Russian Empire.* P. 188–189 (Moscow: V. Sekachev Pub., 2019) (in Russian).

ЭТНОГРАФИЧЕСКАЯ КОЛЛЕКЦИЯ В КРАЕВЕДЧЕСКОМ МУЗЕЕ ПОСЁЛКА ЭГВЕКИНОТ НА ЧУКОТКЕ

Е.А. Церковникова¹

Статья посвящена этнографической коллекции краеведческого музея в посёлке Эгвекино на Чукотке. Проведён анализ коллекции, раскрыты проблемы исследования и атрибуции предметов, характеризующих культуру производства северных народов, способы жизнеобеспечения и соционормативные отношения; приводится описание редких предметов этнографии оленеводческой и приморской культур. Результаты работы показали, что коллекция отражает важные темы этнографии северных народов, однако некоторые из них представлены слабо или совсем не раскрыты. Намечены перспективы дальнейшего изучения экспонатов.

Ключевые слова: этнографическая коллекция, краеведческий музей, комплектование, атрибуция музейных предметов, традиционная культура, этнос, Чукотка.

Ссылка для цитирования: Церковникова Е.А. Этнографическая коллекция в Краеведческом музее посёлка Эгвекино на Чукотке // Жизнь Земли. 2020. Т. 42, № 2. С. 215–225. DOI: 10.29003/m1391.0514-7468.2020_42_2/215-225

Поступила 24.03.2020 / Принята к публикации 20.05.2020

THE ETHNOGRAPHIC COLLECTION OF THE LOCAL HISTORY MUSEUM EGVEKINOT VILLAGE, CHUKOTKA

E.A. Tserkovnikova

N.A. Shilo North-East Interdisciplinary Scientific Research Institute, Far Eastern Branch of the RAS (Russia, Anadyr)

The article is devoted to the ethnographic collection of the museum of local history of urban locality Egvekinot in Chukotka Autonomous Okrug, Russia. The aim of this article is to analyze the collection; the objects have been classified by Russian Museum of Ethnography method. The author reveals research problems and attribution of ethnographic objects. Ethnographic objects represent the northern people culture of production, ways of life support, social and regulatory relations. Description of rare ethnography objects of reindeer-breeding and seaside cultures is given. Research results have shown the collection represents important themes of the northern people ethnography. However, not all ethnography topics are presented or fully presented. The topics "Housing", "Women's clothes", "Shamanism" are not rendered museum objects. Documents do not contain information about places where some objects were collected. Using analysis of the collection, the author outlined prospects for studying ethnography objects and adding rarities to the museum.

Keywords: ethnographic collection, local history museum, manning, gathering, ethnographic objects attribution, traditional culture, ethnic group, Chukotka.

Введение. Этнографические коллекции по культуре народов Крайнего Севера хранятся во многих музеях страны и зарубежья. Фонды музеев страны пополнялись предметами этнографии северных народов с XVIII в. [18]. В советские годы на ос-

¹ Церковникова Екатерина Анатольевна – мл.н.с. ФБГУН Северо-Восточного комплексного НИИ им. Н.А. Шило Дальневосточного отделения Российской академии наук, etserkovnikova1@yandex.ru.

новые изучения этнографических коллекций специалисты научно-исследовательских институтов и центральных музеев выпустили фундаментальные научные труды по народам Сибири и Крайнего Севера [4, 7, 16]. Они проделали огромную работу по унификации характеристик музейных этнографических предметов, разработали методы их атрибуции и научно-методические рекомендации к описанию отдельных тематических групп [14].

Тогда же начался сбор предметов этнографии коренных народов в краеведческих музеях на Чукотке. Первый государственный музей в п. Анадырь (ныне г. Анадырь) был создан в 1930-е гг., а в 1940-х гг. начала формироваться его этнографическая коллекция. Краеведческие музеи в небольших населённых пунктах Чукотского автономного округа стали организовываться с 1987 г., в их числе – народный музей в п. Эгвекинот. С 1988 г. он стал филиалом Магаданского областного, затем Чукотского окружного краеведческих музеев. В настоящее время Краеведческий музей городского округа Эгвекинот является муниципальным учреждением культуры. Об истории музея и этапах формирования его коллекций писали Т.С. Папунова [8], И.И. Романова [11].

Этнографическая коллекция Краеведческого музея п. Эгвекинот до настоящего времени не была предметом отдельного научного исследования. В данной статье мы анализируем состав коллекции, определяем проблемные вопросы в исследовании и документировании предметов этнографии.

Состав коллекции и классификация предметов этнографии. Этнографическая коллекция Музея формировалась постепенно, и сейчас количество музейных предметов прикладного искусства, быта и этнографии основного фонда насчитывает 428 единиц хранения (ед. хр.) [10]. Часть этнографических предметов (202 ед. хр.) передана в фонд из собрания народного музея.

Коллекция состоит из предметов традиционной культуры северных народов – чукчей и эскимосов [9], составляющих основное население п. Эгвекинот и ближайших национальных сёл (в округе, помимо указанных этносов, проживают представители других северных народов: юкагиры, чуванцы, эвены, коряки, керекі). Этнографы выделяют две группы чукчей: оленные (тундровые, самоназвание – *чаучу*, *чавчыват*) и приморские (береговые – *ан,к,алыт*) [13]. Тундровые чукчи, делящиеся на роды по территории расселения, проживают в континентальной части Чукотки [17], приморские – на побережье Чукотского и Берингова морей [3]. Азиатские эскимосы также делятся на несколько территориальных родов [17].

По этнической принадлежности музейные предметы в коллекции идентифицированы частично – предметы, переданные из фондов народного музея, не имеют соответствующих записей. Для определения их принадлежности к культуре того или иного этноса они были распределены по производственно-хозяйственной деятельности: к культуре чукчей отнесены предметы, связанные с оленеводческой деятельностью, к культуре эскимосов – предметы морского промысла. В то же время, принадлежность предмета к приморским чукчам соотносилась с территорией их проживания (при указании в документах места сбора): так, в селении Инчоун проживают приморские чукчи, а в поселении Наукан – только эскимосы. В итоге музейных предметов, относящихся к чукотской культуре, оказалось 342 ед. хр., к эскимосской – 44 ед. хр.

В коллекции имеются археологические находки, значащиеся в описании как «предметы неизвестного назначения» (13 ед. хр.); они не имеют названий, т. к. нет заключения экспертов, их определяющих. В коллекцию также вошли огнестрельное и

холодное оружие XIX в., их составные части (27 ед. хр.) и предметы быта из металла (2 ед. хр.), попавшие на территорию округа в результате обмена, но включённые в раздел «этнография», поскольку они были обнаружены в тундре и использовались в определённый исторический период в деятельности коренных жителей. По мнению специалистов, в описании таких предметов необходимо фиксировать место изготовления и бытования в другой среде, а также их «историю», т. е. условия и способы использования в контексте исследуемой культуры [14].

Классификация музейных предметов коллекции проведена по методике, разработанной специалистами Российского этнографического музея (РЭМ) [14]. Предметы этнографии распределены по трём разделам: культура первичного производства, культура жизнеобеспечения, соционормативная и гуманитарная культура, внутри которых выделены самостоятельные темы.

Культура первичного производства чукчей и эскимосов представлена следующими этнографическими темами:

- оленеводство (20 ед. хр.);
- охота на морского зверя (14 ед. хр.);
- рыболовство (пресноводное) (19 ед. хр.);
- ремесло, дерево (14 ед. хр.);
- ремесло, животные материалы: коженное (24 ед. хр.), косторезное (22 ед. хр.).

Оленеводство представлено предметами отлова и управления оленем: детали для оленьей упряжи (рис. 1), приспособления для управления оленем, предметы для развязывания узлов ремней, аркан, колокольчик для оленя и т. д.



Рис. 1. Деталь оленьей упряжи из рога горного барана (КМГОЭ КП-372², размеры: 14,6×4,7×4,0; Чукотка, с. Амгуэма). Здесь и далее фото автора (см. цв. рис. на 4 с. обложки).

Fig. 1. Part of an reindeer harness (author's photo), size: 14,6×4,7×4,0 (cm). Chukotka, Amgyema village.

Охота на морского зверя представлена предметами снаряжения для морского промысла (поворотный гарпун, заготовка для наконечника гарпуна, чехол для гарпуна, кошки-закидушки и т. д.), а рыболовство – снастями (грузило, предметы для вязки рыболовных сетей, челнок, флажок, черпак, блесна, поплавки).

Ремесло по дереву представляют топорики для его обработки, стамески, чехол к стамеске, брусок, предметы неизвестного назначения из дерева, коженное ремесло – предметы для обработки кожи и меха, принадлежности для крепления и шитья кожи (скребки для выделки шкур, вкладыши к ним, шило, костяные проколки, колышки для фиксации растянутых шкур, игольницы и пластины для хранения игл), а косторезное

² Всем предметам в Краеведческом музее городского округа Эгвекинот (КМГОЭ) присвоены соответствующие номера, внесённые в «книгу поступлений» (КП). Далее по тексту они не указаны.

ремесло – предметы из клыка моржа (некоторые найдены в волноприбойной зоне побережья морей – их вымывало из древних жилищ; среди них мотыга, рубило, заготовки наконечника гарпуна и др., требующие дальнейшего изучения).

Культура жизнеобеспечения чукчей и эскимосов представлена темами:

- одежда (9 ед. хр.), дополнение (фурнитура) (13 ед. хр.), женские украшения (5 ед. хр.);
- утварь для питания и курения: пищевая (63 ед. хр.), курительная (11 ед. хр.);
- утварь хозяйственно-бытовая, уход за одеждой: чистка (5 ед. хр.); уход за помещением: освещение, утепление (10 ед. хр.), уборка (2 ед. хр.);
- средства передвижения и транспортировки: сухопутные пешие (8 ед. хр.); сухопутные тяговые (12 ед. хр.); часть упряжи на собаку (1 ед. хр.);
- поселения и постройки, нежилые постройки: общественные, конструктивные детали для очага (1 ед. хр.).

Национальный костюм представлен мужской одеждой: кухлянка (меховая парка), плащ из кишок морских животных, штаны, головной убор, рукавицы и меховая обувь – торбаса; здесь же застёжки из кости и женское украшение.

Утварь для питания и курения имеет преимущество по количеству собранных предметов и представлена посудой для подачи пищи и её потребления: чаши, тарелки, доски для резки мяса, блюда, ложки, ковши, ножи, молоток из камня и камень для дробления костей. В это же собрание распределены осколки керамической и части деревянной посуды. Утварь для курения представлена табакерками, трубками, самодельными мундштуками.

Хозяйственно-бытовая утварь представлена предметами для ухода за помещением и одеждой: жирники для утепления жилища, приспособления для уборки снега вокруг жилища, снеговывалки (приспособления из рога оленя для очищения одежды от снега).

Средства передвижения и транспортировки представлены частями сухопутного тяглового и пешего транспорта, упряжью. В группе тяглового транспорта детали нарт: копылья, полозья, предметы для развязывания узлов, кожаные ремни для упряжки оленя, детали упряжи, части упряжи на собаку, полоз из клыка моржа от маленьких санок для транспортировки добычи по льду или снегу. Среди предметов, отражающих пешие средства передвижения, снегоступы, посох и детали посоха.

К теме «поселение и постройки» отнесено (как конструктивная деталь жилища) приспособление для подвешивания котла или чайника над очагом – тренога из трёх деревянных жердей.

Соционормативная и гуманитарная культура чукчей и эскимосов представлена темами:

- оружие (кустарное производство, самодельное) (27 ед. хр.);
- предметы религиозного культа: первобытные культы – культ предков, атрибуты (31 ед. хр.);
- предметы декоративно-прикладного искусства (87 ед. хр.).

В группе самодельного оружия – наконечники копья из кости и из металла (ручная ковка), наконечник с древком из дерева, заготовка из кости, наконечник стрелы, лук, топорик боевой, сверло из кости для изготовления отверстий в древке оружия.

Культ предков характеризуют атрибуты и семейные реликвии, применявшиеся в проведении годовых и жизненных обрядов – ритуальные сосуды, чаши, ковши, ложки, амулеты, приспособление для добывания огня, свёрла лучковые, упор для сверла.

В коллекции имеется бубен с ручкой – это «новодел» 1980-х гг., выполненный из обруча от традиционного бубна и натянутой на него кожи от пионерского барабана; ныне он представляет предметы традиционной культуры советского времени.

География мест поступления предметов этнографии, особенности их исследования и атрибуции. География мест поступления экспонатов широка, в основном это населённые пункты в окрестностях п. Эгвекино, но есть и другие сёла с побережья Берингова пролива: с. Уэлькаль, с. Ванкарем, с. Амгуэма, с. Нешкан, с. Нутеплемен, с. Энурмино, с. Нунлингран, с. Энмелен и др. Большая часть предметов имеет сведения о собирателях, дарителях и мастерах. Их сбор проводился в долинах рек, ручьёв, на сопках, островах и озёрах, иногда в тундре (место сбора в таких случаях определялось как «амгуэмская тундра», «конергинская тундра» и т. п.) – можно предположить, что там были стоянки для кочевников, либо захоронения. О местах сбора некоторых находок имеется лишь общая информация, например, «место сбора: Чукотка» (116 ед. хр.). Такие скудные сведения о предмете не позволяют раскрыть историю его происхождения и бытования и требуют дополнительных исследований.

Большой интерес для исследователей и коренных жителей представляют экспонаты с подробным описанием. Так, предметы из национального села Амгуэма и его окрестностей характеризуют оленеводческую культуру локальной этнической группы амгуэмских чукчей [5]. Село расположено на берегу одноименной реки, в 97 км от п. Эгвекино; в нём проживают семьи оленеводов, многие из которых работают и живут в тундре и сохраняют элементы традиционной культуры.

В разные годы в музей поступили 35 предметов этнографии из этих мест. Среди находок, собранных энтузиастами народного музея, нож, два полоза от нарты, лучок, деталь оленьей упряжки. В 1990-х гг. по заказу музея были сшиты предметы традиционной одежды: торбаса, кухлянка, промысловая одежда – плащ и рукавицы. В 2004 г. два наконечника копья были переданы в дар музею сотрудником Чукотской торговой компании, выкупившим их у оленеводов села.

В 2005 г. в Музей поступили личные вещи оленевода Рентыквына – 12 предметов, после смерти хозяина отданных его родственнику, который передал их в Музей. Коллекцию личных вещей оленевода составляют: три сверла со стальным наконечником, к каждому прилагаются чехлы из дерева и кожи; стамеска стальная фабричная с чехлом из дерева и кожи; свайка – предмет из оленьего рога для развязывания узлов кожаных ремней; деталь от оленьей упряжи с фрагментом кожаного ремня; челнок для вязки рыболовных сетей. Самодельные свёрла в виде деревянного стержня сложной формы с костяной головкой и стальным наконечником использовались хозяином длительное время (рис. 2).

Такие приспособления описывал этнограф В.Г. Богораз. Он писал, что «вращательное сверло употреблялось чукчами задолго до ознакомления их с железом» [1, с. 145]; во времена его исследований свёрла уже имели железный наконечник. Стамеска из коллекции оленевода приобретена в советский период, т. к. имеет отметку о её стоимости: «ц. 80 к.».

Вблизи бассейна р. Амгуэма в разных местах были найдены 4 предмета (данные о собирателях известны лишь для двух). Среди них: молоток каменный на деревянной ручке, скреплённый кожаным ремнём; фрагмент приспособления (черпак) для удаления льда из лунки, выполненного из рога оленя; сверло лучковое из дерева, металла и кожи; наконечник копья.

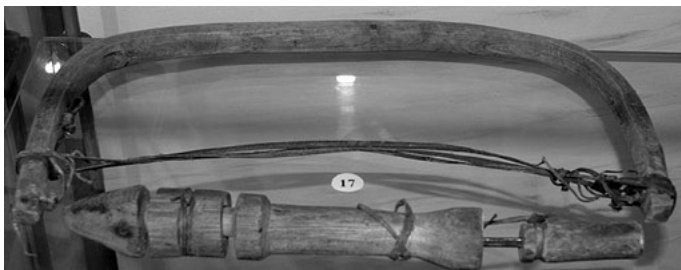


Рис. 2. Лучок (приспособление для вращения сверла), размеры: 35,2×19,5×2; сверло лучковое со стальным наконечником, размеры: 27,5×3,9; чехол к сверлу, размеры: 6,3×2,1. Чукотка, Амгуэмская тундра (см. цв. рис. на 4 с. обложки).

Fig. 2. The "Luchok" - (equipment for hand drilling), size: 35,2×19,5×2 (cm). The hand drill with the iron nozzle size: 27,5×3,9 (cm). The hand drill case, size: 6,3×2,1 (cm). Chukotka, Amguem tundra.



Рис. 3. Молоток из камня на деревянной ручке, размеры: 23,4×13,5×9,8. Чукотка, Амгуэмская тундра.

Fig. 3. The stone hammer with the wooden handle, size: 23,4×13,5×9,8 (cm). Chukotka, Amguem tundra.

В собрании имеются случайные находки из амгуэмской тундры, собранные активистами народного музея – 7 предметов. Среди них: молоток каменный (рис. 3), снегоступ, деревянный сосуд, чаша из капа, наконечник копья, деревянная ложка, черпак. Можно предположить, что эти предметы были оставлены на местах захоронения чукчей-оленьеводов.

Традиция оставлять личные вещи на месте захоронения человека была распространена у древних обществ северных народов, о чём писал В.Г. Богораз: предметы можно найти «в покинутых жилищах и на местах погребений» [1, с. 143]. Он заострял внимание на том, что женщины хранили



Рис. 4. Блюда для еды (кэмэны – чук.), размеры: 36,8×25,5×6,2 и 27×21,5×3,3; черпак, размеры: 41×15×10,3. Чукотка.

Fig. 4. Wooden dishes for food (Chukchi language: кэмэны) sizes 36,8×25,5×6,2 (cm); 27×21,5×3,3 (cm) and the scoop, size 41×15×10,3 (cm), Chukotka.

бытовые предметы из камня и старались «подчеркнуть их важное религиозное значение» [там же]. Эти сведения, а также воспоминания старшего поколения оленеводов дают понять, что такие предметы, как каменный молоток, камень для разбивания костей и предметы религиозного культа не могли быть просто выброшены или оставлены. Что же касается «покинутых жилищ», то их бросали «на произвол судьбы» в случае, если после умершего хозяина не осталось прямых наследников [2. с. 66] или во время эпидемии (предметы из них не брали).

Следует отметить, что жители села Амгуэма целенаправленно не сдавали в музей предметы традиционной культуры, т. к. продолжали использовать их в хозяйстве (имеется только один, упомянутый выше, случай передачи личных вещей). В целом, предметы этнографии из названного села и его окрестностей отражают малую часть материальной культуры амгуэмской группы чукчей.

Представление о культуре северных народов дополняют поступления из других национальных сёл, расположенных на побережье Берингова пролива и отражающих эскимосскую культуру. Среди них поселение эскимосов Наукан (*Навукак* – эск.), где до 1954 г. проживали несколько древних родов эскимосов. В настоящее время это древне-эскимосское поселение является объектом культурного наследия федерального значения и проходит процедуру включения его в Список Всемирного наследия ЮНЕСКО [15]. Отсюда в музей поступило несколько интересных предметов: дощечка для добывания священного огня, грузила из камня, кошка-закидушка, деревянная овальная чаша, деревянная ложка-ковш. Возможно, жители оставили их специально, либо они с древнего кладбища.

25 предметов поступили из древнего поселения Соннон. Сведений об этом поселении немного; известно, что местность в районе Наукана носила название «Сонно» [6] (языковая принадлежность слова не определена). Часть предметов из п. Соннон поступила из собраний народного музея, а в 1990–х гг. к ним примкнули случайные находки. В собрании представлены: деталь гарпуна, сланцевый вкладыш в скребок для выделки шкур, пластина для хранения костяных игл, костяные проколки для сшивания шкур, лопатка для разгребания снега, жирник (рис. 5), деревянная ложка, застёжки из кости, фрагмент керамической крышки, рубило, нож, наконечники копья, заготовка для наконечника, деревянная ложка, застёжка, шило из кости, фрагменты сланцевых ножей. Возможно, это поселение было покинуто.

Дополняют представление об эскимосской культуре предметы, поступившие из села Уэлькаль, расположенного у левого входа в залив Креста, в 100 км к югу от п. Эгвекинот. Здесь проживают семьи эскимосов, переселившихся в 1920-е гг. из селения Чаплино (*Уназик* – эск.). В Музее имеются 14 предметов из села и его окрестностей: круглый камень – приспособление для разбивания костей или мёрзлого мяса, нож женский эскимосский (*уляк* – эск.), деревянное овальное блюдо для мяса, предмет неизвестного назначе-



Рис. 5. Жирник, размеры: 23×20,2×7,3. Чукотка.
Fig. 5. The stone oil lamp, size: 23×20,2×7,3 (cm), Chukotka.

ния (археология), металлическая трубка курительная, наконечник копья с обломаным древком, две части самодельного мундштука. В 2003 г. музеем были подарены два предмета для морского промысла: блесна рыболовная и кошка-закидушка костяная с железными крючками. Оба предмета изготовлены жителем с. Уэлькаль. В 2015 г. музей купил у местного жителя два женских эскимосских ножа с подставками.

На этикетках к предметам даны названия на трёх языках: русском, чукотском (или эскимосском) и английском, однако в некоторых имеются неточности. Например, плоский камень для разбивания костей имеет чукотское название «эл,гыквын» – «камень для разбивания костей», а в этикетке предмет указан как «ступа», хотя он представляет собой плоскую каменную наковальню (рис. 6).

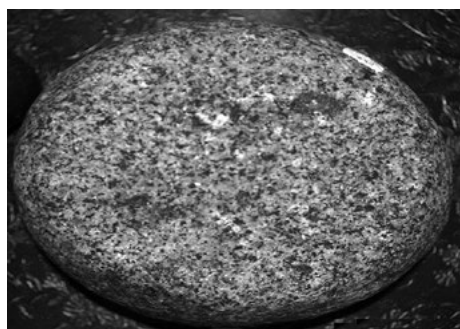


Рис. 6. Камень для разбивания костей (эл,гыквын – чук.), размеры: Н7,6; D20. Чукотка, с. Уэлькаль.

Fig. 6. The stone for bone fragmentation (Chukchi language: эл,гыквын), size: Н7,6; D20 (cm), Chukotka, Ujelkal village.

ных народов, их мировоззрение. Один из таких предметов – традиционная обрядовая шапочка, по-чукотски *энанэтиткокъл,е* (дословно – шапочка для угощения духов предков), выполненная из кожи и расшитая бисером, переданная в музей оленеводом из с. Конергино. Она принадлежала А.И. Ранаутагину, местному жителю с. Конергино, умершему в 1987 г. Исследователям будет



Рис. 7. Полоз от санок, изображённых на рис. 8. Размеры: 27,3×4,2×2. Чукотка, Анюалькаль.

Fig. 7. The sled runner from fig.8, size: 27,3×4,2×2(cm), Chukotka, Anuakal.

По сведениям В.Г. Богораза, плоский камень входит в комплекс приспособления для разбивания костей, который «состоит из нескольких предметов: каменного молотка и большого плоского камня, на который кладут кости для разбивания. Он помещается в цилиндрический сосуд из моржовой кожи с невысокими бортиками, в который собирают разбитые кости» [1, с.119]. В названиях других предметов имеются помарки, требующие исправления.

Наибольший интерес представляют предметы, которые имеют полную музейную информацию и ныне утрачивают функциональное использование в жизни коренных жителей. Это, в первую очередь, родовые предметы обрядово-ритуальных практик, показывающие глубокие архаичные корни традиционной культуры северных народов, их мировоззрение. Один из таких предметов – традиционная обрядовая шапочка, по-чукотски *энанэтиткокъл,е* (дословно – шапочка для угощения духов предков), выполненная из кожи и расшитая бисером, переданная в музей оленеводом из с. Конергино. Она принадлежала А.И. Ранаутагину, местному жителю с. Конергино, умершему в 1987 г. Исследователям будет интересен данный предмет, т. к. вышивка бисером несёт в себе смысловое значение и, скорее всего, означает знаки древнего рода.

Предметы, использующиеся в морском промысле, также подвержены исчезновению из обихода. Одним из них является транспортное средство – санки на полозьях из моржового клыка – *к,анра(к)* (эск.). В 1996 г. в музей поступил полоз из клыка моржа от санок для перевозки охотничьей добычи (рис. 7). Полоз найден жителем с. Уэлькаль Н.М. Лейтой в районе эскимосского селения Аннюалькаль, где ранее

располагалось место охоты морских зверобоев. Среди местных жителей это селение называется «второй Уэлькаль».

Санки на полозьях из моржового клыка морские охотники брали с собой на зимний промысел. Они были лёгкие, удобные для перевозки добычи или байдары. При изготовлении полоза моржовый клык распиливали пополам по длине, сверлом делали отверстия у верхней кромки и к полозьям ремнями крепили доски. Технология изготовления проста, однако материал для полозьев ныне редок, поэтому всё больше применяются современные материалы, и этот музейный предмет – «мостик» к сохранению технологии изготовления традиционных санок для морской охоты. В.Г. Богораз выделял такие санки в особый вид нарт и отмечал, что «в прежнее время, когда кости было много, эти нарты делались из китовой, моржовой и мамонтовой кости» [1, с. 46].

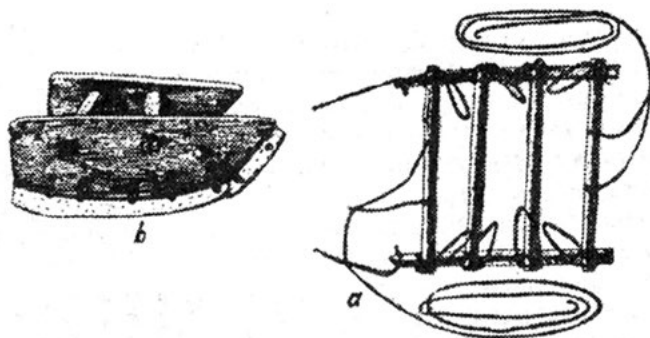


Рис. 8. Сани для перевозки добычи (по [1, с. 45]).

Fig. 8. The prey transportation sledge.

Заключение. Исследование этнографической коллекции Краеведческого музея п. Эгвекинот показало, что предметы этнографии являются важным источником по истории Чукотки и культуре северных этносов. Предметы этнографии, как памятники оленеводческих и приморских обществ, отражают особенности их культуры первичного производства, жизнеобеспечения и социальных отношений. Силами сотрудников Музея предметы этнографии описаны, определены их названия, а также (по местам находок: тундра, побережье морей и Берингова пролива) – места расселения древних родов береговых чукчей и эскимосов.

Древняя история северных народов представлена предметами археологии, оленеводства, морского промысла, хозяйственно-бытовой и религиозной деятельности традиционных обществ. Все предметы изготовлены из природных материалов, технологии их изготовления тщательно продуманы и выполнены вручную.

Историческая связь с европейской культурой отражена предметами промышленного производства, металлическими инструментами, оружием. Эти предметы в среде бытования северных этносов становились индивидуальными и приобретали родовые метки, для них изготавливались средства защиты из природных материалов, их хранили.

Отрицательно на качество экспозиции повлияли: недостаток информации о местах сбора некоторых предметов; слабая представленность некоторых этнографических тем («собаководство», «охота на птицу, сухопутного зверя», «заготовка пищевых продуктов», «средства передвижения», «праздники и обряды»); отсутствие необходи-

мых предметов для раскрытия таких тем, как «жилище», «пища», «женская одежда», «территориальные родовые общества», «шаманизм», «воспитание и обучение», «игровая деятельность», «танцевальное и музыкальное творчество». Последнее объясняется тем, что часть предметов к моменту создания Музея была утрачена в культуре народов, другие и ныне востребованы в жизни оленеводов; технология их изготовления требует особых умений и навыков, потому их целенаправленно не сдают в музей. Дополнительная причина неполного собрания – то, что комплектование фондов было нацелено на отражение истории промышленного освоения края.

Тем не менее, имеющаяся коллекция предметов этнографии содержит обширное поле для дальнейших исследований по традиционной культуре северных народов. Перспективно для районного музея, расположенного в окружении национальных сёл, дальнейшее пополнение этнографической коллекции недостающими предметами и знаниями о традиционной культуре северных народов, что позволит расширить направления культурно-просветительной работы с посетителями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Богораз В.Г. Чукчи: Материальная культура / Отв. ред. И.С. Вдовин. Изд. 2-е. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2011. 264 с.
2. Богораз В.Г. Чукчи: Религия / Под ред. Ю.П. Францова. Изд. 2-е. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2011. 208 с.
3. Богораз В.Г. Чукчи: Социальная организация. Изд. 2-е. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2011. 216 с.
4. Историко-этнографический атлас Сибири / Под ред. М.Г. Левина, Л.П. Потапова. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1961. 498 с.
5. Кузнецова В.Г. Материалы по праздникам и обрядам амгуэмских оленных чукчей // Сибирский этнографический сборник. М.-Л.: Наука, 1957. Вып. 2. С. 264–326.
6. Леонтьев В.В., Новикова К.А. Топонимический словарь Северо-Востока СССР / Науч. ред. Г.А. Меновщиков. Магадан: Кн. Изд-во, 1989. 456 с.
7. Народы Сибири. Этнографические очерки. М.-Л., 1954–1966.
8. Папунова Т.С. Музей в Эгвекиноте // Чукотка в прошлом и настоящем. Вып. 11. Можайск: «МПК», 2009. с.444–445.
9. Полевые материалы автора. Инвентарные карточки предметов этнографии МАУК «Краеведческий музей городского округа Эгвекинот», п. Эгвекинот. Июнь 2019 г.
10. Портал открытых данных Министерства культуры РФ. Музей. Статистическая информация. Эгвекинотский краеведческий музей. URL: https://opendata/mkrf.ru/opendata/7705851331-stat_museum#aey.
11. Романова И.И. Основные этапы развития музейного дела и создания этнографических коллекций на Чукотке // Культурное наследие народов Сибири и Севера: материалы Шестых Сиб. чтений (Санкт-Петербург, 27–29 окт. 2004 г.). СПб., 2005. С. 99–107.
12. Сайт МАУК «Краеведческий музей городского округа Эгвекинот» URL: <http://www.egvekinotmuzej.ru>.
13. Северная энциклопедия. М.: Европейские издания, 2004. 1200 с.
14. Система научного описания музейного предмета: классификация, методика, терминология. Справочник. СПб: Издательство «Арт-люкс», 2003. 408 с.
15. Спасти и сохранить: Культурное наследие Чукотки: проблемы и перспективы сохранения. Материалы научно-практ. конф. (г. Анадырь, 12–14 апреля 2016 г.) / Отв. ред. М.М. Бронштейн. М., 2016. Вып. 1. 208 с.
16. Станюкович Т.В. Этнографическая наука и музеи: (По материалам этнографических музеев Академии наук) / Под ред. М.Г. Рабиновича. Л.: Наука, 1978. 288 с.

17. Тропою Богораза. Научные и литературные материалы. М.: Институт наследия ГЕОС, 2008. 354 с.

18. Этнографические коллекции по народам Северо-Востока Азии в Приморском объединённом государственном музее им. В.К. Арсеньева / Автор-сост.: В.В. Кобко. Владивосток: РИО Примурполиграфиздата, 1991. 62 с.

REFERENCES

1. Bogoraz W. *The Chuckchee. The material culture*. 264 p. (Moscow: LIBROKOM, 2011) (in Russian).
2. Bogoraz W. *The Chuckchee. The religion*. 208 p. (Moscow: LIBROKOM, 2011) (in Russian).
3. Bogoraz W. *The Chuckchee. The Social organization*. 216 p. (Moscow: LIBROKOM, 2011) (in Russian).
4. Levin M.G., Potapov L.P. (eds.). *The historical and ethnographic Atlas of Siberia*. 498 p. (Moscow–Leningrad: Academy of Sciences of the USSR, 1961) (in Russian).
5. Kyznetsova V. Materials on holidays and rituals of the Amguem's Chukchee. *Siberian ethnographic collection*. Vol.2. P. 99–107 (Moscow: Nauka, 1957) (in Russian).
6. Leontiev V., Novikova K. *Toponymic dictionary of the North-East of the USSR*. 456 p. (Magadan, 1989) (in Russian).
7. *The people of Siberia. Ethnographic essays* (Moscow–Leningrad, 1954–1966) (in Russian).
8. Papunova T. Museum in Egvekinot. *The Chukotka in the past and present*. 11, 444–445. (Mozhaisk: MPK, 2009) (in Russian).
9. The field researcher author in the village Egvekinot. Chukotka, June, 2019 (in Russian).
10. Site the Ministry of Culture (https://opendata/mkrf.ru/opendata/7705851331-stat_museum#ae).
11. Romanova I. The main stages of development of museum institutions and the creation of ethnographic collections in Chukotka. *Cultural heritage of the peoples of the Siberia and North: materials six of the Siberia reading*. P. 99–107 (St. Petersburg, 2005) (in Russian).
12. Site museum of local lore in the village Egvekinot (<http://www.egvekinotmuzej.ru>).
13. *The Northern encyclopedia*. 1200 p. (Moscow: European publications, 2004) (in Russian).
14. Dybov I. (ed.). *The system of scientific description of a Museum object: classification, methodology, terminology. Directory*. 408 p. (St. Petersburg: Art-ljuks, 2003) (in Russian).
15. Bronshtein M. (ed.). *To save and preserve: Cultural heritage of the Chukotka: problems and perspectives of preservation*. 208 p. (Moscow, 2016) (in Russian).
16. Stanukovich T. *Ethnographic science and museums*. 288 p. (Leningrad: Nauka, 1978) (in Russian).
17. Bogoslovskaya L., Krupnik I. (eds.). *The path of Bogoraz. Research and literary materials*. 354 p. (Moscow: Institute Heritage–GEOS, 2008) (in Russian).
18. Kobko V. (ed.). *The Ethnographic collections on the peoples of North-East Asia in the Primorye United State Museum*. 62 p. (Vladivostok: RIO Primurpoligrafizdata, 1991) (in Russian).

ИСТОРИЯ НАУКИ

УДК 567.1/5; 929

DOI 10.29003/m1392.0514-7468.2020_42_2/226-237

ЙОЗЕФ РОГОН И ИССЛЕДОВАНИЯ ИСКОПАЕМОЙ ИХТИОФАУНЫ РОССИИ ВО ВТОРОЙ ПОЛОВИНЕ XIX ВЕКА: К 175-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ

С.В. Молошников, Е.М. Кирилишина¹

В мае 2020 г. исполнилось 175 лет со дня рождения австрийского (словацкого) нейроанатома и палеонтолога Йозефа Виктора Рогона (1845–1923). Вместе с К. Циттелем он выдвинул гипотезу о принадлежности конодонтов к многощетинковым червям, имеющую в настоящее время только историческое значение. Переехав в Санкт-Петербург, Рогон изучал материалы по бесчелюстным и рыбам из разных уголков России: палеозоя её европейской части, Сибири и Прибалтики, мезозоя Сибири. Он продолжил исследования микроостатков и микростроения элементов скелета палеозойских бесчелюстных и рыб, начатые Х. Пандером, описал ряд видов и более крупных таксонов, часть из которых валидна в настоящее время, внёс вклад в разработку системы ранних позвоночных. В статье приводятся краткие биографические сведения из жизни Й. Рогона, рассматриваются его палеоихтиологические работы и их значение для современной науки.

Ключевые слова: история науки, Йозеф Рогон, нейроанатомия, палеонтология, палеоихтиология, конодонты, бесчелюстные, рыбы, палеозой, мезозой.

Ссылка для цитирования: Молошников С.В., Кирилишина Е.М. Йозеф Рогон и исследования ископаемой ихтиофауны России во второй половине XIX века: к 175-летию со дня рождения // Жизнь Земли. 2020. Т. 42, № 2. С. 226–237. DOI 10.29003/m1392.0514-7468.2020_42_2/226-237

Поступила 18.02.2020 / Принята к публикации 20.05.2020

JOSEF ROHON AND RESEARCHES OF THE RUSSIAN FOSSIL ICHTHYOFAUNA IN THE SECOND PART OF XIX CENTURY

S.V. Moloshnikov, PhD, E.M. Kirilishina, PhD

Lomonosov Moscow State University (Earth Science Museum)

¹ Молошников Сергей Владимирович – к.г.-м.н., с.н.с., molsergey@rambler.ru; Кирилишина Елена Михайловна – к.г.-м.н., с.н.с., сектор минерогенеза и истории Земли Музея земледоведения МГУ, conodont@mail.ru.

May 12th, 2020 marks the 175th anniversary of Josef Victor Rohon (1845–1923), the Austrian (Slovak) neuroanatomist and palaeontologist. He had studied nervous system of modern cephalochordata, fishes and primates before started to be interested in palaeontology. J. Rohon with K. Zittel hypothesized that conodonts were referred to annelids (worms). Nowadays this hypothesis has only historical significance. Having moved to Sankt-Petersburg in 1888 J. Rohon started to work as a scientist. He studied materials on jawless vertebrates and fishes from different parts of Russia: Paleozoic deposits of Baltic States and European Russia and Siberia, and also from the Siberian Mesozoic. He continued researches of ichthyofaunal microremains and microstructure of skeletal elements of Paleozoic agnathans and fishes, which were started by Christian Pander. Rohon described a number of new species and higher taxons, part of which is valid at present days, and contributed to the construction of the system of early vertebrates. The article gives brief biographical data of J. Rohon and analysis of his palaeoichthyological works.

Keywords: history of science, Josef Rohon, neuroanatomy, palaeontology, palaeoichthyology, conodonts, jawless vertebrates, fishes, Paleozoic, Mesozoic.

Введение. В мае 2020 г. исполнилось 175 лет со дня рождения Йозефа Виктора Рогона (1845–1923) – австрийского (словацкого) нейроанатома и палеонтолога (рис. 1). Биографические сведения об этом исследователе крайне скудны. Будучи уже сложившимся нейроанатомом, изучавшим нервную систему современных бесчерепных, рыб и приматов, он заинтересовался палеонтологией. В 1888 г. Й.В. Рогон приехал в Россию, где начал исследовать палеозойскую и мезозойскую ихтиофауну. Его палеонтологические работы внесли существенный вклад в развитие отечественной палеоихтиологии. Ниже приводятся сведения из жизни Й.В. Рогона, главным образом по работам М. Свойтки с соавторами [36, 37].

Краткие биографические сведения. Йозеф Рогон родился 7 мая 1845 г. в районе Тимиш нынешней Румынии (в то время территория Австрийской империи). О его детстве и юношестве известно мало. Он происходил из патристически настроенной протестантской словацкой семьи и, по-видимому, был единственным ребенком. Йозеф окончил школу в Шопроне (современная Венгрия) в 1865 г. Следуя семейным традициям, он в 1867 г. начал изучать теологию в Венском университете, но в 1869 г. оставил учёбу. В 1871 г. Й. Рогон снова вернулся в университет с намерением посвятить себя медицине. В Вене он получил широкое естественнонаучное образование, слушая не только специальные медицинские курсы, но также зоологию, ботанику, физиологию, химию, минералогию и др.

Во время учёбы в Венском университете Й. Рогон серьезно увлёкся зоологией и нейроанатомией. Он работал с профессором зоологии К. Клаусом, руководившим в то время зоологической станцией в Триесте на Адриатическом море, и это сотрудничество во многом определило направление дальнейших научных исследований. Его первая работа 1877 г. посвящена центральной нервной системе акул рыб [16]. Уже в следующем году в первом томе «Трудов Зоологического института Венского университета и зооло-

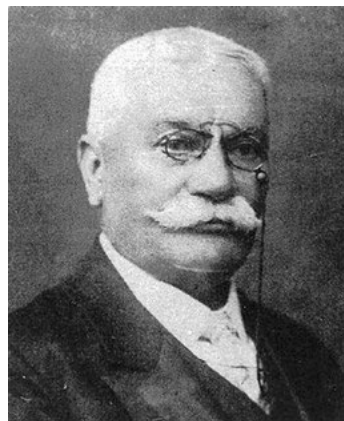


Рис. 1. Йозеф Виктор Рогон (1845–1923).

Fig. 1. The portrait of Josef Victor Rohon (1845–1923).

гической станции в Триесте», основанных К. Клаусом, была напечатана его вторая работа о *Nervus vagus* у акул и *Lobi electrici* у электрических скатов [17]. Помимо нервной системы низших позвоночных Рогон изучал нервную систему человека. Летом 1878 г. он исследовал мозг микроцефального мальчика, умершего спустя четырнадцать дней после рождения. Результаты этой работы были опубликованы им в 1879 г. [18].

Продолжая работы по низшим хордовым, в 1879 г. Й. Рогон занимался исследованием ланцетника (*Branchiostoma lanceolatum* (Pallas)) [19], для чего посетил зоологическую станцию в Неаполе.

В начале 1883 г. Й. Рогон покинул Вену и переехал в Мюнхен, где продолжил своё образование в Университете им. Людвига и Максимилиана. В 1884 г. он получил докторскую степень за диссертацию «Об анатомии извилин мозга у приматов», опубликованную в том же году [20].

В 1885 г. вышли из печати результаты исследований Й. Рогона нервной системы форели [21]. В этой работе, посвящённой гистогенезу спинного мозга, Рогон впервые и независимо от Д. Бирда установил специализированные нейроны со свойствами механорецепторов, возникающие на ранних эмбриональных стадиях развития этих рыб. Эти нейроны позднее получили название клеток Рогона-Бирда.

В Мюнхене Й. Рогон занялся палеонтологическими исследованиями. Он тесно сотрудничал с известным палеонтологом К. Циттелем и был его помощником во время реконструкции Государственного музея. Результатом их совместной работы стала публикация о конодонтах [40]. Циттель и Рогон изучили химический состав, морфологию и внутреннюю структуру зубных элементов коноднтов, сравнили их с зубчиками круглоротых, зубами акул, радулой моллюсков и другими зубовидными образованиями животных. Они пришли к выводу, что конодонты по своей форме и строению больше всего схожи с челюстным аппаратом многощетинковых червей (рис. 2). Принимая во внимание большое количество видов и родов коноднтов и их систематическую принадлежность, Циттель и Рогон предположили, что в палеозойскую эпоху прибрежные участки морей были заселены многочисленными и разнообразными червями, от которых

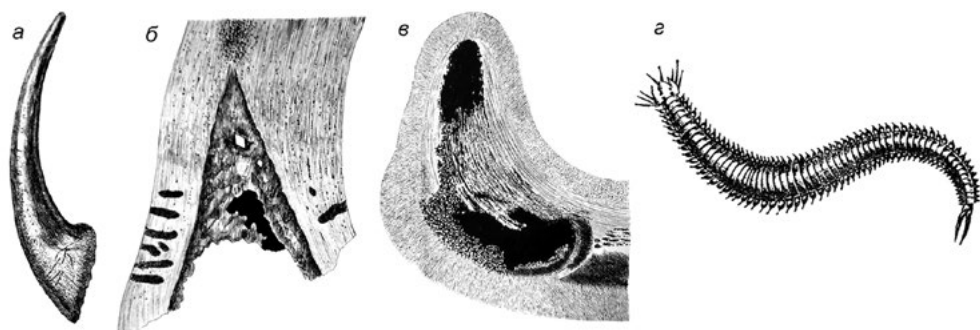


Рис. 2. Обоснование гипотезы К. Циттеля и Й. Рогона о принадлежности коноднтов к многощетинковым: а, б – простой конодонтовый элемент *Drepanodus*, из работы Циттеля и Рогона [40]: а – внешний вид, б – внутреннее строение; в, г – морской многощетинковый червь *Nereis*: в – внутреннее строение челюстного зубчика, по [40], г – внешний вид животного, по [6]. Не в масштабе.

Fig. 2. The Zittel-Rohon's hypothesis of belonging conodonts to polychaetes (worms) rationale: а, б – simple conodont element of genus *Drepanodus*, from Zittel and Rohon's work [40]: а – external appearance, б – internal structure; в, г – modern marine polychaete worm *Nereis*: в – internal structure of tooth from jaw, from [40], г – external appearance of worm, from [6]. Not to scale.

в ископаемом состоянии сохранились лишь зубовидные элементы. Эта точка зрения вошла в курс палеонтологии К. Циттеля [39 и др.]. В настоящее время конодонты уверенно относятся к хордовым животным и рассматриваются в качестве сестринской группы позвоночных [38], а гипотеза Циттеля-Рогона имеет только историческое значение.

В Мюнхене Й. Рогон продолжал работы по нейроанатомии. Он выступил с докладом «Строение и работа головного мозга» на заседании Антропологического общества [22].

В 1888 г. Й. Рогон переехал в Санкт-Петербург, где стал выполнять научную работу как частный учёный. В России он почти исключительно занимался исследованием ископаемых бесчелюстных и рыб палеозоя и мезозоя (рис. 3). Рогон посетил Крым, Кавказ, Урал, Западную Сибирь и Кольский полуостров. В 1889 г. он проводил ихтиологические



Рис. 3. Титульные листы работ Й.В. Рогона: о рыбах верхнего Енисея, 1889 г. (слева); о юрских рыбах Усть-Балея в Восточной Сибири, 1890 г. (в центре); о силурийских бесчелюстных и рыбах острова Эзель (Сааремаа), 1893 г. (справа).

Fig. 3. Title pages of J.V. Rohon's papers on Paleozoic and Mesozoic ichthyofaunas: about fishes from upstream of Enisei River, 1889 (left); about Jurassic Ust'-Balei fishes in Eastern Siberia, 1890 (center); about the Silurian agnathans and fishes from Oesel Island (Saaremaa), 1893 (right).

исследования в Тульской, Орловской и Воронежской губерниях.

В 1889 г. на заседании Российского Императорского минералогического общества, действительным членом которого Рогон состоял, он выступил с докладом о конодонтах, найденных на берегах р. Волхов.

В 1895 г. Й. Рогон был приглашён чрезвычайным профессором гистологии (а позже и эмбриологии) в Карлов университет в Праге. В 1903 г. он был назначен штатным профессором гистологии и эмбриологии, а в 1915 г. вышел в отставку по достижении 70-летия.

Исследования палеозойской и мезозойской ихтиофауны России. Во второй половине XIX в. в России накапливался большой фактический материал по палеоихтиологии, в это время уже была выяснена природа многих ископаемых остатков бесчелюстных и рыб и разрабатывалась их дробная система. В 50-е годы XIX в. в палеоихтиологии начал применяться микроскопический метод, что привело к открытию важной биостратиграфической группы ископаемых – конодонтов [15]. Именно они стали объектом первых палеонтологических исследований Й. Рогона в Мюнхене. В это время было начато изучение гистологического строения скелетных элементов разных групп ископаемой ихтиофауны. В России исследования первоначально велись, глав-

ным образом, по материалам с северо-запада и центра её европейской части. А в течение второй половины XIX в. были получены данные по древним бесчелюстным и рыбам из других регионов [9]. В 1888 г. в Санкт-Петербурге Й. Рогон начал изучение палеозойской и мезозойской ихтиофауны из разных уголков России. Он продолжил изучение остатков бесчелюстных и рыб с помощью микроскопического метода.

В 1889 г. Й. Рогон публикует две палеоихтиологические работы: о девонских кистепёрых с территории России [23] (рис. 4) и об ископаемых рыбах верхнего Енисея [24]. В первой работе он детально для своего времени рассмотрел строение черепа, нижней челюсти, зубов, чешуи и позвоночного столба кистепёрых рыб, а также описал *Dendrodus biporcatus* Owen и *Cricodus (Polyplacodus) wenjukowi* Rohon и привёл реконструкцию первого вида, который уже не является валидным. В настоящее время остатки обоих видов относятся к разным видам других родов: *Jarvikina*, *Laccognathus*, *Platycephalichthys* [5]. Однако вид *Cricodus (Polyplacodus) wenjukowi* стал типовым для рода *Jarvikina* Vorobyeva, 1977. Кистепёрым рыбам посвящена и другая отдельная статья Рогона 1891 г. [27]. В ней он описал чешуи представителей рода *Holoptychius*, найденные на территории России

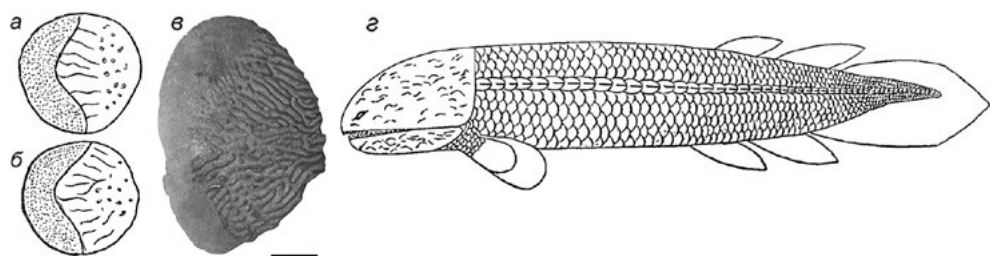


Рис. 4. Кистепёрые рыбы: а, б – чешуи *Holoptychius nobilissimus* Agassiz из девона Тимана, по [34]; в – чешуя *Holoptychius* cf. *H. nobilissimus* Agassiz из коллекции Музея земледения МГУ (нижний фамен Орловской области); г – реконструкция *Dendrodus biporcatus* Owen из работы Й.В. Рогона [23]. Масштабная линейка – 1 см.

Fig. 4. Crossopterygians: а, б – scales of *Holoptychius nobilissimus* Agassiz from the Devonian of Timan according to Rohon's work [34]; в – scale of *Holoptychius* cf. *H. nobilissimus* Agassiz from the collection of the Earth Science Museum at Moscow State University (Lower Famennian of Orel Region); г – reconstruction of *Dendrodus biporcatus* Owen from the J.V. Rohon's paper [23]. Scale bar – 1 cm.

(Главное девонское поле), и изучил их гистологическое строение.

Во второй работе 1889 г. из палеозоя верхнего Енисея (Минусинского прогиба) Рогон описал акантод *Acanthodes lopatini* Rohon, *A. parvulus* Rohon, палеонисцид *Palaeoniscus maacki* Rohon, *P. sibiricus* Rohon, кистепёрую рыбу *Osteolepis tscherskyi* Rohon, а также *Gyrolepidodus schmidtii* Rohon, положение в системе рыб которой осталось ему неясным [24]. Впоследствии часть выделенных им видов минусинских рыб была сведена в синонимику. Образцы, отнесённые Рогоном к *Acanthodes lopatini* (= *A. parvulus*), имеют хорошую сохранность и именно благодаря им Л.С. Бергу [4] удалось показать, что у акантод были развиты отолиты. На присутствие отолитов у *A. lopatini* Йозеф Рогон всё же обратил внимание, но не смог правильно понять их природу, указав лишь наличие на изученных образцах головных бугорков, расположенных за глазами [24]. Морфологическое значение этих бугорков осталось ему непонятным.

Верхнеенисейским ископаемым рыбам посвящена ещё одна работа Й. Рогона «Über devonische Fische vom oberen Jennisei nebst Bemerkungen über die Wirbelsäule devonischer Ganoiden», опубликованная в 1890 г. В ней он исследовал остатки девон-

ских панцирных и кистепёрых рыб.

Особого внимания заслуживает работа Й. Рогона о «нижнесилурийских (ордовикских) рыбах» 1890 г. [25], в которой им описаны зубовидные остатки *Palaeodus brevis* Rohon (= *P. oblongus* Rohon, *P. gracilis* Rohon) и *Archodus elegans* Rohon из местонахождений Ленинградской области. Детально изучив гистологическое строение, Рогон отнёс их к позвоночным животным – это были первые указания на присутствие позвоночных в нижнем силуре (ордовике).

Одна работа Рогона посвящена мезозойским рыбам [26]. Из юрских отложений Усть-Балей (окрестности Иркутска, Восточная Сибирь) им был описан комплекс ранних актиноптеригий, включающий палеонисцид *Palaeoniscinotus czekanowskii* Rohon, *P. irkutskensis* Rohon, амиеобразных *Lepidotus sibiricus* Rohon и *Opsigonus gracilis* Rohon, фолидофориевых *Pholidophorus maacki* Rohon, *Baleiichthys graciosa* Rohon, *B. lata* Rohon и др. Часть таксонов актиноптеригий Рогона была сведена в синонимику.

Ряд исследований Й. Рогон [28, 30–33] посвятил костнопанцирным бесчелюстным – остеостракам (*Osteostraci*) (рис. 5). В этих работах приведены описания их морфологии и гистологическое строение панциря. Обсуждая систему известных в то время костнопанцирных, Рогон обособил род *Thyestes* с видом *Th. verrucosus* Eichwald в самостоятельное семейство *Thyestidae*. В некоторых работах [1, 2], к сожалению, автором этого семейства указывался Л.С. Берг, несмотря на то, что именно Й.В. Рогон впервые предложил выделение *Thyestidae*, привёл его краткую характеристику (диагноз) и указал систематический состав [28]. В 1896 г. в работе о классификации палеозойских рыб, посвящённой системе остеостраков и гетеростраков [33], он также обособил семейство *Thyestidae* среди костнопанцирных бесчелюстных, выделенных им в отряд *Aspidocerphali*. В последние годы эта несправедливость в отношении Й. Рогона была устранена и его авторство для семейства *Thyestidae* восстановлено [3].

Часть работ Й.В. Рогона посвящена силурийским рыбам острова Эзель (Сааремаа) – телодонтам, остеостракам, акантодам и другим рыбам [29]. Здесь он исследовал внешнюю морфологию остатков ихтиофауны, описал новые таксоны и изучил их гистологическое строение.

Кроме того, Й. Рогон описал остатки бесчелюстных (псаммостеид), панцирных, двоякодышащих и кистепёрых рыб из верхнедевонских отложений Тимана [34], в т. ч. им описаны два новых вида антиарх – *Asterolepis radiata* Rohon и *Bothriolepis jeremejevi*

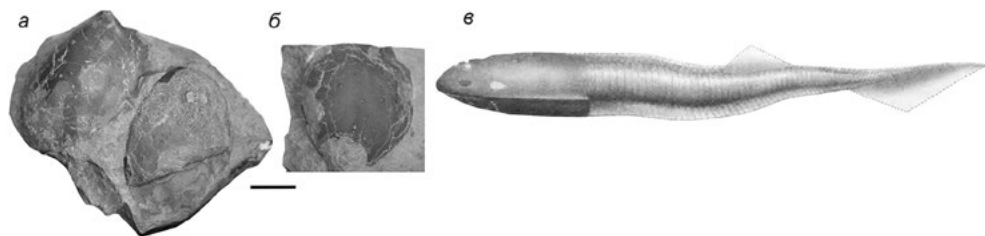


Рис. 5. Силурийские костнопанцирные бесчелюстные *Osteostraci*: а, б – головотуловищные панцири трематасписов из коллекции Музея землеведения МГУ, ВФ 2677 (силур острова Сааремаа); в – реконструкция внешнего вида *Tremataspis schmidtii* Rohon из работы Й.В. Рогона [30]. Масштабная линейка – 1 см.

Fig. 5. Silurian agnathans *Osteostraci*: а, б – armored shield of *Tremataspis* from the collection of the Earth Science Museum at Moscow State University, temporary fund 2677 (Silurian of Saaremaa Island); в – reconstruction of *Tremataspis schmidtii* Rohon from the J.V. Rohon's work [30]. Scale bar – 1 cm.

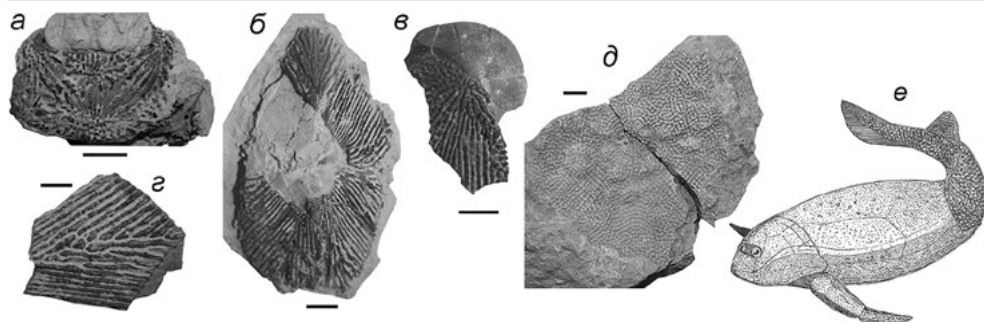


Рис. 6. Панцирные рыбы Antiarchi, которых впервые описал Йозеф Рогон [34]: а-г – *Asterolepis radiata* Rohon, неполная черепная крыша и пластинки панциря из коллекции Музея земледования МГУ (ф ран Курской области); д – отпечаток передней среднеспинной кости *Bothriolepis jeremejevi* Rohon из коллекции Музея земледования МГУ, № МЗ МГУ ВФ 2651 (нижний фамен Тимана); е – реконструкция астеролеписа (рис. С.В. Молошников). Масштабная линейка – 1 см.

Fig. 6. Antiarchan placoderms, which were firstly described by Josef Rohon [34]. а-г – *Asterolepis radiata* Rohon, incomplete head shield and armour plates from the collection of the Earth Science Museum at Moscow State University (Frasnian of Kursk Region); д – imprint of the anterior medio-dorsal plate of *Bothriolepis jeremejevi* Rohon from the collection of the Earth Science Museum at Moscow State University, temporary fund 2651 (Lower Famennian of Timan); е – reconstruction of *Asterolepis* by S.V. Moloshnikov. Scale bar – 1 cm.

Rohon (рис. 6). Первый вид валиден и в настоящее время. Его остатки были встречены также на территории Главного [7 и др.] и Центрального [12 и др.] девонских полей и Белоруссии [11 и др.]. Однако при указании года его первоописания в литературе встречаются разные интерпретации: 1899 г. [10, 11 и др.] и 1900 г. [7, 11, 13 и др.]. В действительности же *Asterolepis radiata* был выделен Йозефом Рогоном в работе 1900 г., но Вестник (рис. 7) был напечатан по материалам 1899 г. Учитывая это, правильно



Рис. 7. Титульные листы тома «Vestník Královské České Společnosti Náuk. Trída mathematicko-přírodovědecká», в котором была опубликована работа Й.В. Рогона по девонской ихтиофауне Тимана.

Fig. 7. Title pages of «Vestník Královské České Společnosti Náuk. Trída mathematicko-přírodovědecká» volume where J.V. Rohon's paper on the Devonian ichthyofauna of Timan was published.

было бы указывать год первого описания *A. radiata* – 1900 г. Согласно статье 22А.2.3. «Международного кодекса зоологической номенклатуры» [8, с. 63], при необходимости обратить внимание на более раннее выделение вида можно использовать написание: *Asterolepis radiata* Rohon, 1900 (“1899”). Второй вид антиарх *B. jeremejevi* Rohon в настоящее время рассматривается в качестве синонима *B. leptochaira* Traquair [14], широко распространённого в фауне Европы.

Интересна система древних бесчелюстных и рыб, принимаемая Рогоном [34]. Так, описывая тритор *Ptyctodus obliquus*, Рогон отнёс род *Ptyctodus* к химерам *Chimaeridae* (цельноголовым *Holocerphali*). А близкородственный к нему род *Chelyophorus* – к панцирным рыбам коккостеидам *Coccosteidae* (*Placodermi*). В этой системе Рогон не определено положение псаммостеид (сем. *Psammosteidae*), широко распространённой группы девонских панцирных бесчелюстных. Рогон описал внешнее строение скелета *Psammosteus* Agassiz [35], привёл характеристику отдельных пластин и чешуй (рис. 8). Им выделен новый род *Ganosteus* (валидный и в настоящее время). Помимо морфологии Рогон изучил микростроение пластин *Psammosteus*. В системе позвоночных Рогон сближает псаммостеид с птераспидами в один отряд, что соответствует современному

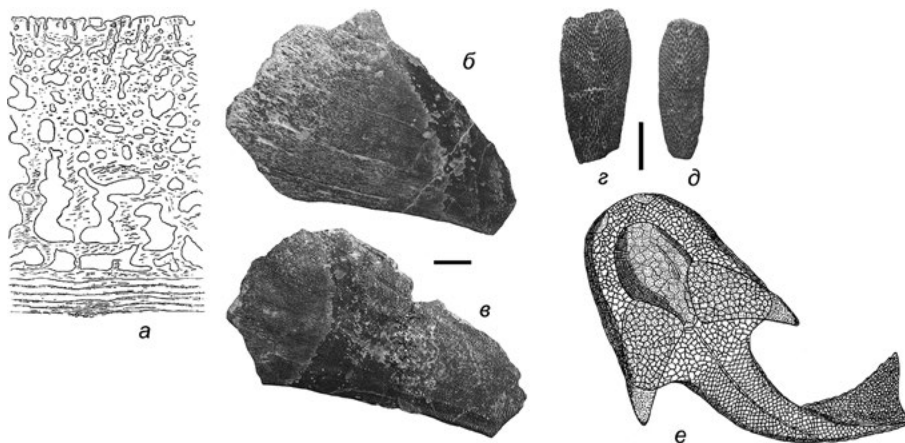


Рис. 8. Псаммостеиды – широко распространённая группа разнощитковых бесчелюстных: *a* – гистологическое строение пластинки *Psammosteus* из работы Й. Рогона [35]; *б–д* – брахиальные пластинки панциря и коньковые чешуи *Psammosteus* cf. *P. praecursor* Obruchev из коллекции Музея земледения МГУ, № МЗ МГУ ВФ 13861 (нижний фран Курской области); *е* – реконструкция внешнего вида псаммостеуса (рис. С.В. Молошников). Масштабная линейка – 1 см.

Fig. 8. Psammosteids are widespread heterostracan jawless vertebrates: *a* – histological structure of *Psammosteus* plate from the J. Rohon’s paper [35]; *б–д* – brachial plates and fulcral scales of *Psammosteus* cf. *P. praecursor* Obruchev from the collection of the Earth Science Museum at Moscow State University, exhibit № МЗ МГУ ВФ 13861 (Lower Frasnian of Kursk Region); *e* – reconstruction of *Psammosteus praecursor* by S.V. Moloshnikov. Scale bar – 1 cm.

пониманию этой группы.

Заключение. Работы Й. Рогон во многом способствовали развитию палеоихтиологии в России в конце XIX в. Им были изучены различные группы древних позвоночных: остеостраки, телодонты и разнощитковые бесчелюстные, акантоды, панцирные, двоякодышащие и кистепёрые, а также ранние лучепёрые рыбы. Возрастной интервал ихтиокомплексов, которые исследовал Й. Рогон, очень широкий:

от ордовика до юры. Рогон описал ряд новых видов и более крупных таксонов, часть из которых валидна и в настоящее время, он внёс вклад в разработку системы древних бесчелюстных и рыб.

Имя Йозефа Рогона увековечено в названии специализированных нейронов – клеток Рогона-Бирда, возникающих на ранних эмбриональных стадиях развития рыб и амфибий. В его честь также названы древние познovoночные: остео-страк *Tremataspis rohani* Robertson, 1938, кистепёрая рыба *Platycephalichthys rohani* Vorobyeva, 1962, разнощитковое *Rohonosteus* Tarlo, 1964 и акантодовая рыба *Rohonilepis* Valiukevičius, 2004.

ЛИТЕРАТУРА

1. Афанасьева О.Б. Цефаласпиды Советского Союза (Agnatha). М.: Наука, 1991. 144 с. (Тр. ПИН АН СССР, Т. 248).
2. Афанасьева О.Б. Подкласс Osteostraci. Остеостраки // Ископаемые позвоночные России и сопредельных стран. Бесчелюстные и древние рыбы. Справочник для палеонтологов, биологов, геологов / Ред. Л.И. Новицкая. М.: ГЕОС, 2004. С. 210–268.
3. Афанасьева О.Б. Развитие экзоскелета у костнопанцирных бесчелюстных и основные закономерности формирования твёрдых покровов у ранних позвоночных. Автореф. дисс. ... д.б.н. М.: ПИН РАН, 2017. 48 с.
4. Берг Л.С. Нижнекаменноугольные рыбы из Ачинского округа // Вопросы ихтиологии. 1958. Вып. 11. С. 142–153.
5. Воробьёва Э.И. Подкласс Crossopterygii. Кистепёрые рыбы // Ископаемые позвоночные России и сопредельных стран. Бесчелюстные и древние рыбы. Справочник для палеонтологов, биологов, геологов. М.: ГЕОС, 2004. С. 272–372.
6. Догель В.А. Зоология беспозвоночных. Уч. для ун-тов. Изд. 6-е. М.: Высш. школа, 1975. 560 с.
7. Каратайте-Талимаа В.Н. Род *Asterolepis* из девонских отложений Русской платформы // Вопросы геологии Литвы. Вильнюс: Ин-т геол. геогр., 1963. С. 65–224.
8. Международный кодекс зоологической номенклатуры. Изд. 4-е. Принят Международ. союзом биол. н.: пер. с англ. и фр. 2-е, исправленное изд. русск. перевода. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2004. 223 с.
9. Молошиников С.В. Развитие палеоихтиологии в России (возможности отражения в экспозиции Музея землеведения МГУ) // Жизнь Земли. Вып. 37. 157–169.
10. Обручев Д.В. Тип Chordata. Хордовые // Атлас руководящих форм ископаемых СССР. Т. 3. Девонская система. М.: Госгеолиздат, 1947. С. 191–206.
11. Плакс Д.П. Раннефранская ихтиофауна севера Беларуси // Літасфера. 2010. Т. 32. № 1. С. 60–81.
12. Утехин Д.Н. Девонская система // Геология, гидрогеология и железные руды бассейна Курской магнитной аномалии. Т. 1. Геология. Кн. 2. Осадочный комплекс. М.: Недра, 1972. С. 66–68.
13. Gross W. Die Fische des Baltischen Devons // Palaeontographica A. 1933. Bd. 79. S. 1–97.
14. Lukševičs E., Beznosov P., Sturis V. A new assessment of the Late Devonian antiarchan fish *Bothriolepis leptocheira* from South Timan (Russia) and the biotic crisis near the Frasnian–Famennian boundary // Acta Palaeontologica Polonica. 2017. V. 62. № 1. P. 97–119.
15. Pander Ch.H. Monographie der fossilen Fische des silurischen Systems der Russisch-Baltischen Gouvernements. St.-Petersburg: Buchdruckerel der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, 1856. X+91 s.
16. Rohon J.V. Das Centralorgan des Nervensystems der Selachier // Denkschriften der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien, mathematisch-naturwissenschaftliche Classe. 1877. Bd. 38. S. 43–108.
17. Rohon J.V. Über den Ursprung des *Nervus vagus* bei Selachiern mit Berücksichtigung der *Lobi electrici* von Torpedo // Arbeiten aus dem Zool. Inst. der Universität Wien und der zoologischen Station in Triest. 1878. Bd. 1. № 3. S. 1–22.
18. Rohon J.V. Untersuchungen über den Bau eines Microcephalen-Hirnes // Arbeiten aus dem zoologischen Institute der Universität Wien und der zoologischen Station in Triest. 1879. Bd. 2. № 1. S. 1–58.

19. Rohon J.V. Untersuchungen über *Amphioxus lanceolatus* // Ein Beitrag zur vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere. Denkschriften der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien, math.-naturwiss. Klasse. 1882. V. 45. № 2. P. 1–64.
20. Rohon J.V. Zur Anatomie der Hirnwindungen bei den Primaten. München: Druck und Verlag von Ernst Stahl, 1884. 42 s.
21. Rohon J.V. Histiogenese des Rückenmarkes der Forelle // Sitzungsberichte der mathematisch-physikalischen Classe der königlich bayerischen Akademie der Wissenschaften zu München. 1885. 14. S. 39–57.
22. Rohon J.V. Bau und Verrichtungen des Gehirns. Vortrag gehalten in der anthropologischen Gesellschaft zu München. Heidelberg: Carl Winter's Universitätsbuchhandlung, 1887. 39 s.
23. Rohon J.V. Die Dendrodonten des devonischen Systems in Russland. Palaeontologische und vergleichend-anatomische Studie // Mém. de l'Acad. Imp. Sci. St.-Petersbourg. 7 Sér. 1889. V. 36. № 14. P. 1–53.
24. Rohon J.V. Über fossile Fische vom oberen Jenissei // Bull. de l'Acad. Imp. Sci. St.-Petersbourg. 7 Sér. 1889. V. 36. № 13. P. 1–17.
25. Rohon J.V. Über unter-silurische Fische // Bull. de l'Acad. Imp. Sci. St.-Petersbourg. Nouv. Ser. I. 1890. V. 33. № 2. P. 269–277.
26. Rohon J.V. Die Jura-Fische von Ust-Balei in Ost-Sibirien // Mém. de l'Acad. Imp. Sci. de St.-Petersbourg. 7 Sér. 1890. V. 38. № 1. P. 1–15.
27. Rohon J.V. Holoptychius-Schuppen in Russland // Bull. de l'Acad. Imp. Sci. St.-Petersbourg. Nouv. Ser. II. 1891. V. 34. № 1. P. 1–22.
28. Rohon J.V. Die obersilurischen Fische von Oesel. I Theil. Thyestidae und Tremataspidae // Bull. de l'Acad. Imp. Sci. St.-Petersbourg. 1892. Sér. 7. V. 38. № 13. P. 1–88.
29. Rohon J.V. Die obersilurischen Fische von Oesel. II Theil. Selachii, Dipnoi, Ganoidei. Pteraspidae und Cephalaspidae // Mém. de l'Acad. Imp. Sci. St.-Petersbourg. 1893. V. 41. № 5. P. 1–124.
30. Rohon J.V. Zur Kenntnis der Tremataspiden (Nachtrag zu den Untersuchungen über «Die obersilurischen Fische von Oesel») // Bull. de l'Acad. Imp. Sci. St.-Petersbourg. Nouv. Sér. 4. 1894. V. 36. № 2. P. 201–225.
31. Rohon J.V. Die Segmentirung am Primordialcranium der obersilurischen Thyestiden // Verhandlungen der Kaiserlichen Russischen Mineralogischen Gesellschaft zu St.-Petersburg. 2 ser. 1895. Bd. 33. S. 17–64.
32. Rohon J.V. Weitere Mittheilungen über die Gattung Thyestes // Bull. de l'Acad. Imp. Sci. St.-Petersbourg. 5 ser. 1896. Bd. 4. № 2. S. 223–235.
33. Rohon J.V. Beiträge zur Classification der palaeozoischen Fische // Vestník Královské České Společnosti Náuk. Tr. Mathem.-Přírodov. 1896. 37. S. 1–33.
34. Rohon J.V. Die devonischen Fische von Timan in Russland // Vestník Královské České Společnosti Náuk. Tr. Mathem.-Přírodov. Ročník 1899. 1900. № 8. S. 1–77.
35. Rohon J.V. Beiträge zur Anatomie und Histologie der Psammosteiden // Sitzungsber. Kgl. böhmisch Ges. Wiss. Math.-naturwiss. Kl. 1901. Bd. 16. S. 1–31.
36. Svojtka M., Seidl J., Steininger B. Von Neuroanatomie, Paläontologie und slawischem Patriotismus: Leben und Werk des Josef Victor Rohon (1845–1923) // Mensch-Wissenschaft-Magie. Mitteilungen der Österreichischen Gesellschaft für Wissenschaftsgeschichte. 2009. № 26. S. 123–159.
37. Svojtka M., Seidl J., Steininger B. Aus der Batschka in die weite Welt: Leben und Werk des Josef Victor Rohon (1845–1923) zwischen Wien, München, Sankt Petersburg und Prag // Österreichisch-ungarische Beziehungen auf dem Gebiet des Hochschulwesens. 2010. S. 195–222.
38. Turner S., Burrow C.J., Schultze H.-P. et al. False teeth: conodont-vertebrate phylogenetic relationships revisited // Geodiversitas. 2010. V. 32. № 4. P. 545–594.
39. Zittel K.A. Text-book of Palaeontology. London-New-York: MacMillan Co., 1902. 283 p.
40. Zittel K.A., Rohon J.V. Ueber Conodonten // Sitzungsberichte der mathematisch-physikalischen Classe der k. b. Akademie der Wissenschaften zu München. 1886. Bd. 16. № 1. S. 108–136.

REFERENCES

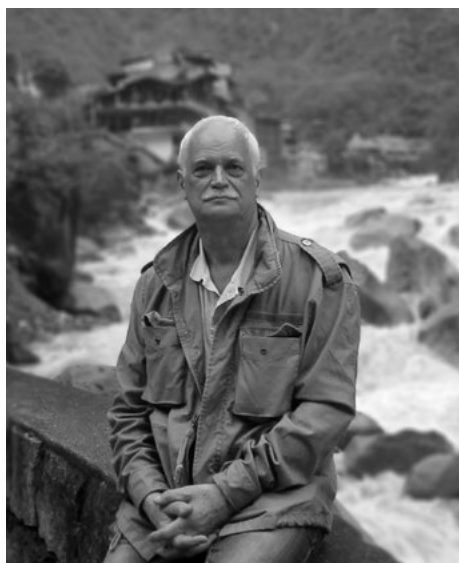
1. Afanassieva O.B. Cephalaspids of the Soviet Union (Agnatha). *Proceedings of the Palaeontological Institute of RAS*. **248**, 144 p. (Moscow: Nauka, 1991) (in Russian).

2. Afanassieva O.B. Subclass Osteostraci. Osteostracans. *Fossil vertebrates of Russia and adjacent countries: agnathans and early fishes. The reference book for palaeontologists, biologists and geologists*. P. 210–268 (Moscow: GEOS, 2004) (in Russian).
3. Afanassieva O.B. *The development of the osteostracan exoskeleton and main regularities of the formation of hard tissues at early vertebrates*. Abstract of doctoral diss. 48 p. (Moscow: PIN RAS, 2017) (in Russian).
4. Berg L.S. Lower Carboniferous fishes from Achinsk region. *Voprosy ihtologii* [The Problems of Ichthyology]. **11**, 142–153 (1958) (in Russian).
5. Vorobieva E.I. Subclass Crossopterygii. Crossopterygians. *Fossil vertebrates of Russia and adjacent countries: agnathans and early fishes. The reference book for palaeontologists, biologists and geologists*. P. 272–372 (Moscow: GEOS, 2004) (in Russian).
6. Dogel V.A. *Invertebrate Zoology. Textbook for universities*. 560 p. (Moscow: Vysshaya Shkola, 1975) (in Russian).
7. Karatayute-Talimaa V.N. The genus *Asterolepis* from the Devonian of Russian Platform. *Voprosy geologii Litvy* [Geology of Lithuania]. P. 65–224 (Vilnius: Institute Geol. and Geogr. Pub., 1963) (in Russian).
8. *International Code of Zoological Nomenclature*. 4th Ed. 223 p. (Moscow: KMK Press, 2004) (in Russian).
9. Moloshnikov S.V. History of Palaeoichthyology in Russia (demonstration in the exposition of Earth Science Museum, Moscow State University). *Zhizn' Zemli* [Earth Life]. **37**, 157–169 (2015) (in Russian).
10. Obruchev D.V. Phylum Chordata. Chordates. *Atlas of fossil index-species of USSR*. V. 3: Devonian. P. 191–206 (Moscow: Gosgeolizdat, 1947) (in Russian).
11. Plax D.P. Early Frasnian ichthyofauna from the north of Belarus. *Lithosphere*. **32** (1), 60–81 (2010) (in Russian).
12. Utekhin D.N. Devonian System. *Geologiya, gidrogeologiya i zheleznye rudy basseina Kurskoi magnitnoi anomalii*. V. I, Geologiya. B. 2, Sedimentary complex. P. 66–68 (Moscow: Nedra, 1972) (in Russian).
13. Gross W. Die Fische des Baltischen Devons. *Palaeontographica A*. **79**, 1–97 (1933).
14. Lukševičs E., Beznosov P., Sturis V. A new assessment of the Late Devonian antiarchan fish *Bothriolepis leptocheira* from South Timan (Russia) and the biotic crisis near the Frasnian–Famennian boundary. *Acta Palaeontologica Polonica*. **62** (1), 97–119 (2017).
15. Pander Ch.H. *Monographie der fossilen Fische des silurischen Systems der Russisch-Baltischen Gouvernements*. X+91 s. (St. Petersburg: Buchdruckerel der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, 1856).
16. Rohon J.V. Das Centralorgan des Nervensystems der Selachier. *Denkschriften der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien, mathematisch-naturwissenschaftliche Classe*. **38**, 43–108 (1877).
17. Rohon J.V. Ueber den Ursprung des Nervus vagus bei Selachiern mit Berücksichtigung der *Lobi electrici* von Torpedo. *Arbeiten aus dem zool. Inst. der Universität Wien und der zoologischen Station in Triest*. **1** (3), 1–22 (1878).
18. Rohon J.V. Untersuchungen über den Bau eines Microcephalen-Hirnes. *Arbeiten aus dem zoologischen Institute der Universität Wien und der zoologischen Station in Triest*. **2** (1), 1–58 (1879).
19. Rohon J.V. Untersuchungen über *Amphioxus lanceolatus*. Ein Beitrag zur vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere. *Denkschriften der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien, math.-naturwiss. Klasse*. **45** (2), 1–64 (1882).
20. Rohon J.V. *Zur Anatomie der Hirnwindungen bei den Primaten*. 42 s. (München: Druck und Verlag von Ernst Stahl, 1884).
21. Rohon J.V. Histiogenese des Rückenmarkes der Forelle. *Sitzungsberichte der mathematisch-physikalischen Classe der königlich bayerischen Akademie der Wissenschaften zu München*. **14**, 39–57 (1885).
22. Rohon J.V. *Bau und Verrichtungen des Gehirns*. Vortrag gehalten in der anthropologischen Gesellschaft zu München. 39 s. (Heidelberg: Carl Winter's Universitätsbuchhandlung, 1887).
23. Rohon J.V. Über fossile Fische vom oberen Jensei. *Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Petersbourg*. 7 Sér. **36** (13), 1–17 (1889).
24. Rohon J.V. Die Dendrodonen des devonischen Systems in Russland. Palaeontologische und vergleichend-anatomische Studie. *Mémoires de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Petersbourg*. 7 Sér. **36** (14), 1–53 (1889).

25. Rohon J.V. Über unter-silurische Fische. *Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Petersbourg. Nouvelle Serie 1.* **33** (2), 269–277 (1889).
26. Rohon J.V. Die Jura-Fische von Ust-Balei in Ost-Sibirien. *Mémoires de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Petersbourg. 7 Ser.* **38** (1), 1–15 (1890).
27. Rohon J.V. *Holoptychius-Schuppen in Russland.* *Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Petersbourg. Nouvelle Serie 2.* **34** (1), 1–22 (1891).
28. Rohon J.V. Die obersilurschen Fische von Oesel. I Theil. Thyestidae und Tremataspidae. *Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Petersbourg. 7 Sér.* **38** (13), 1–88 (1892).
29. Rohon J.V. Die obersilurischen Fische von Oesel. II Theil. Selachii, Dipnoi, Ganoidei. Pteraspidae und Cephalaspidae. *Mémoires de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Petersbourg.* **41** (5), 1–124 (1893).
30. Rohon J.V. Zur Kenntniss der Tremataspiden (Nachtrag zu den Untersuchungen über «Die obersilurischen Fische von Oesel»). *Bull. de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Petersbourg. Nouvelle Serie 4.* **36** (2), 201–225 (1894).
31. Rohon J.V. Die Segmentirung am Primordialcranium der obersilurischen Thyestiden. *Verhandlungen der Kaiserlichen Russischen Mineralogischen Gesellschaft zu St. Petersburg. Ser. 2.* **33**, 17–64 (1895).
32. Rohon J.V. Weitere Mittheilungen über die Gattung Thyestes. *Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Petersbourg. Ser. 5.* **4** (2), 223–235 (1896).
33. Rohon J.V. Beiträge zur Classification der palaeozoischen Fische. *Vestník Královské České Společnosti Nauk. Tr. Mathem.-Přirodov.* **37**, 1–33 (1896).
34. Rohon J.V. Die devonischen Fische von Timan in Russland. *Vestník Královské České Společnosti Náuk. Tr. Mathem.-Přirodov. Ročník 1899.* **8**, 1–77 (1900).
35. Rohon J.V. Beiträge zur Anatomie und Histologie der Psammosteiden. *Sitzungsber. Kgl. böhmisch Ges. Wiss. Math.-naturwiss. Kl.* **16**, 1–31 (1901).
36. Svojtka M., Seidl J., Steininger B. Von Neuroanatomie, Paläontologie und slawischem Patriotismus: Leben und Werk des Josef Victor Rohon (1845–1923). *Mensch-Wissenschaft-Magie. Mittheilungen der Österreichischen Gesellschaft für Wissenschaftsgeschichte.* **26**, 123–159 (2009).
37. Svojtka M., Seidl J., Steininger B. Aus der Batschka in die weite Welt: Leben und Werk des Josef Victor Rohon (1845–1923) zwischen Wien, München, Sankt Petersburg und Prag. *Österreichisch-ungarische Beziehungen auf dem Gebiet des Hochschulwesens.* S. 195–222 (2010).
38. Turner S., Burrow C.J., Schultze H.-P. et al. False teeth: conodont-vertebrate phylogenetic relationships revisited. *Geodiversitas.* **32** (4), 545–594 (2010).
39. Zittel K.A. *Text-book of Palaeontology.* 283 p. (London–New-York: MacMillan Co., 1902).
40. Zittel K.A., Rohon J.V. Über Conodonten. *Sitzungsberichte der mathematisch-physikalischen Classe der k. b. Akademie der Wissenschaften zu München.* **16** (1), 108–136 (1886).

ХРОНИКА. СОБЫТИЯ

К 70-летию профессора Валерия Викторовича Снакина.



24 апреля 2020 г. исполнилось 70 лет со дня рождения Валерия Викторовича Снакина, доктора биологических наук, профессора, заведующего Сектором музейно-методической работы и фондов Музея землеведения МГУ, заведующего лабораторией ландшафтной экологии Института фундаментальных проблем биологии РАН.

Научно-педагогическая, точнее, научно-просветительская деятельность В.В. Снакина охватывает весьма актуальные и поистине необъятные экологические проблемы и закономерности, сопряжённые с процессами глобализации. С изучением и решением проблем экологии связаны практически все научные труды Валерия Викторовича, от первых аспирантских работ до публикаций текущего года.

В.В. Снакин – выпускник инженерного физико-химического факультета Московского химико-технологического института им. Д.И. Менделеева (МХТИ, 1973; ныне РХТУ). По окончании аспирантуры Института агрохимии и почвоведения АН СССР под руководством чл.-корр. В.А. Ковды и проф. А.Н. Тюрюканова в 1978 г. защитил кандидатскую диссертацию по специальности «почвоведение» об исследовании био-генного круговорота в системе почва–растение. В работе было показано, что растения, как и животные, вовлекают в круговорот количества химических элементов, многократно превышающие их содержание в растениях.

В 1992 г. Валерий Викторович защитил диссертацию «Экологическая роль жидкой фазы почвы в биогеоценозе» на соискание учёной степени доктора биологических наук по специальности «экология». Вскоре (1998) ему было присвоено учёное звание профессора по специальности «экология».

Сегодня В.В. Снакин – один из ведущих специалистов в нашей стране в области экологии и природопользования. Значительное место в его исследованиях занимает разработка методов экологического мониторинга и комплексной оценки степени де-

градации и устойчивости экосистем. Большой вклад в картографическое обобщение экологической ситуации сделан им совместно с коллегами по лаборатории ландшафтной экологии (В.Р. Хрисанов, А.А. Присяжная и др.). Валерий Викторович – один из авторов Федерального атласа «Природные ресурсы и экология России» (2002, 2003), Национального атласа России в 4-х томах (2005–08), Атласа современных и прогнозных аспектов последствий аварии на Чернобыльской АЭС (2009), Атласа Восточно-Уральского и Карачаевского радиоактивных следов (2012), Национального атласа почв РФ (2011), Национального атласа Арктики (2017), Экологического атласа России (2017) и др.

Непреходящее научное значение имеет составление энциклопедических словарей. Валерий Викторович внёс существенный вклад в развитие терминологии в области экологии и природопользования. Он является автором словарей «Экология и охрана природы» (под ред. А.Л. Яншина), «Заповедное дело» (2003, в соавторстве с В.В. Дёжкиным), энциклопедического словаря «Экология, глобальные природные процессы и эволюция биосферы» (2020) и мн. др.

К фундаментальным теоретическим обобщениям относится выдвинутая учёным в 2016 г. гипотеза о причинах массовых вымираний биологических видов в силу исключения фактора географической изоляции как при периодическом объединении материков (геодинамика), так и в результате глобализации.

В целом, В.В. Снакин – автор более 300 печатных работ, в т. ч. 20 монографий и словарей, 6 патентов; член редколлегии ряда журналов («Жизнь Земли», «Использование и охрана природных ресурсов в России», «Век глобализации», «Advances in Biology & Earth Sciences»), академик РАЕН, академик и член Президиума Российской экологической академии (РЭА), член Научного совета по почвоведению РАН, награждён Премией Правительства Российской Федерации в области науки и техники (2004) и Премией имени А.Н. Косыгина (2003) за разработку экологических атласов России.

Большое место в деятельности Валерия Викторовича занимает преподавание. Замечательный лектор, он в течение многих лет читал в Пушкинском государственном университете, МГУ имени М.В. Ломоносова, а также в Российском государственном гуманитарном университете (РГУ) курсы лекций «Глобальные экологические процессы и эволюция биосферы», «Экология», «Ландшафтная экология», «Глобальные природные процессы», руководил студенческими и аспирантскими исследованиями. Немалое значение в просветительской деятельности Валерия Викторовича имеет и работа со школьниками. Долгое время он был одним из организаторов Всероссийских олимпиад школьников по экологии, работал в Образовательном центре «Сириус» (2017), увлекая представителей юного поколения вопросами экологии и воспитывая в них любовь к природе. Многие бывшие олимпийцы вспоминают В.В. Снакина с теплотой и благодарностью.

Трудовая деятельность В.В. Снакина началась в 1976 г. (и продолжается до сих пор) в Пушкинском центре биологических исследований АН СССР (ныне ФИЦ ПНЦ-БИ РАН), где он прошёл путь от младшего научного сотрудника до заведующего лабораторией.

В 1993–1994 гг. Валерий Викторович был директором ВНИИ охраны природы и заповедного дела (ВНИИ Природа). В разные годы работал в МНЭПУ, в РЭФИА, в Национальном информационном агентстве «Природные ресурсы», где участвовал в подготовке ежегодных государственных докладов «О состоянии и охране окружающей среды в Российской Федерации».

С 2007 г. Валерий Викторович работает в Музее земледования МГУ, щедро отдавая свои силы и энтузиазм развитию Музея, обновлению и совершенствованию музейной экспозиции, созданию многочисленных временных выставок, организации на базе Музея научных семинаров. Под его руководством и с его участием были организованы выставки: «Кин-Алтай» (2009), «Учебно-научные станции Московского университета (к 300-летию со дня рождения М.В. Ломоносова)» (2011), «Недаром помнит вся Россия... (к 200-летию победы России в Отечественной войне 1812 года)» (2012), «Творческий путь Владимира Ивановича Вернадского» (2013), «Микроорганизмы в глобальной истории Земли» (2013), «Воробьевы горы: от Храма Христа Спасителя к Храму науки» (2013), «Крым – геосшедевр» (2017), «60 лет в Космосе» (2017), «1911/1917: две даты в жизни Московского университета» (2017), «Амто, Корякия!» (2018), «Геологический след человека» (2019) и др. Многие из них нашли отражение в художественно оформленных каталогах и др. публикациях. В.В. Снакин участвовал в подготовке Путеводителя по музею земледования МГУ (2008, 2010) и аннотированного справочника «Музеи университетов Евразийской ассоциации» (2013), ряда фильмов и учебных пособий, связанных с Музеем земледования МГУ.

Важнейшим его делом последних лет стало издание журнала «Жизнь земли», созданного на базе одноимённого ежегодного альманаха. Валерий Викторович является не просто заместителем главного редактора, но душой и стержнем этого журнала. Благодаря его неустанной деятельности журнал с каждым годом становится все интереснее, статус его повышается, улучшается содержание и оформление.

В Музее земледования Валерий Викторович является своеобразным центром притяжения, к нему всегда идут люди, он всегда нужен, а вокруг него самопроизвольно складывается сплочённый коллектив друзей-единомышленников. Одно из объяснений этому – удивительное обаяние Валерия Викторовича, простота в обращении, широта души и доброта.

Сердечно поздравляем Валерия Викторовича с юбилеем, желаем счастья и благополучия, успехов и новых свершений, крепкого здоровья и долгих лет жизни, оптимизма и молодости души!

К 70-летию профессора Аркадия Александровича Тишкова.



31 марта 1950 г. родился Тишков Аркадий Александрович, биогеограф, геоботаник, эколог, д.г.н., проф., чл.-корр. РАН, заместитель директора Института географии РАН (2005), член Президиума РГО.

А.А. Тишков обосновал новое направление – исследование географических закономерностей динамики ландшафтов. Выявил зональные особенности природных и антропогенных сукцессий, разработал подходы к сравнительно-географическому анализу структуры и функционирования экосистем, разработал принципы биогеографического районирования территории России. Он один из авторов законопроекта «Об охране растительного мира», «Национальной

стратегии сохранения биоразнообразия», «Стратегии сохранения биоразнообразия водно-болотных угодий Нижней Волги», «Стратегического плана действий по защите окружающей среды Российской Арктики».

А.А. Тишков – руководитель подготовки пяти национальных докладов по биоразнообразию. Участвовал в создании нескольких ООПТ, в т. ч. национального парка «Валдайский». Он один из авторов мировой сводки по полярным ландшафтам «Polar and alpine tundra» (1997), учебника «The physical geography of Northern Eurasia» (2002), автор монографий «Географические закономерности структуры и функционирования экосистем Севера» (1986), «Зональные особенности динамики экосистем» (1986), «Diversity of nature ecosystems of Russian Arctic» (1994), «Экологическая реставрация нарушений экосистем с Севера» (1996), «Судьба степей» (1997), «Сохранение биоразнообразия гор России» (2002), «Биосферные функции природных экосистем России» (2005), «Устойчивое развитие сельских территорий» (2007), «Диагностический анализ состояния окружающей среды Арктической зоны РФ» (2010), «Eurasian Steppes. Ecological Problems and Livelihoods in a Changing World» (2012), «Biodiversity Conservation in the Russian Federation» (2015), «Ecosystem services of Russia...» (2018), «История заповедной системы России» (2018) и др. Автор более 40 коллективных монографий, руководитель серии коллективных монографий ИГ РАН по устойчивому развитию (2002–2012), редактор около 50 книг и справочников, автор учебных пособий, очерков для энциклопедий, карт для атласов, заместитель главного редактора журнала «Известия РАН. Серия географическая». Почётный работник охраны природы РФ, Заслуженный деятель науки РФ.

Аркадий Александрович награждён Медалью им. проф. Н.Ф. Реймерса, Золотой медалью РГО им. Академика И.П. Бородина, Орденом В.И. Вернадского, Почётной грамотой Президиума РАН.

От всей души поздравляем Аркадия Александровича с юбилеем, желаем успехов, новых свершений и долгих лет жизни!

Ряды университетских сапсанов пополнились!¹



Опытный хозяин гнезда (ему около 20 лет) временно подменяет свою подругу на кладке.

Хищные птицы занимают важное место в природных экосистемах. Их добычей, в первую очередь, становятся больные или неполноценные особи других видов. Поэтому хищные птицы – своего рода «силовая структура», призванная следить за физи-

¹ См. текст и цв. фото на с. 2 обложки.

ческим здоровьем и регулировать демографические показатели птичьего населения. Кроме того, пернатые хищники являются чётким биологическим индикатором состояния окружающей среды, поскольку концентрируют в себе самые опасные элементы химического загрязнения.

Наиболее показателен в этом отношении сокол сапсан, которого можно назвать «самым соколиным из соколов». С древних времён его считали символом гордости и благородства. Это самая быстрая птица, способная во время пикирования при атаке развивать скорость до 400 км в час. В то же время сапсан относится к наиболее уязвимым видам птиц фауны России. Он занесён в Красную книгу Российской Федерации и Красные книги 76 субъектов Российской Федерации, в приложения к ряду международных конвенций и соглашений.

Сапсан исторически гнезвился в Москве на наиболее высоких зданиях. Известно, в частности, о его гнездовании на колокольне Ивана Великого в Кремле. Вскоре после появления «сталинских высоток» сапсаны освоили гнездование и на них. Однако к началу 1970-х гг. сокол полностью исчез из-за загрязнения окружающей среды пестицидами группы ДДТ. Это был глобальный процесс, захвативший всю Европу и Америку.

С конца 1990-х гг. работы по восстановлению популяции этого вида были начаты в Москве в питомнике «Русский соколиный центр» ФГБУ ВНИИ Экология.

Местом для первых в стране выпусков разведённых в питомнике сапсанов было выбрано Главное здание МГУ, где птицы прижились и гнездятся с 2005 г. Этот выбор обоснован местоположением в одном из наиболее экологически чистых районов Москвы, конфигурацией здания, представляющего собой рукотворный аналог любимого сапсанами скального биотопа, и фактом бывшего гнездования соколов на ГЗ МГУ. Программа была активно поддержана ректором МГУ В.А. Садовничим.²

За первым выпуском птенцов, состоявшимся в 1996 г., последовали другие. В 2005 г. впервые была отмечена пара сапсанов, державшаяся в верхнем секторе Главного здания в расположении Музея землеведения и демонстрировавшая территориальное поведение. В одной из оконных ниш 30-го этажа (как будто специально спроектированной для сапсанов) было оборудовано гнездо – пол ниши засыпали мелким промытым гравием. Пара птиц оценила старания орнитологов и руководства Музея землеведения, загнездилась там и из года в год приносит потомство.

Наблюдения за гнездящейся парой дают очень интересный биологический материал, важный для понимания адаптационных возможностей вида, находящегося на вершине трофической пирамиды, к жёстким антропогенным условиям. Особенный интерес представляет возраст самца университетской пары. По увеличенному снимку сокола удалось прочесть номер кольца на его левой ноге. Кольцо было поставлено в РСЦ на птенца, выпущенного на ГЗ МГУ в 1996 или 1997 гг., то есть самцу – 23 или 24 года. Это абсолютно рекордный возраст для сапсана, обитающего в условиях мегаполиса!

Программа мониторинга университетской пары сапсанов включает кольцевание её птенцов. В 2017 г., когда в гнезде было 3 птенца, в кольцевании принял участие ректор МГУ В.А. Садовничий.

В этом году из трёх отложенных яиц вылупились два птенца (одно яйцо оказалось неоплодотворённым). 29 апреля, несмотря на режим COVID-19, в Музее землеведения МГУ состоялось очередное кольцевание. На каждого птенца было поставлено по

² См. материал об этом событии в сообщении Т.Г. Смуровой в журнале «Жизнь Земли», т. 39, №3, с. 347–348.

2 кольца: стандартное с номером Центра кольцевания и широкое зелёное для индивидуального определения птицы с больших дистанций.



Птенцы сапсана перед кольцеванием в руках руководителя научно-методического центра «Биоразнообразия» (НМЦ «Биоразнообразия») ВНИИ Экологии А.Г. Сорокина и директора Музея земледелия МГУ А.В. Смурова, 29.04.2020.

В момент мечения птенцам было 2,5–3 недели. К 20 мая, как и положено, в возрасте около 45 дней оба птенца благополучно вылетели из гнезда, а сейчас под присмотром родителей осваивают верхний ярус Главного здания и окружающее пространство.

А.Г. Сорокин

XXVI Годичная международная научная конференция Института истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН.

С 30 марта по 3 апреля 2020 г. состоялась XXVI Годичная международная научная конференция Института истории естествознания и техники имени С.И. Вавилова РАН. В этом году «в целях предупреждения распространения коронавирусной инфекции» конференция проводилась в заочной форме.

Работа конференции после пленарного заседания велась по 15-ти секциям: общая история техники; история математики и механики; историография и источниковедение истории науки и техники; история авиации; история космонавтики и ракетной техники; история биологии; история наук о Земле; история физики и астрономии (объединённое заседание секций); история химии; история организации науки и науковедения, а также «Междисциплинарные исследования в истории науки и техники», «Философско-методологические исследования», «Научное и инженерное образование» (объединённое заседание секций), «Русские учёные в эмиграции». Всего было заявлено более 200 докладов участников из РФ, Азербайджана, Беларуси, Украины и Франции³.

Сотрудники Музея земледелия МГУ приняли участие в работе секции истории биологии: д.б.н. доцент Биологического факультета МГУ, в.н.с. Музея земледелия

³ Программа XXVI Годичной Международной научной конференции Института истории естествознания и техники имени С.И. Вавилова РАН. 30 марта – 3 апреля 2020 г. М.: ИИЕТРАН, 2020. 28 с.

МГУ Н.Н. Колотилова представила доклад на тему «Вопросы микробиологии в докладах съездов русских естествоиспытателей и врачей», а к.б.н. с.н.с. К.А. Голиков – «Научные исследования Ботанического сада Московского университета в 1930–1970-е гг.».

Кроме пленарного заседания, программой предусмотрена научная сессия Годичной конференции ИИЕТ в Санкт-Петербурге.

К.А. Голиков

V Международная научная конференция «Арктика: история и современность» (региональная площадка в городе Мурманск).

С 23 по 24 апреля 2020 г. в Мурманске, на базе Мурманского государственного технического университета, должна была состояться третья, заключительная часть V Международной научной конференции «Арктика: история и современность». Однако в целях борьбы с распространением коронавирусной инфекции конференция была проведена в дистанционном формате.

Организатором конференции, помимо названного университета, выступили Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Федеральный исследовательский центр «Кольский научный центр Российской академии наук» (КНЦ РАН).

Целью конференции «Арктика: история и современность» явилось формирование международной междисциплинарной площадки для обсуждения и решения широкого круга вопросов, связанных с арктическим регионом, и создания объективного представления о Российской Арктике, осмысление исторических процессов, связанных с изучением и освоением Арктики, а также определение перспектив и приоритетных направлений развития дальнейших исследований.

В числе задач конференции можно выделить следующие: выявление, освещение и обсуждение слабо изученных тем, связанных с изучением и освоением Арктики; освещение проблем интерпретации исторических фактов применительно к истории Арктики и «взглядов» различных государств на исторические процессы в Арктике; рассмотрение проблем сохранения культурного наследия Арктики; внедрение инновационных технологий; обозначение приоритетных направлений для научных исследований арктического региона.

Для участия в мурманской части конференции зарегистрировались 126 исследователей, из них 88 из Мурманского государственного технического университета, 38 из других организаций, представляющих как Россию (города Апатиты, Воронеж, Калининград, Кемерово, Москва, Петрозаводск, Санкт-Петербург, Северодвинск, Снежногорск, Якутск), так и зарубежные страны (Польша, Франция).

Всего было представлено 82 доклада по следующим направлениям: секция 1 «Арктическая биология и переработка биоресурсов» – 19 докладов, секция 2 «Управление водным транспортом, управление судном и техническая эксплуатация флота» – 18 докладов, секция 3 «Арктические минеральные и углеводородные ресурсы» – 13 докладов, секция 4 «Планирование территорий, строительство, логистика, энергетика и инженерно-технические системы» – 15 докладов, секция 5 «Химия, экология, окружающая среда и безопасность жизнедеятельности» – 17 докладов.

От МГУ имени М.В. Ломоносова на секции 4 был представлен доклад «Оценка экономической устойчивости градообразующих предприятий моногородов Карелии». Его авторы (А.И. Кривичев, В.Н. Сидоренко, Ю.И. Максимов) исследовали динамику численности населения в моногородах Республики Карелия, проанализировали эко-

номическую устойчивость их основных элементов – градообразующих предприятий, их долю в формировании доходов населения.

Темы докладов секции 4 были очень разнообразны: перспективы развития арктического туризма, проблемы городского хозяйства Кольского полуострова, применение КВ-радиосвязи в Арктике... На первый взгляд, такая тематика могла показаться эклектичной, а темы сообщений слабо коррелирующими между собой. Тем не менее, в ряде случаев на вопросы, затронутые в одних докладах, предлагались возможные ответы и решения в других. Так, в докладе С.Ю. Буряченко «Градостроительные аспекты развития городских территорий Кольского полуострова» (в рамках международного гранта) поднимались проблемы городской застройки Мурманска, сложившейся в период с 1945 по 1990 гг.: заниженные требования теплозащиты, по которым строились здания, значительный износ сетей теплоснабжения. В докладе Я.М. Караченцовой и соавторов «Влияние ограждающих конструкций стен на энергоэффективность деревянного здания (на примере международного проекта КО 1089 «Green Arctic Building» при финансовой поддержке Kolarctic CBC)» предлагалось строительство в Мурманске и Петрозаводске экспериментальных зданий («модельных объектов») с применением современных технологий деревянного домостроения и оснащением дома энергоэффективным инженерным оборудованием, а также специальной системой мониторинга температуры и влажности. Доклады и сообщения носили разнообразный по тематике характер, но в совокупности затронули широкий круг проблем изучения арктического региона.

По результатам работы конференции (докладов, сообщений и дискуссий в онлайн-чате на платформе приложения WhatsApp) предложены рекомендации по дальнейшим исследованиям арктического региона для внедрения инновационных технологий и продукции, намечены направления научных мероприятий, площадкой для проведения которых может стать Мурманский государственный технический университет, непосредственно находящийся в арктической зоне, в Мурманске – крупнейшем городе мира среди расположенных за Северным полярным кругом.

Ю.И. Максимов, О.А. Соколова

Памяти А.Д. Арманда (1931–2020).

1 мая на 89-м году ушёл из жизни Алексей Давидович Арманд – выдающийся исследователь-географ, мыслитель, художник, доктор географических наук.

А.Д. Арманд родился и вырос в семье знаменитого географа, писателя, теософа и эсперантиста Давида Львовича Арманда, однако с молодых лет стремился идти своим путём. Свою научную деятельность он начал ещё в 1949 г., когда принял участие в экспедиции в Якутию, открывшей месторождение алмазов недалеко от Мирного.

Окончив в 1954 г. географический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова по кафедре геоморфологии, Алексей Давидович отправился работать в Кольский научный центр Академии наук СССР, где проводил географические исследования Хибин, участвовал в создании геоморфологической карты Кольского полуострова. Там же он защитил кандидатскую диссертацию, посвящённую ледниковому рельефу и отложениям ледников Кольского полуострова.



В 1960 г. ему выпала удача побывать в экзотическом для советского человека путешествии в Индонезию, которое нашло своё отражение впоследствии в его художественном творчестве.

В 1966 г. А.Д. Арманд вернулся в Москву, где приступил к работе в Институте географии Академии наук, расширив свои научные интересы – от различных аспектов физической географии до социально-общественных вопросов и космических проблем мироздания. Темой его докторской диссертации стали информационные модели природных систем. Он был одним из инициаторов зарождения математического моделирования в географии и использования математических методов.

Алексей Давидович говорил: «Страсть к бродяжничеству всю жизнь владела мной как наркотик». С экспедициями он объездил почти весь Советский Союз. Практически каждый год он путешествовал – в компании или даже один – на байдарке или самостоятельно построенном плоту по весенним полноводным рекам. В путешествиях он был изумительный товарищ, всегда готовый прийти на помощь во всех трудных ситуациях; первый брался за любую работу – от постановки лагеря и раскладывания костра до утреннего дежурства. При всех затруднениях оставался внешне спокойным и доброжелательным, что привлекало к нему самых разных людей. В Институте географии был одним из самых уважаемых сотрудников, к мнению которого всегда прислушивались и заслуженные, опытные сотрудники, и молодые коллеги.

В 1980–90-х годах Алексей Давидович написал несколько монографий, отразивших его философские воззрения, одна из них – «Эксперимент “Гея”» была удостоена премии им. А.А. Григорьева.

А.Д. Арманд долгое время занимался наследием своих родителей, в 2009 г. издал книгу отца «Путь теософа в Стране Советов».

В 1990-х годах и в начале XXI века в сферу его научных интересов входили вопросы самоорганизации и особенностей природопользования у жителей разных регионов России.

Особая сторона жизни Алексея Давидовича – художественное творчество, в котором отражается глубина учёного-мыслителя. Работы из серий «Мир Земле», «Символы», «Земля в огне», «Мир женщины» проникнуты гуманизмом и вниманием к планете как к живому существу, мыслящему, чувствующему и ранимому. Одно из важных направлений – изображение мира, в который, согласно убеждению художника, по окончании земного пути предстоит перейти каждому из нас (серия «Мир огненный»).

Все, кому посчастливилось общаться с Алексеем Давидовичем, всегда будут помнить удивительно мудрого, доброго, скромного и щедрого человека.

В.А. Караваяев, А.Н. Маккавеев

Памяти А.А. Константинова (1949–2020).

1 мая ушёл из жизни замечательный человек, учёный и музыкант, выпускник биолого-почвенного факультета МГУ (1972), доктор биологических наук, заведующий лабораторией транспорта электронов в биологических системах Научно-исследовательского института физико-химической биологии (1995–2020), Лауреат премии Ленинского комсомола (1980), Заслуженный научный сотрудник Московского университета (2008) Александр Александрович Константинов (02.06.1949–01.05.2020).

Кроме плодотворной научной деятельности в области исследования механизмов функционирования электротранспортных цепей, продукции активных форм кислорода и их роли в физиологии клетки, Александр Александрович щедро дарил людям



музыку. С 1968 г., практически с момента образования Э.М. Гендиным Камерного оркестра Московского университета, он его активный участник, а затем дирижёр и руководитель. За эту деятельность Александр Александрович удостоен премии имени А.Н. Баха РАН за 2008 год.

Камерный оркестр под его руководством принимал участие во всех торжественных церемониях Университета: вручение почётных званий Московского университета, вручение премий Европейской Академии молодым учёным МГУ, празднование Татьянинного дня и т. д.



На одном из первых музыкальных вечеров в Ротонде, 18.02.2011.

Особая благодарность Александру Александровичу за организацию и проведение Музыкального лектория в Ротонде (31 этаж ГЗ МГУ), проходившего в течение почти восьми лет (2011–2017 гг.). 50 незабываемых концертов знакомили зрителей с сокровищами музыкальной культуры Мира. Даже названия вечеров («Просто красивая музыка», «Эскизы барокко», «Английский сплин», «Беззаботное настроение», «Чтения во мраке на Страстной неделе “Плач пророка Иеремии”» и мн. др.⁴) говорят о высоком вкусе организатора вечеров.

⁴ С программами этих концертов можно познакомиться на странице сайта Музея землеведения <http://www.mes.msu.ru/obrazovatelnye-programmy/muzykalnyj-lektorij>.



Афиша одного из музыкальных вечеров
в Ротонде, 03.02.2017.



Скульптурная композиция с барельефом
А.А. Константинова на скрипке (справа).

Неслучайно в знак особой благодарности один из постоянных слушателей музыкального лектория профессор Е.Е. Ачкасов преподнёс организаторам мероприятия заказанную им скульптурную композицию со скрипкой, на которой поместил барельеф с изображением А.А. Константинова.

Спасибо за прекрасную музыку, дорогой Александр Александрович! Она долго будет звучать в наших сердцах!

КНИЖНОЕ ОБОЗРЕНИЕ

Луговая – рубеж обороны Москвы. Лобня: ООО «Мир фото и рекламы», 2020. 84 с.

Альбом посвящён 75-летию Победы в Великой Отечественной войне и составлен сотрудниками Федерального научного центра кормопроизводства и агроэкологии им. В.Р. Вильямса (В.М. Косолапов, А.В. Шевцов, И.А. Трофимов, Л.С. Трофимова, Е.П. Яковлева, А.А. Лаврова), Администрации и Совета депутатов г. Лобня (Н.Н. Гречишников, Е.В. Смышляев), ветеранами войны, жителями посёлка Луговая (Л.А. Шамина, М.Ф. Щербаков, Г.П. Кутузов, М.И. Рубцов).

Альбом состоит из двух частей. Первая посвящена контрнаступлению наших войск под Москвой и Великой Победе. Здесь, в Луговой, проходил рубеж обороны Москвы в 1941 г. Жестокая битва за Москву – сердце России – в 1941 г. остановила наступление немецких войск и стала началом контрнаступления наших войск. Луговая стала одним из рубежей обороны Москвы и всей страны, плацдармом нашего контрнаступления и истоком Великой Победы. Память об этом навечно свята и остаётся в наших сердцах.

Вторая часть посвящена вкладу ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса в Великую Победу, ветеранам войны, развитию исследований и освоения важнейших для нашей страны научных разработок. Здесь, в Луговой, сегодня также проходит рубеж обороны, защиты нашей земли от разрушения и сохранения её продуктивного долголетия.

Память о героических защитниках Москвы, о первых шагах к долгожданной Победе хранят экспонаты боевой славы, разместившиеся в экспозиции музея ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса, который стал местом патриотического воспитания молодёжи. Страницам истории Великой Отечественной Войны, ветеранам Луговой выделен отдельный зал. В Музее бережно хранятся письма из окопов и траншей, написанные жене, подруге, матери в короткие минуты между боями. Нет свидетельств прощя и страшней...

Важное место в Музее занимают материалы об учёных Института кормов – ветеранах Великой Отечественной Войны. Это они с оружием в руках защищали нашу Родину, а потом,



вернувшись домой, восстанавливали разрушенное войной хозяйство. Единственный в России и в мире Музей кормопроизводства, созданный во Всероссийском институте кормов имени В.Р. Вильямса, бережно хранит рукописи, фотографии, личные вещи выдающихся учёных института, основоположников научных школ. За свою многогранную деятельность Институт получил заслуженное признание во всём мире. Здесь в 1974 г. был проведён Международный конгресс по луговодству. За заслуги перед страной Институт награждён орденом Трудового Красного Знамени.



Малхазова С.М., Езерова Л.В., Котова Т.В., Крайнов В.Н., Леонова Н.Б., Микляева И.М., Орлов Д.С., Пестина П.В., Пузанова Т.А., Рябова Н.В., Стариков С.М., Суркова Г.В., Шартова Н.В. Медико-географический атлас России «Целебные источники и растения». М. 2019.

Атлас «Целебные источники и растения» – первое картографическое обобщение информации о природных оздоровительных ресурсах Российской Федерации: минеральных водах, пелоидах (лечебных грязях) и лекарственных растениях. В доступной форме рассказывается о генезисе, истории освоения водных источников, их географических особенностях, распространении лекарственных растений, основных физико-химических и лечебно-оздоровительных свойствах целебных ресурсов, а также о специфике и перспективах их современного использования для лечения и профилактики различных болезней. Издание сопровождается цветными иллюстрациями и фотографиями.

Атлас, подготовленный коллективом специалистов в области биогеографии, ботаники, медицинской географии, геохимии, климатологии, курортологии, оздоровительной медицины, картографии, является научно-справочным изданием и рассчитан на широкую аудиторию.

Атлас издан при финансовой поддержке Всероссийской общественной организации «Русское географическое общество».



Тахтеев В.В., Дидоренко С.И., Долганов А.А. Хрустальное сердце России: Природа Байкала с древности до наших дней. Иркутск: Товарищество научных изданий КМК, 2019. 143 с. ISBN 978-5-907099-97-5.

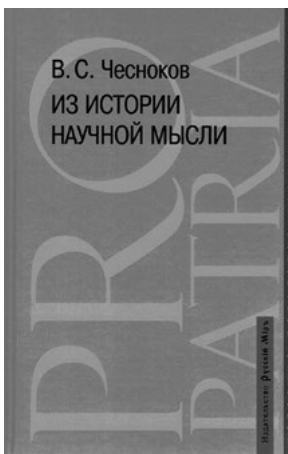
Книга знакомит с удивительным чудом природы – озером Байкал, самым большим хранилищем пресной воды на планете, заключающем свыше 23 тыс. км³ воды идеального качества. Приведены основные физико-географические сведения о Байкале, рассказано о природе окружающих его гор и геологической истории, о загадочных Ушканьих островах и феномене горячих источников, о разных этапах обитания человека на берегах великого озера, о наиболее интересных живых организмах, населяющих его воды (среди уникальных обитателей доля эндемиков составляет две трети).

Издание адресовано широкому кругу читателей, интересующихся феноменами природы России, а также может служить в качестве научно-популярного пособия о природе Байкала для тех, кто впервые собирается его посетить.

Козлов С.А. «Служение интересам всей страны»: Московское общество сельского хозяйства (1820–1930 гг.): в 3 тт. Т. I. 588 с. Т. II. 688 с. Т. III. 272 с. М., 2020. ISBN 978-5-8055-0238-6

Книга посвящена комплексному изучению деятельности Московского общества сельского хозяйства – первого российского сельскохозяйственного общества, более столетия являвшегося главным отечественным центром передовой аграрной теории и практики. Подробно исследуются вопросы, связанные как с хозяйственной, так и с социокультурной работой общества. Особое внимание уделено роли МОСХ в преобразовании отсталой аграрной экономики России в конце XIX – начале XX в., а также в процессе модернизации страны в целом. Видное место отводится анализу подвижнической деятельности членов общества: рационализаторов, учёных, государственных и общественных деятелей. Исследование написано на основе широкого корпуса архивных и опубликованных источников, большей частью впервые введенных в научный оборот.

Книга рассчитана на специалистов и любителей отечественной истории.

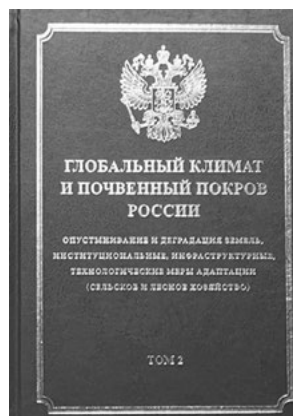


Чесноков В.С. Из истории научной мысли. М.: Русский Миръ, 2018. 448 с.

Сборник включает цикл избранных статей и заметок по истории науки, написанных автором в разные годы. В них раскрываются научные биографии известных отечественных и зарубежных учёных, прослеживается становление значимых идей в развитии науки и её отдельных областей. Как отмечено А.С. Обуховым в предисловии к книге, ценность исторических экскурсов В.С. Чеснокова в том, что «они позволяют понять движение научной мысли не абстрактно, а в контексте социальной истории, через жизненный путь непосредственных носителей и авторов этой самой научной мысли – конкретных учёных». В сборник включены биографии исследователей, связанных с естественными (биологическими, геологическими) и гуманитарными (прежде всего, философскими) науками. Объединяющим центром всех направлений выступает личность и учение В.И. Вернадского. Взгляды В.И. Вернадского и его последователей, прежде всего А.Л. Яншина, особенно близки автору, который более 30 лет был заместителем председателя Научного совета Академии наук по проблемам биосферы и членом (позднее учёным секретарём) Комиссии РАН по разработке научного наследия академика В.И. Вернадского при Президиуме РАН. Сборник завершается перечнем докладов на научных чтениях имени В.И. Вернадского РАН, начиная с 1959 г.

Книга затрагивает не только историко-научные, но и социальные, морально-этические вопросы, драматические и трагические моменты истории. Она написана увлекательно, читается с нарастающим интересом, «на одном дыхании». Горько сознавать, что это последнее произведение, прощальный завет, «лебединая песня» Вячеслава Степановича Чеснокова (1939–2018).

Сборник адресован всем, кто интересуется историей науки.



Национальный доклад «Глобальный климат и почвенный покров России: опустынивание и деградация земель, институциональные, инфраструктурные, технологические меры адаптации (сельское и лесное хозяйство)» / Под ред. Р.С.-Х. Эдельге-рева. Том 2. М.: ООО «Издательство МБА», 2019. 476 с.

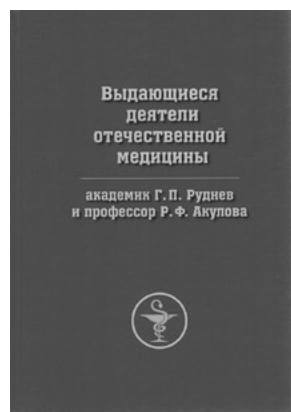
Второй том Национального доклада «Глобальный климат и почвенный покров России» подготовлен группой ведущих российских экспертов в целях формирования гармонизированной платформы и объединения усилий научно-экспертного сообщества при выработке механизмов управления рисками опустынивания, деградации земель и засух в целях устойчивого развития и выполнения международных обязательств Российской Федерации. Доклад анализирует сценарии деградации земель в России по отдельным регионам и субъектам, представленные с использованием международных подходов, а также полученные в рамках секторальных и тематических оценок на национальном уровне. Приводится оценка финансовых и институциональных

механизмов, направленных на решение проблем деградации земель и опустынивания в наиболее опасных регионах России, даётся анализ перспектив земельного рынка в условиях земельной реформы и разных сценариев деградации или улучшения состояния земельных ресурсов. Представлен перечень передовых практик, фундаментальных и прикладных научно-исследовательских приоритетов.

Выдающиеся деятели отечественной медицины: академик Г.П. Руднев и профессор Р.Ф. Акулова / Сост. и отв. редактор Н.Н. Колотилова. М.: МАКС Пресс, 2019. 264 с.

В книге собраны материалы о жизни и научной деятельности выдающегося врача-инфекциониста и эпидемиолога, организатора медицины, академика АМН СССР Георгия Павловича Руднева (1899–1970). Крупный специалист по особо опасным инфекциям, Г.П. Руднев был ярким представителем врачей, работающих в области «героической» медицины: он не раз участвовал в ликвидации вспышек чумы, туляремии, холеры, а в годы Великой Отечественной войны был в числе работников медицинской службы, ответственных за обеспечение противозидемической безопасности в Советской армии. Создатель крупной научной школы инфекционистов, он внёс огромный вклад в подготовку квалифицированных медицинских кадров в Советском Союзе, в т. ч. почти во всех союзных республиках, способствовал развитию международных отношений в области медицины. Отдельный раздел сборника посвящён научной биографии блестящего хирурга, профессора Раисы Фёдоровны Акуловой (Акуловой-Рудневой, 1905–1981).

Книга адресована историкам науки, медикам. Вышедшая в канун 2020 г., она приобрела особую актуальность в связи с эпидемической обстановкой, сложившейся на планете.



Алымов С.С., Джобадзе Т.Ф., Лейбов М.Б., Максимов Ю.И., Смурова Т.Г., Снакин В.В. Образы России и Мира в фотоколлекции Д.Н. Анучина. Этнографический альбом / Отв. ред. М.Б. Лейбов. М.: Изд-во «Буки Веди», 2019. 220 с., 510 илл. ISBN 978-5-4465-2587-4.

В книге опубликованы фотографии из коллекции всемирно известного учёного и общественного деятеля академика Дмитрия Николаевича Анучина (1843–1923), охватывающие период с 80-х годов XIX в. по 20-е годы XX в. Они были сделаны в экспедициях по Центральной России, северу России, Кавказу, Средней Азии и Северной Африке Д.Н. Анучиным, его коллегами и учениками. Коллекция обширна по объёму и по научной тематике: ландшафтные и пейзажные кадры соседствуют в ней с этнографической съёмкой, историческим хроникальным репортажем,

ботаникой, гидрологией и геологией, что в полной мере отражает широту научных интересов и деятельности автора коллекции. В книге представлен краткий очерк жизни и научной деятельности Д.Н. Анучина и целый ряд материалов, посвящённых описанию связанных с публикуемыми photographиями событий.

Издание ориентировано на учёных, музейных работников и любителей, интересующихся историей науки, и осуществлено при финансовой поддержке Русского Географического общества (проект № 14/2018-и).



Снакин В.В. Экология, глобальные природные процессы и эволюция биосферы. Энциклопедический словарь. М.: Изд-во Московского университета, 2020. 528 с.

В словаре около 11 тысяч взаимосвязанных статей, раскрывающих термины по экологии и глобальным природным процессам, лежащим в основе эволюции биосферы, процессам, совершаемым в наше время при активном участии человека и в решающей степени определяющим его будущее. Даются разносторонние современные сведения по глобализации, эволюционной экологии, законам развития природы и общества, социобиологии, устойчивому развитию, климатическим изменениям. Для лучшего понимания и удобства читателя более кратко представлены термины из сопряжённых с экологией наук: географии, палеонтологии, биологии, геологии, химии, а также из промышленной экологии, природопользования, здравоохранения, законодательства и методологии научных исследований. Такой подход подчёркивает взаимосвязанность природных явлений и высвечивает фон эволюционных изменений. Существенное место уделено учёным, внёсшим значительный вклад в развитие экологии и эволюционное учение, а также отечественным и международным организациям по охране природы. Отдельно приведены наиболее распространённые аббревиатуры экологических и природоохранных терминов и организаций в русском и англоязычном вариантах.

Обратившись к этому словарю, читатель найдёт разностороннюю информацию по широкому спектру актуальных естественнонаучных проблем, что делает данное издание чрезвычайно полезным для современного экологического образования и просвещения.

Издание осуществлено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований по проекту № 19-15-00047 (электронный вариант словаря размещён на сайте https://www.rfbr.ru/rffi/ru/books/o_2101835).

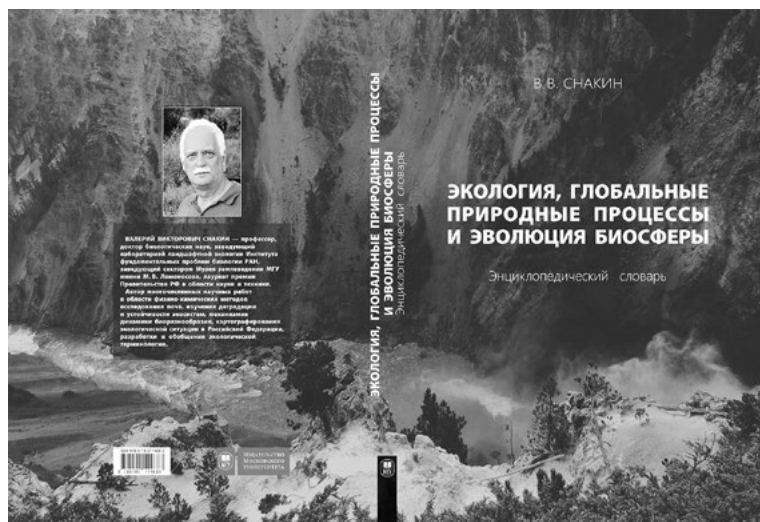


TABLE OF CONTENTS

INTERACTION OF GEOSPHERES

THE NEW CYCLE OF HAZARDOUS PROCESSES IN THE HIGHLANDS OF THE CENTRAL CAUCASUS. *V.A. Karavaev, A.V. Fedin, S.S. Seminozhenko* (pp. 136–142)

POSSIBLE CAUSES OF 2-YEARS AND 3-YEARS QUASI-OSCILLATIONS IN EARTH'S NATURAL PROCESSES. *V.M. Fedorov* (pp. 143–152)

THE RECULTIVATION OF DISTURBED SOILS IN THE TAZ PENINSULA. *V.N. Bashkin, R.V. Galiulin* (pp. 153–159)

NATURAL SCIENCE MUSEOLOGY: THEORY AND PRACTICE

THE CORRESPONDANCE BETWEEN K.E. TSIOLKOVSKY AND A.L. CHIZHEVSKY AS A SOURCE OF STUDYING LIFE AND CREATIVE WORK OF THE SCIENTISTS. *E.V. Arhiptseva* (pp. 160–176)

EARTH'S TECTONIC STRUCTURES THROUGH THE EYES OF A GEOLOGIST-ARTIST. *T.Ju. Tveritinova, A.I. Guschin, E.P. Dubinin* (pp. 177–187)

MUSEUM EDUCATION

MARITIME CULTURAL HERITAGE SPECIALISTS' TRAINING: UK UNIVERSITIES PRACTICE. *I.R. Nikolaev* (pp. 188–197)

STUDENT KNOWLEDGE CONTROL USING THE EXPOSITION OF THE EARTH SCIENCE MUSEUM AT MOSCOW STATE UNIVERSITY. *I.P. Taranets, I.N. Semenov* (pp. 198–203)

MUSEUM NEWS

MANOR COMPLEX OF STATE BIOLOGICAL MUSEUM NAMED AFTER K.A. TIMIRYAZEV. *M.V. Kulikova* (pp. 204–214)

THE ETHNOGRAPHIC COLLECTION OF THE LOCAL HISTORY MUSEUM EGVEKINOT VILLAGE, CHUKOTKA. *E.A. Tserkovnikova* (pp. 215–225)

HISTORY OF SCIENCE

JOSEF ROHON AND RESEARCHES OF THE RUSSIAN FOSSIL ICHTHYOFAUNA IN THE SECOND PART OF XIX CENTURY. *S.V. Moloshnikov, E.M. Kirilishina* (pp. 226–237)

CHRONICLE. EVENTS

70th ANNIVERSARY OF PROFESSOR VALERIY V. SNAKIN (pp. 238–240)

70th ANNIVERSARY OF PROFESSOR ARKADIY A. TISHKOV (pp. 240–241)

INCREASING OF UNIVERSITY'S PEREGRINE RANKS! **A.G Sorokin** (pp. 241–243)

XXVI ANNUAL INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE OF THE S.I. VAVILOV INSTITUTE FOR THE HISTORY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY OF THE RAS. **K.A. Golikov** (pp. 243–244)

V INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE «ARCTIC: HISTORY AND MODERNITY». **Yu.I. Maksimov, O.A. Sokolova** (pp. 244–245)

IN MEMORIAM OF A.D. ARMAND (1931–2020). **V.A. Karavaev, A.N. Makkaveev** (pp. 245–246)

IN MEMORIAM OF A.A. KONSTANTINOV (1949–2020) (pp. 246–248)

BOOK REVIEWS (pp. 249–253)

TABLE OF CONTENTS (pp. 254–255)

К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ

Журнал «Жизнь Земли» публикует результаты научно-исследовательской и музейно-методической работы сотрудников Музея землеведения, профильных факультетов МГУ имени М.В. Ломоносова, музеев высших учебных заведений и других ведомств по взаимодействию геосфер, естественнонаучной музеологии, музейной педагогике и истории науки.

Направляемые в журнал статьи и материалы следует оформлять в соответствии с правилами, принятыми в журнале.

Объем рукописи статьи не должен превышать 1 а. л. вместе со сносками, аннотациями и списком литературы (40 тыс. знаков, включая пробелы), для раздела «Краткие сообщения» – не более 0,25 а. л.

Языки: русский, английский.

Материалы, набранные через 1,5 интервала 14 кеглем, следует передавать в редакцию в электронном виде по адресу: zhizn_zemli@mail.ru.

При наборе текста просьба различать буквы «е» и «ё»!

Схемы, графики, рисунки, фото и др. иллюстрационные материалы должны быть даны как в тексте, так и отдельно в графическом формате.

Ссылки на литературу даются в квадратных скобках номерами в соответствии с алфавитным списком литературы на русском языке. При цитировании следует указать при этом конкретную страницу первоисточника.

К рукописи прилагаются:

- название статьи и место работы авторов на английском языке, а также транслитерация фамилий авторов;
- аннотация статьи и ключевые слова к ней на русском и английском языках (желательно англоязычный вариант резюме делать более подробным);
- список литературы на английском языке (references);
- англоязычные варианты подписей рисунков и таблиц;
- при публикации статьи на английском языке предоставляются: расширенная аннотация на русском языке, перевод названий рисунков и таблиц на русском языке, англоязычный список литературы (references);
- авторская справка и данные для связи с автором(ами): ФИО, должность, звание, адрес, телефон, электронный адрес.

Более подробно правила для оформления статей опубликованы на сайте журнала <http://zhiznzemli.ru>, где также можно ознакомиться с предшествующими номерами журнала.

Рукописи рецензируются.

Редакция журнала оставляет за собой право отклонять статьи, оформленные не по правилам, а также не прошедшие рецензирование.

Публикуемые материалы могут не отражать точку зрения редакции.

**Журнал зарегистрирован Роскомнадзором в качестве
периодического печатного средства массовой информации
(ПИ № ФС77-74444 от 30 ноября 2018 г.)**

**Учредитель: ФГБОУ ВО «Московский государственный университет
имени М.В. Ломоносова»**

Подписка на журнал «Жизнь Земли»

Подписной индекс: Э39904

ОАО «Агентство по распространению зарубежных изданий» (АРЗИ) представляет интернет-магазин периодических изданий «Пресса по подписке».

На этом сайте Вы легко сможете оформить онлайн-подписку на журнал «Жизнь Земли» на 2020 год. Теперь не обязательно посещать отделение Почты России – Вы можете оформить подписку через Интернет по адресу: https://www.akc.ru/itm/z_hizn-zemli/

Легко выбрать, удобно оплатить. Подпишись и читай, не выходя из дома!

Вы можете купить подписку на печатную версию журнала «Жизнь Земли» на 2020 год (период: от 3 месяцев). Стоимость подписки — от 809 руб. Доставка изданий производится почтовыми бандеролями по России. Для юридических лиц доступна курьерская доставка по Москве.

**Журнал «Жизнь Земли» включён в систему цитирования РИНЦ
(договор 75-02/2017 от 15.02.2017)**

Журнал включён в систему КиберЛенинки – российской научной электронной библиотеки, построенной на концепции открытой науки

Журнал включён в «Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, выпускаемых в Российской Федерации, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание учёной степени доктора наук» (Перечень ВАК).

Жизнь Земли: Междисциплинарный научно-практический журнал.
Ж71 Т. 42, № 2. — М.: Издательство Московского университета; МАКС Пресс,
2020. — 126 с.

ISSN 0514-7468

ISBN 978-5-317-06419-8

ББК 26.3

DOI 10.29003/m28.0514-7468

DOI 10.29003/m1382.0514-7468.2020_42_2

ЖИЗНЬ ЗЕМЛИ

Междисциплинарный научно-практический журнал

Том 42, № 2

2020 г.

Издание Музея землеведения МГУ
Адрес: Москва, Ленинские горы, дом 1
zhizn_zemli@mail.ru
<http://zhiznzemli.ru>
<http://msupress.com/catalogue/magazines/geografiya/>

Редакторы: В.В. Снакин, Л.В. Алексеева
Вёрстка: В.Р. Хрисанов

Отпечатано с готового оригинал-макета

Подписано в печать 20.05.2020 г.
Формат 70×100 1/16. Усл.печ.л. 10,24. Тираж 300 экз. Заказ № 092
Издательство ООО «МАКС Пресс»
Лицензия ИД N 00510 от 01.12.99 г.
119992, ГСП-2, Москва, Ленинские горы, МГУ им. М.В. Ломоносова,
2-й учебный корпус, 527 к.
Тел. 8(495)939-3890/91. Тел./Факс 8(495)939-3891.

Отпечатано в типографии
ООО «Фотоэксперт», 115201, Москва, ул. Котляковская, д. 3, стр. 13

ТЕКТОНИЧЕСКИЕ СТРУКТУРЫ ЗЕМЛИ ГЛАЗАМИ ГЕОЛОГА-ХУДОЖНИКА (см. с. 177–187)



Холмистая равнина направленного взрыва к востоку от вулкана Меру.
На заднем плане – вулкан Килиманджаро, справа – вулкан Нгурдото.



Пепловое извержение карбонатитовых вулканов Ол-Доиньо-Ленгаи, 08.07.1967.

ОПАСНЫЕ ПРОЦЕССЫ В ВЫСОКОГОРЬЕ ЦЕНТРАЛЬНОГО КАВКАЗА (см. с. 136–142)



Снежник–перелеток в долине р. Лъкези – индикатор холодного лета
и слабого таяния в высокогорье, 04.07.2015.

**ЭТНОГРАФИЧЕСКАЯ КОЛЛЕКЦИЯ
В КРАЕВЕДЧЕСКОМ МУЗЕЕ НА ЧУКОТКЕ**
(см. с. 215–225)



Деталь оленьей упряжи из рога горного барана.



Лучок (приспособление для вращения сверла).

**ЭПИСТОЛЯРИЙ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО
И А.Л. ЧИЖЕВСКОГО (см. с. 160–176)**



**Письмо К.Э. Циолковского А.Л. Чижевскому от 07.12.1926
о высылке книг и с просьбой сообщить московский домашний адрес.**

