



ISSN 0514-7468

43 (4)
2021

Жизнь Земли

Жизнь Земли

2021 43 (4)

2021



БРАЗИЛЬСКИЕ ЖЕОДЫ В МИНЕРАЛОГИЧЕСКОЙ ГАЛЕРЕЕ МГУ (см. с. 504-511)



Участники международной просветительской акции
«Географический диктант-2018» осматривают минералогическую
галерею МГУ «Искусство природы в камне»



Минералогическая галерея МГУ
«Искусство природы в камне». Зал А 133.

ЖИЗНЬ ЗЕМЛИ

LIFE OF THE EARTH

ISSN 0514-7468

2021
Т. 43, № 4

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)
при Министерстве образования и науки
Российской Федерации
Перечень Российских
рецензируемых научных журналов
ВАК



ИЗДАТЕЛЬСТВО
МОСКОВСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА
2021

Редакционный совет:

В.А. Садовничий (председатель Совета), Н.А. Абакумова, А.П. Бужилова, В.А. Грачёв, 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), О.В. Плямина, Д.Ю. Пушаровский, С.А. Шоба

Редакционная коллегия:

А.В. Смуров (гл. редактор), В.В. Снакин (зам. гл. редактора), Л.В. Алексеева (отв. секретарь), О.Б. Афанасьева, 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, А. Разумная (США), Н.Г. Рыбальский, А.П. Садчиков, С.А. Слободов, В.Р. Хрисанов, В.С. Цховребов, Э.И. Черняк, П.А. Чехович

Адрес редакции:

119991, Москва, Ленинские Горы, д. 1, МГУ,
Музей земледения
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**
LIFE OF THE EARTH

ISSN 0514-7468

2021
T. 43, № 4

Zhizn Zemli [Life of the Earth]

An Interdisciplinary Scientific and Practical Journal

Published quarterly since 2016

Editorial Council

V.A. Sadovnichy (Council Chairman), N.A. Abakumova, A.P. Buzhilova, V.A. Grachev, 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), O.V. Pliamina, D.Yu. Pushcharovskiy, S.A. Shoba

Editorial Board

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



**MOSCOW
UNIVERSITY PRESS
2021**

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., Воскова А.В., Горбунов А.С., Быковская О.П.</i> Особенности формирования экстремальных экзогенных процессов в долине р. Алибек (Западный Кавказ)	426
<i>Мальнева И.В., Кононова Н.К., Хаджиев М.М.</i> Техногенное воздействие на развитие опасных геологических процессов на территории Северного Кавказа	437
<i>Анаев М.А.</i> Обеспечение безопасности территории бассейна реки Гижгит (Баксанское ущелье, Кабардино-Балкария)	451
<i>Орешкин В.Н., Хрисанов В.Р.</i> Изменчивость концентрации кадмия и свинца в воде крупной равнинной реки за 30-летний период наблюдений	461

ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ МУЗЕОЛОГИЯ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

<i>Молошников С.В.</i> Начало изучения палеозойских бесчелюстных и рыб. Первые шаги – исследования Степана Семёновича Куторги (1805–1861)	472
<i>Александров Е.В., Данилко Е.С.</i> История Московского международного фестиваля визуальной антропологии	482

МУЗЕЙНАЯ ПЕДАГОГИКА

<i>Плямина О.В.</i> Фонд им. В.И. Вернадского – просвещаем, развиваем, действуем	495
--	-----

ВЕСТИ ИЗ МУЗЕЕВ

<i>Иванова Т.К., Шванская Л.В., Власов Е.А.</i> Бразильские жеоды в минералогической галерее МГУ «Искусство природы в камне»	504
<i>Колотилова Н.Н., Смурова Т.Г., Алексеева Л.В., Сочивко А.В., Максимов Ю.И.</i> Экспозиция в Музее земледения МГУ, посвящённая 250-летию со дня рождения Г.И. Фишера фон Вальдгейма	512

ИСТОРИЯ НАУКИ

<i>Брянцева Г.В., Гуцин А.И., Дубинин Е.П.</i> Пётр Симон Паллас – странствующий натуралист в Крыму	521
<i>Иванов А.В., Яшков И.А., Аяцков Д.Ф., Леденцова Е.А.</i> Академик И.И. Лепёхин и Большие Академические экспедиции 1768–1774 гг.: историческая память	535
<i>Гуцин А.И., Брянцева Г.В., Дубинин Е.П.</i> Григорий Иванович Фишер фон Вальдгейм и его роль в развитии естествознания в России	546
<i>Смагин А.В., Быстрицкая Н.П.</i> Долгая дорога к свету (к 90-летию Т.Л. Быстрицкой)	558

ХРОНИКА. СОБЫТИЯ

Всероссийская научная конференция «Актуальные вопросы изучения и сохранения растительного мира Арктики и горных районов» (<i>Ю.И. Максимов, Е.А. Боровичев</i>). Гражданин Александр Борисов (<i>Ю.И. Максимов</i>). Торжественное заседание, посвящённое 250-летию со дня рождения Г.И. Фишера фон Вальдгейма (<i>Н.И. Крупина, Н.Н. Колотилова</i>)	572
---	-----

КНИЖНОЕ ОБОЗРЕНИЕ

From Arctic Tundra to the Deserts: Landscape Paintings in the Collection of Moscow State University's Earth Science Museum (<i>S. Gavrilo</i>); Ландшафтная живопись в Музее земледения МГУ: Каталог; История России в лицах (по материалам антропологической реконструкции); Справочно-методическое пособие по перемещению через таможенную границу Евразийского экономического союза редких коллекций и образцов – предметов, представляющих интерес для палеонтологии; Экспедиции по Поволжью и Прикаспию. Этюды половины тысячелетия. От первых путешественников до «Флотилии плавучих университетов»; Образование-2030. Учиться. Пробовать. Действовать.	578
--	-----

TABLE OF CONTENTS	583
-------------------------	-----

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ГЕОСФЕР

УДК 551

DOI 10.29003/m2507.0514-7468.2020_43_4/426-436

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ЭКЗОГЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В ДОЛИНЕ р. АЛИБЕК (ЗАПАДНЫЙ КАВКАЗ)

В.А. Караваев, А.В. Воскова, А.С. Горбунов, О.П. Быковская*

В статье рассматриваются результаты исследований сформированных экстремальными экзогенными процессами геосистем и условий их формирования. Их мониторинг регулярно проводится авторами с 2009 г. на Центральном Кавказе, в бассейне р. Черек Балкарский путём обследования ключевых объектов – очагов развития этих процессов и анализа основных факторов их формирования. Для получения более полной картины их течения на Северном Кавказе в целом и отслеживания цикла авторы сочли целесообразным с 2021 г. начать мониторинг также на Западном Кавказе, в районе Теберды и Домбая. На левом борту долины р. Алибек ведущими процессами являются осыпи и, в меньшей степени, – снежные лавины. Борт имеет южную экспозицию и засушлив относительно правого, северного. С одной стороны, влаги недостаточно для успешного формирования селей, с другой, – разреженная растительность в верхних частях склона, в субальпийском и, особенно, альпийском поясах, а также более низкая, по сравнению с противоположным, северным, склоном верхняя граница леса, не способствуют торможению экзогенных процессов. Температуры воздуха в Теберде на 4–5°C ниже, чем в Балкарии, что ведёт к замедлению таяния ледников и снижению питания экзогенных процессов. Большое увлажнение и отсутствие выпаса способствуют формированию богатой густой растительности, сдерживающей активность процессов. Этот фактор нейтрализует более активное, чем на Центральном Кавказе, морозное выветривание и большие относительные высоты, способствующие более высокой скорости перемещения воды и обломочного материала.

Ключевые слова: экстремальные экзогенные процессы, горный ландшафт, обломочный материал, Центральный Кавказ, Западный Кавказ, Теберда, Домбай, Алибек.

* Караваев Вадим Анатольевич – к.г.н., с.н.с., Институт географии РАН, karavaev@igras.ru; Воскова Алла Васильевна – к.г.н., с.н.с., ГАУ «Институт Генплана Москвы», avoskova@yandex.ru; Горбунов Анатолий Станиславович – к.г.н., доцент, gorbunov.ol@mail.ru; Быковская Ольга Петровна – к.г.н., зав. кафедрой физ. географии и оптимизации ландшафта, факультет географии, экологии и туризма, Воронежский гос. ун-т, drumlina2012@yandex.ru.

Ссылка для цитирования: Караваев В.А., Воскова А.В., Горбунов А.С., Быковская О.П. Особенности формирования экстремальных экзогенных процессов в долине р. Алибек (Западный Кавказ) // Жизнь Земли. Т. 43, № 4. С. 426–436. DOI: 10.29003/m2507.0514-7468.2020_43_4/426-436.

Поступила 10.10.2021 / Принята к публикации 27.10.2021

FEATURES OF THE FORMATION OF EXTREME EXOGENIC PROCESSES IN THE ALIBEK VALLEY (WESTERN CAUCASUS)

V.A. Karavaev¹, PhD, A.V. Voskova², PhD, A.S. Gorbunov³, PhD, O.P. Bykovskaya³, PhD

¹ Institute of Geography, Russian Academy of Sciences, Moscow

² Genplan Institute, Moscow

³ Voronezh State University, Voronezh

In the mountains, special types of geosystems are formed, whose origins are attributable to exogenic processes – debris flows, avalanches, landslides, etc. Since 2009, a regular survey of key objects and centers of heterogeneous extreme process development has been carried out for their identification and monitoring in the Central Caucasus (the Cherek-Balkarsky basin). To obtain a more complete picture of their course in the Northern Caucasus as a whole, and to track that cycle, the authors considered it expedient, beginning in 2021, to monitor also the Western Caucasus, the area of Teberda and Dombai. The article analyzes the results of expeditionary observations, as well as meteorological indicators that affect the course of extreme exogenic processes, their derivatives for 2020 and for the first eight months of 2021, from the Teberda and Terskol meteorological observatories.

On the left side of the Alibek River valley, the predominant processes are talus and, to a lesser extent, avalanches. That side has a southern exposure and is arid relative to the right, northern one. On the one hand, moisture is insufficient for the successful formation of debris flows; on the other hand, sparse vegetation in the upper parts of the slope and the lower upper border of the forest do not inhibit exogenous processes.

Air temperatures in Teberda are 4–5°C lower than in Balkaria. This contributes to the reduction of glacier melting, inhibiting exogenic processes. Higher moisture and the lack of grazing contribute to the formation of rich and dense vegetation, with a similar effect. This factor neutralizes the more active than in the Central Caucasus, frost weathering and high altitudes, contributing to a higher rate of mobility of both water and debris.

Keywords: formation factors, cycle, extreme exogenous processes, mountain landscape, clastic material, Central Caucasus, Western Caucasus, Teberda, Dombai, Alibek.

For citation: Karavaev, Vadim A., Voskova, Alla V., Gorbunov, Anatoly S., Bykovskaya, Olga P., “Features of the Formation of Extreme Exogenic Processes in the Alibek Valley (Western Caucasus)”, *Zhizn Zemli* [Life of the Earth], 2021, **43** (4), 426–436 (in Russ., abstract in Engl.). DOI: 10.29003/m2507.0514-7468.2020_43_4/426-436.

Введение. В горах формируются особые типы геосистем, образованные преимущественно селевыми, лавинными, обвально-осыпными и иными быстропротекающими экзогенными процессами, которые приводят к изменению всех природных компонентов. Горные условия усиливают экзогенные процессы – крутые склоны и гораздо большие, чем на равнине, относительные высоты. Функционирование и динамика участков, подверженных этим процессам, значительно отличаются от подобных категорий фоновых геосистем. Учитывая силу и неординарность проявления экзогенных процессов в этих местах, приводящих к таким результатам, мы относим их к экстремальным.

Для выявления и мониторинга последних на Центральном Кавказе, в долинах р. Черек Балкарский, его истоков и притоков, как на среднегорных, так и высокогорных участках, с 2009 г. регулярно проводится обследование ключевых, наиболее ре-

презентативных, объектов – очагов развития разнородных опасных (экстремальных) геоморфологических процессов: селево-лавиновых комплексов Тютюн-Су (в среднем течении р. Черек Балкарский), Метиан-Суу (в верховьях р. Черек Балкарский), Ортозюрек и Ахсу (в верховьях р. Карасу) и безымянного ручья в среднем течении р. Лъкези, оползень в среднем течении р. Карасу, очаги развития обвально-осыпных процессов в среднем течении р. Лъкези и на приледниковых участках около ледников Штулу Западный и Штулу Восточный, осыпь в верховьях р. Черек Балкарский.

Согласно нашей гипотезе, экстремальные экзогенные процессы, связанные с накоплением и перемещением обломочного материала – обвально-осыпные процессы и сели – образуют цикл. Схема цикла: после схода крупных селей в горном ландшафте в результате обвально-осыпных, русловых процессов, сходов лавин начинает накапливаться обломочный материал. По достижении критической массы, даже при слабом воздействии любого из факторов, происходит следующий сход. Факторы, приводящие к формированию цикла: осадки, температура воздуха, сейсмичность, морозное выветривание, снегонакопление, состав обломочного материала и его морфологические особенности. Новизна подхода заключается в совместном анализе различных факторов, который позволил выявлять «кумулятивный эффект», когда складываются даже слабые их проявления, вызывающие финальный сход селя, который оканчивает цикл [4]. В исследуемом районе на Центральном Кавказе, он по наблюдениям, составляет 3–6 лет [5].

Для получения более полной картины протекания экзогенных процессов на Северном Кавказе в целом и отслеживания их цикла, мы сочли целесообразным начать мониторинг также на Западном Кавказе, в районе Теберды и Домбая [2, 9] (рис. 1). Совместный анализ течения экстремальных экзогенных процессов на территориях исследования Центрального и Западного Кавказа, а также их факторов, позволяет оценить вклад местных природных условий и особенностей природопользования.



Рис. 1. Территории исследования на Западном (1) и Центральном (2) Кавказе.

Fig. 1. Study areas in the Western (1) and Central (2) Caucasus.

В представляемой статье мы не стремимся сделать полноценное сравнение всех аспектов проявления экзогенных процессов на обеих территориях – по методике, апробированной в ходе многолетних исследований на Центральном Кавказе (рис. 2), на Западном мы только начали работать. Мы сопоставим основные факторы формирования этих процессов и постараемся выявить их специфику в обоих регионах.

Территория исследования на Западном Кавказе. В результате полевых работ в сентябре 2021 г. был обследован первый участок распространения экстремальных экзогенных процессов, расположенный на левом борту долины р. Алибек (рис. 3).

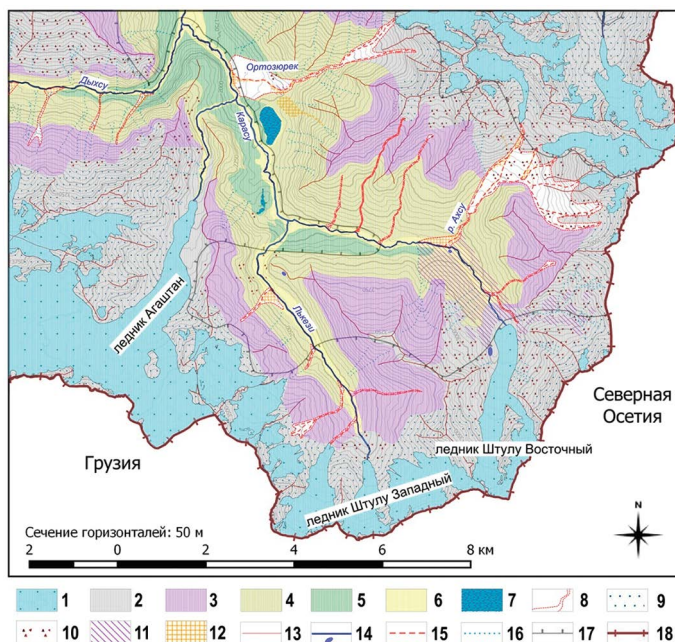


Рис. 2. Ландшафты и экзогенные процессы в верховьях долины р. Карасу [1]. *Природные комплексы:* 1 – нивальные, 2 – субнивные, 3 – альпийские, 4 – субальпийские, 5 – горно-лесные, 6 – речных долин, 7 – болотные. 13 – гребни горных хребтов, 14 – водные объекты, 15 – селеносные русла, 16 – лавинные лотки. *Участки проявления экзогенных процессов:* 8 – селевых и селево-лавиновых, 9 – нивально-гравитационных, 10 – обвально-осыпных, 11 – оползневых, 12 – пролювиальных. *Границы:* 17 – Кабардино-Балкарского высокогорного заповедника, 18 – исследуемой территории.

Fig. 2. Landscape type and areas of extreme exogenic processes in the Karasu River valley [1]. *Landscape types:* 1 – nival, 2 – subnival, 3 – alpine, 4 – subalpine, 5 – mountain-forest, 6 – river valleys, 7 – marsh, 8 – debris flow and debris flow-avalanches. *Areas of exogenic process manifestation:* 9 – nival-gravitational, 10 – gravitational, 11 – landslide, 12 – proluvial, 13 – ridges of mountain ranges, 14 – bodies of water, 15 – debris flow channels, 16 – avalanche trays. *Borders:* 17 – Kabardino-Balkarian Alpine Reserve, 18 – study area.

Относительные высоты, расчленённость на Западном Кавказе больше, чем на Центральном, соответственно выше «энергия рельефа», которая способствует более высоким скоростям перемещения обломочного материала и воды [3]. И главным фактором, тормозящим связанные с этим экзогенные процессы, является густая местная растительность. Фитоиндикация, таким образом, выступает важным аспектом нашей работы [7, 8].

Склон южной экспозиции долины р. Алибек, крутизной на значительном протяжении 23–32°, расположен в трёх высотных поясах: лесном, буково-пихтово-еловом, переходящим в верхней части в берёзовое криволесье, субальпийском и альпийском. Два верхних пояса являются ареной развития осыпей – наиболее распространённого здесь экзогенного процесса. Полевые наблюдения показали, что осыпи устойчивы, значительную часть их тел составляет крупно- и среднеобломочный материал. Так, в верхней части западной границы склона, на высоте около 3 000 м, в осыпи преобладает материал с размерами 66×54×40, 90×42×45, 64×33×25, 60×61×45 см. Устойчивость этой осыпи подтверждает наличие на материале лишайника *Risocarpen Geographicum* размером 2,3×2, 1,8×1,7 см (рис. 4).

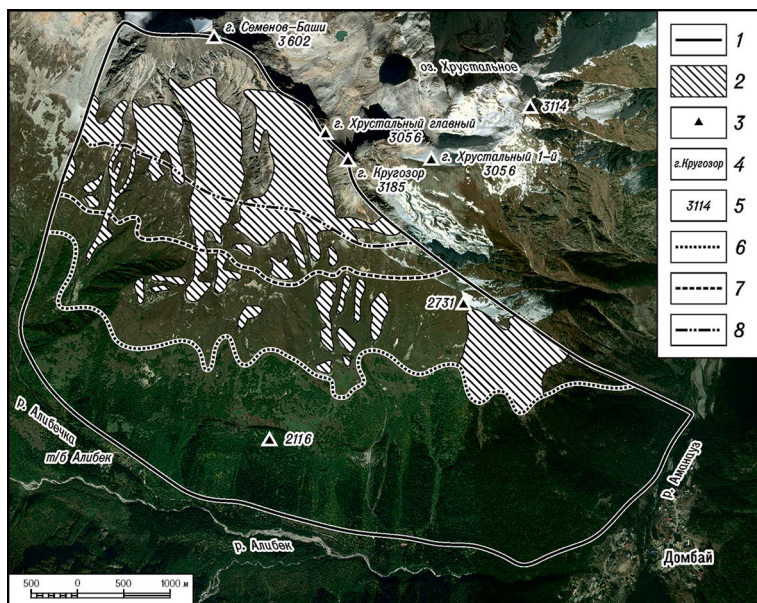


Рис. 3. Схема очагов развития экстремальных экзогенных процессов на левом борту долины р. Алибек: 1 – граница исследуемой территории; 2 – осыпи и обвалы; 3 – горные вершины; 4 – названия горных вершин; 5 – высоты горных вершин. Границы высотных поясов: 6 – горно-лесных ландшафтов, 7 – субальпийских ландшафтов, 8 – альпийских ландшафтов; 9 – водотоки.

Fig. 3. Scheme of the centers of extreme exogenic process developments on the left side of the Alibek valley. *Legend:* 1 – border of the study area; 2 – talus and landslides; 3 – mountain peaks; 4 – names of mountain peaks; 5 – the heights/altitudes of the mountain peaks. Altitudinal zone boundaries: 6 – mountain-forest landscapes, 7 – subalpine landscapes, 8 – alpine landscapes; 9 – watercourses.



Рис. 4. *Rhizocarpon* sp. на каменистой осыпи.

Fig. 4. *Rhizocarpon* lichen on the scree.

В границах исследуемой территории осыпи образуют крупные, местами смыкающиеся поля компактной формы в субнивальном и альпийском поясах. В субальпийском поясе осыпи вытянуты узкими, спускающимися вниз полосами (рис. 5).



Рис. 5. Осыпи в поясе субальпийских ландшафтов.
Fig. 5. Rocky scree in the subalpine landscape belt.

Метеорологические факторы формирования экзогенных процессов. Рассмотрим метеорологические показатели, которые в значительной степени влияют на течение экстремальных экзогенных процессов [5] и их производные за 2020 г. и первые 8 месяцев 2021 г. Данные взяты по метеорологическим обсерваториям Теберда¹ и Терскол, из обладающих многолетними непрерывными рядами наблюдений и наиболее репрезентативных по своему расположению для исследуемых территорий на Западном и Центральном Кавказе (рис. 6).

По графикам температуры воздуха (рис. 6Б) видно, что её ход одинаков на обеих станциях, однако в Терсколе всегда существенно теплее: в январе 2020 г. – на 4,8°C; в январе 2021 г. – на 4,5°C; в июле 2020 г. – на 4,8°C; а в июле 2021 г. – на 4,5°C. Главным образом, подобное положение относится к особенностям местного климата.

Соотношение графиков осадков гораздо сложнее (рис. 6А). При общей тенденции большего их обилия в Теберде, наибольшее превышение отмечается в апреле-мае – в мае 2020 г. 88 мм в Терсколе против 148 мм в Теберде, а в апреле 2021 г. – 165 против 249 мм. В июле 2020 г. в Теберде осадков выпало практически вдвое больше, чем в Терсколе – 91 мм относительно 47 мм, в июле следующего года превышение было меньшим, но тоже весомым – 80 мм против 62 мм.

Картина переходов через ноль градусов, которые провоцируют морозное выветривание, разрушающее горные породы, вовлекаемые впоследствии в экстремальные процессы, ещё более пёстрая (рис. 6В). Так, в январе 2020 г. в Терсколе таких дней было 23, а в Теберде – всего 10. В первом месяце 2021 г. соотношение также было в пользу Терскола – 20 против 15. А вот в феврале 2020 и 2021 гг. соотношение было другим – 22 и 15, и 12 и 15, соответственно. В марте двух рассматриваемых годов ситуация с переходами сложилась практически зеркально: в первый месяц календарной весны 2020 г. 25 дней с переходами было зафиксировано в Теберде при 12 в Терсколе, в тот же месяц следующего года 25 дней с переходами было уже в Терсколе при 17 в Теберде. В мае по переходам лидирует Теберда – 6 и 0, 7 и 3: сказывается общий более холодный температурный фон, который там в это время часто балансирует около нуля. Тот же фон влияет на летние переходы: в июне 2020 г. в Теберде был отмечен 1 переход, в августе –

¹ Weather_in_Teberda (https://rp5.ru/%D0%9F%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D0%B4%D0%B0_%D0%B2_%D0%A2%D0%B5%D0%B1%D0%B5%D1%80%D0%B4%D0%B5)

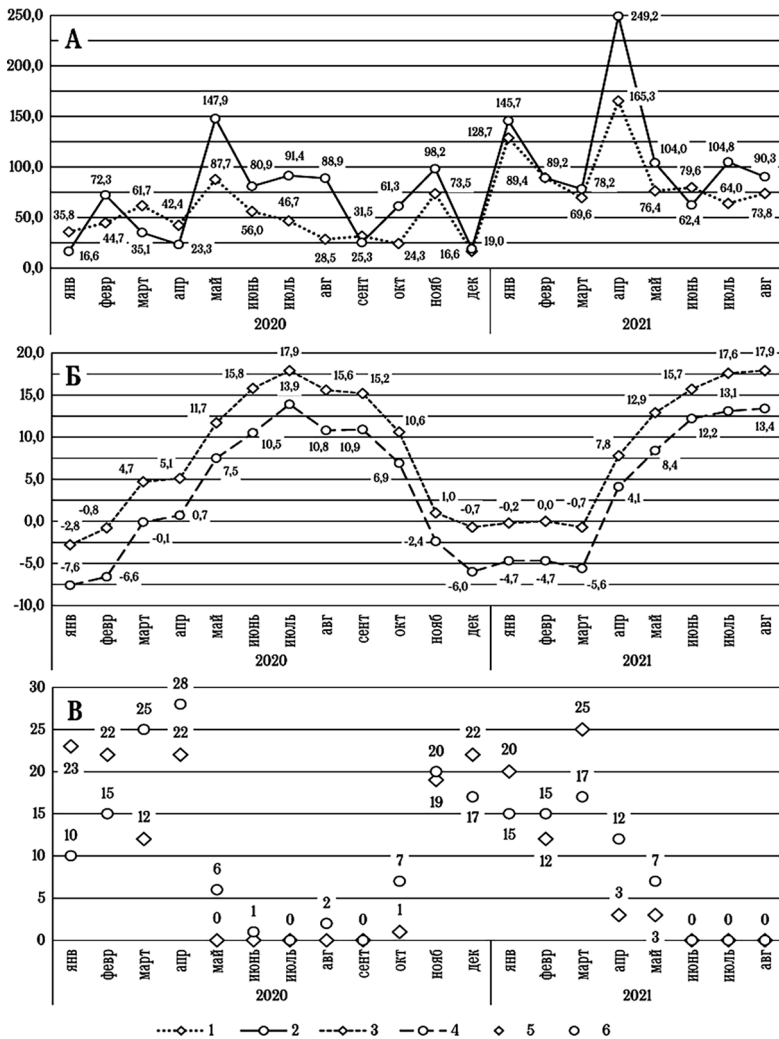


Рис. 6. Осадки (А), температура воздуха (Б) и количество дней с переходами её через 0°C (В) по метеостанциям Теберда и Терскол. Осадки, мм: 1 – Терскол, 2 – Теберда; температура воздуха, °C: 3 – Терскол, 4 – Теберда; количество дней с переходами температуры воздуха через 0°C: 5 – Терскол, 6 – Теберда.

Fig. 6. Precipitation (A), air temperature (B) and the number of days with temperature transitions through 0°C, according to the Teberda and Terskol meteorological stations. Precipitation (mm): 1 – Terskol, 2 – Teberda; air temperature (°C): 3 – Terskol, 4 – Teberda. Number of days with air temperature transitions through 0°C: 5 – Terskol, 6 – Teberda.

2 при полном их отсутствии в Терсколе. В общем, в 2020 г. в Терсколе был 121 день с переходами температуры воздуха через ноль, в Теберде – 131, из них с января по август – 120 и 124 дня, соответственно. За первые 8 месяцев 2021 г. в Терсколе было отмечено 63 соответствующих дня, в Теберде – 66. Ясно, что текущий год по активности морозного выветривания почти вдвое уступает минувшему на обеих территориях.

Однако большее количество переходов отражается на том, что отличие от участков в Балкарии, в долине Алибек чаще встречаются скальные выходы и глыбы, сильно поражённые морозным выветриванием (рис. 7).



Рис. 7. Глыба в долине р. Алибек, поражённая морозным выветриванием.
Fig. 7. A boulder struck by frosty weathering, Alibek River valley.

Растительность как фактор влияния на экзогенные процессы.

Долина реки Алибек. На левом борту представлены различные типы горно-лесной, субальпийской и альпийской растительности.

В поясе горно-лесных ландшафтов расположены темнохвойные леса, в которых ведущие позиции занимают пихта Нормана (*Abies nordmanniana*) и ель восточная (*Picea orientalis*), наряду с которыми в значительном обилии встречаются сосна, берёза, рябина. В подлеске наиболее распространены рододендрон жёлтый, лещина, жимолость кавказская, бересклеты европейский и широколистный, тис ягодный, у верхней границы темнохвойных лесов встречается рододендрон кавказский. В наземном покрове обильно представлены *Calamagrostis arundinacea*, *Senecio renifolius*, *Polygonatum verticillatum*, *Valeriana alliariifolia*, *Linnaea borealis*, *Oxalis acetosella*, *Vaccinium myrtillus*. Толщина мохового покрова в пихтово-еловых лесах в районе исследования достигает 50 см [2].

Субальпийские берёзовые леса образованы берёзой, рябиной и ивой козьей, в подлеске встречаются рододендрон кавказский, кустарниковые ивы (*Salix arbuscula*, *Salix caucasica*, *S. hastata*). В злаково-разнотравном наземном покрове представлены черника, голубика, толокнянка, грушанка, кислица, водосбор.

В узкой полосе выше темнохвойных лесов встречаются фрагменты субальпийских сосновых лесов (*Pinus sylvestris*) с примесью *Acer trautvetteri*, *Betula litwinowii*, *B. pendula*, *Populus tremula*, для которых типично отсутствие подлеска и доминирование в наземном покрове вейника *C. arundinacea*.

Растительность субальпийки включает в себя несколько формаций: субальпийские криволесья и редколесья, высокотравные стелющиеся кустарники, субальпийские высокотравье и луга. Субальпийские редколесья представлены преимущественно смешанными, состоящими из разных пород, ассоциациями, в которых доминируют берёза Литвинова, берёза повислая, рябина обыкновенная, клён высокогорный, сосна крючковатая, бук восточный, встречается пихта кавказская.

Субальпийские криволесья, обычно занимающие крутые склоны, представлены берёзовыми разнотравно-злаковыми криволесьями, для которых характерны кустообразные и стелющиеся формы берёзы Литвинова, бука, сосны и некоторых других лиственных и хвойных пород. Кустарниковый ярус развит слабо, в травянистом покрове преобладают следующие виды: *Milium effusum*, *Aconitum orientale*, *Chaerophyllum aureum*, *Symphytum asperum*, *Senecio platyphyllus*, *Astrantia helleborifolia*, *Athyrium filix femina*, *Milium effusum*, *Senecio Jacquinianun*.

Субальпийские криволесья и редколесья являются экотонной зоной между сомкнутыми лесами и субальпийскими травянистыми сообществами. Субальпийское высокоотравье встречается редко и на небольших по площади участках, характеризуется значительной долей участия или преобладанием широкоотравья. Среди типичных растений субальпийского высокоотравья отмечаются борщевик, дудник, аконит, мытник, крестовники, колокольчики.

Субальпийские луга отличаются в большинстве случаев двух- или многоярусным травостоем. Представлены как первичные субальпийские луга, так и вторичные, послелесные. Вторичные послелесные субальпийские луга расположены ниже и могут опускаться до темнохвойного леса. Злаковые луга занимают сухие участки на склонах южной экспозиции. Наиболее распространены пёстроовсяничные, пёстрокостровые, овсяницыевые ассоциации, для которых характерно большое количество видов, при этом более 60 % приходится на долю злаков. Полевые работы проводились авторами в начале сентября. Именно в этот период (конец августа – сентябрь) на субальпийских лугах появляется безвременник (*Colchicum autumnale*) (рис. 8).

Альпийская растительность в границах исследуемой территории представлена несколькими типами: альпийские луга с доминированием злаков или осок; альпийские ковры с доминированием разнотравья; растительность скал и осыпей. Для альпийских лугов характерны низкий травостой, доминирование *Festuca supina*, присутствие луковичных и клубневых растений. Видовой состав альпийских ковров очень разнообразен, и большинство из них образуют прикорневые розетки или стелются по земле, при этом высота травостоя не превышает нескольких сантиметров. Скально-осыпная растительность вследствие многообразия экологических условий отличается разнообразным флористическим составом, значительной долей участия эндемичных и реликтовых видов. Скально-осыпные виды сосредоточены в субальпийском и альпийском поясах и представлены, в основном, высшими сосудистыми растениями, несколькими видами мхов и лишайников, при этом наибольшим числом видов отличаются семейства *Asteraceae*, *Caryophyllaceae*, *Fabaceae* и роды *Campanula*, *Saxifraga*, *Minuartia*, *Silene*.

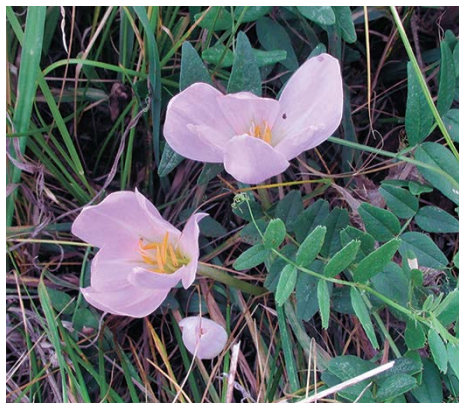


Рис. 8. Безвременник в нижнем ярусе субальпийского луга.

Fig. 8. *Colchicum autumnale* in a subalpine meadow.

Doлина реки Карасу. Для сопоставления с растительностью долины р. Алибек, приведём краткое геоботаническое описание долины р. Карасу [1].

К склоновым процессам здесь наиболее устойчивы заросли берёзового криволес-

сья с рододендронам кавказским – субальпийских березняков с подлеском из азалии и зарослей рододендрона. Наиболее крупные по площади их участки приурочены к северным склонам. Широкая, без разрывов полоса зарослей рододендрона кавказского расположена по левому берегу р. Карасу, на высоте 2200–2800 м. На правом берегу, который имеет южную и западно-юго-западную экспозиции, древесные сообщества занимают меньшую площадь, чем на левом.

Гораздо менее устойчивы к экзогенным процессам субальпийские луга, распространённые в бассейнах рек Ах-су и Метиан-Суу, где на склонах широко представлены гравитационные отложения разнообразного состава и размера, осложнённые оползнями, осыпями и микроселями. Древесная и кустарниковая растительность представляет собою группы сосны и берёзы, можжевельника, малины, розы и рододендрона, а также участки мелкоколосья из берёзы и ивы. Особую ценность составляют горно-луговые альпийские ландшафты, которые включают альпийские луга, где в составе, наряду с преобладающими осоками и овсяницами, появляются горечавка кавказская *Gentiana biebersteinii*, горец мясо-красный *Polygonum carneum*, василёк Фишера *Centaurea cheiranthifolia*, адонис весенний *Adonis vernalis*. Для субнивального пояса характерны травянисто-мохово-лишайниковые и мохово-лишайниковые сообщества на щебнистых, каменистых и ледниковых отложениях, а также на скальных выступах. Растительность нивального пояса представлена пятнами мхов, лишайников, водорослей на скалах и обломочных отложениях.

Принципиальное отличие западнокавказской исследуемой территории от той, что расположена на Центральном Кавказе, заключается в природопользовании – она не подвержена выпасу домашнего скота. Соответственно, растительные сообщества в гораздо большей степени отражают зональную специфику и естественную динамику.

Выводы. 1. На левом борту долины р. Алибек ведущими экстремальными экзогенными процессами являются осыпи и, в меньшей степени, снежные лавины. Осыпи устойчивы, в отличие от расположенных в долине р. Карасу.

2. Южный левый борт долины засушлив относительно правого, северного. С одной стороны, влаги недостаточно для успешного формирования селей, с другой, – разреженная растительность в верхних частях склона и более низкая верхняя граница леса способствуют активности обвалов и осыпей.

3. Температуры воздуха на Домбае во все сезоны на 4–5°C ниже, чем в Балкарии, что тормозит таяние ледников и уменьшает снабжение водой экзогенных процессов. Более высокое увлажнение территории на Западном Кавказе достигается за счёт весенних и раннелетних осадков: зимой они сопоставимы. Активность морозного выветривания в долине р. Алибек выше, чем в долине р. Карасу из-за более частых переходов температуры воздуха через точку замерзания в периоды обильных осадков.

4. Значительно большее увлажнение участков на Домбае относительно Балкарии и отсутствие выпаса способствуют формированию богатой густой растительности – основного фактора сдерживания экзогенных процессов. Она нейтрализует более активное, чем на Центральном Кавказе, морозное выветривание и большие относительные высоты, способствующие более высокой скорости перемещения воды и обломочного материала.

Благодарности. Авторы благодарят Кабардино-Балкарский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (директор – Е.М. Богаченко) за предоставленные метеорологические данные по обсерватории Терскол, а также А.С. Покревского за большую помощь в подготовке и проведении экспедиции 2021 г. в изучаемые районы.

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

ЛИТЕРАТУРА

1. Воскова А.В., Гуня А.Н., Караваев В.А., Марьинских Д.М. Землепользование и возможности регулирования антропогенной нагрузки на горные ландшафты Северного макросклона Большого Кавказа (на примере долины р. Карасу) // Устойчивое развитие горных территорий. 2021. № 1 (47). Т. 13. С. 16–24.
2. Заповедная Теберда / Под ред. Н.Н. Поливановой. Ставрополь: Ставропольское кн. изд-во, 1986. 174 с.
3. Караваев В. А., Семиноженко С.С. Морфометрия рельефа и особенности селепроявления на Северном склоне Большого Кавказа // Доклады Академии наук. 2019. Т. 487, № 4. С. 438–442.
4. Караваев В.А., Семиноженко С.С. Цикл экстремальных геоморфологических процессов в бассейне реки Черек Балкарский // Геоморфология. 2016. № 2. С. 34–40.
5. Крестин Б.М., Мальнева И.В., Дьяконова В.И., Кононова Н.К. Экзогенные геологические процессы как причина природных катастроф и тенденции их развития в XXI веке // Разведка и охрана недр. 2009. № 9. С. 24–28.
6. Природные процессы на территории Кабардино-Балкарии / Под ред. Н.П. Лавёрова. М. – Нальчик: ИГЕМ РАН, 2004. 438 с.
7. Турманина В.И. Оценка климатических изменений фитоиндикационными методами // Колебания климата за последнее тысячелетие. Л.: Гидрометеиздат, 1988. С. 144–145.
8. Турманина В.И. Перспективы применения фитоиндикационных методов в гляциологии // Фитоиндикационные методы в гляциологии. М.: Изд-во Московского ун-та, 1971. С. 5–19.
9. Хапаев С.А. Теберда. Домбай. Архыз. М.: Профиздат, 1989. 245 с.

REFERENCES

1. Voskova, A.V., Gunya, A.N., Karavayev, V.A., Maryinskih, D.M., “Land use and the possibilities of anthropogenic load regulation on mountain landscapes of the Northern macro-slope of the Greater Caucasus (on the example of the Karasu River valley)”. *Sustainable development of mountainous territories*, 2021, 1 (47), 16–24 (2021) (in Russian).
2. Polivanova, N.N., ed., *Nature Reserves at Teberda* (Stavropol: Stavropol'skoe knizhnoe izdatel'stvo, 1986) (in Russian).
3. Karavaev, V.A. and Seminozhenko, S.S., “Terrain morphometry and mudflow features in the Northern slope of Great Caucasus”. *Doklady Akademii nauk*, 2019, 487 (2), 935–938.
4. Karavaev, V.A. and Seminozhenko, S.S., “A cycle of extreme geomorphological processes in the Cherek-Balkarsky river basin”, *Geomorfologiya* [Geomorphology], 2016, 2, 34–40 (in Russian).
5. Krestin, B.M., Malneva, I.V., Dyakonova, V.I. and Kononova, N.K., “Exogenous geological processes as the cause of natural disasters and trends in their development in the twenty-first century”, *Razvedka i ohrana neдр* [Exploration and conservation of mineral resources], 2009, 9, 24–28 (in Russian).
6. Laverov, N.P., ed., *Natural processes in the territory of Kabardino-Balkaria* (Nalchik: IGEM RAN, 2004) (in Russian).
7. Turmanina, V.I., “Assessment of climatic changes by phytoindication methods”, *Climate fluctuations over the last millennium* (Leningrad: Gidrometeoizdat, 1988), 144–145 (in Russian).
8. Turmanina, V.I., “Prospects for the use of phytoindication methods in glaciology” in *Phytoindication methods in glaciology* (Moscow: MGU, 1971), 5–19 (in Russian).
9. Khapaev, S.A. *Teberda. Dombay. Arkhyz* (Moscow: Profizdat, 1989) (in Russian).

ТЕХНОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА РАЗВИТИЕ ОПАСНЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ТЕРРИТОРИИ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

И.В. Мальнева, Н.К. Кононова, М.М. Хаджиев*

Дана оценка масштабов техногенного воздействия на развитие опасных геологических процессов в горных районах Северного Кавказа в XXI веке. Отмечено, что влияние техногенного воздействия обусловлено устойчивостью пород, слагающих территорию Краснодарского края, Кабардино-Балкарии, Северной Осетии. Приведены примеры наиболее проблемных территорий Северного Кавказа. Активность опасных геологических процессов в значительной степени определяется при взаимодействии климатических условий, обуславливающих их развитие, и техногенеза. Для оценки климатических изменений и крупнейших катастроф использована типизация циркуляции атмосферы северного полушария, разработанная под руководством Б.Л. Дзердзеевского. Рассмотрены крупнейшие катастрофы, при которых произошла активизация оползней и селей, и взаимодействие при этих катастрофах природных и техногенных факторов, а также возможность их прогнозирования. Наибольшее значение приобретают оперативные прогнозы, которые позволяют за несколько дней и даже часов предупредить о возможной опасности.

Ключевые слова: геологическая среда, техногенное воздействие, сели, оползни, элементарный циркуляционный механизм, катастрофа, прогноз.

Ссылка для цитирования: Мальнева И.В., Кононова Н.К., Хаджиев М.М. Техногенное воздействие на развитие опасных геологических процессов на территории Северного Кавказа // Жизнь Земли. Т. 43, № 4. С. 437–450. DOI: 10.29003/m2508.0514-7468.2020_43_4/437-450.

Поступила 16.02.2021 / Принята к публикации 27.10.2021

THE ROLE OF TECHNOGENIC IMPACT IN THE DEVELOPMENT OF DANGEROUS GEOLOGICAL PROCESSES IN THE MOUNTAIN REGIONS OF THE NORTHERN CAUCASUS

I.V. Malneva¹, PhD, N.K. Kononova², PhD, M.M. Hadzhiev¹

¹ High-Mountain Geophysical Institute (HMGI), Nalchik

² Institute of Geography RAS, Moscow

The article presents an assessment of technogenic impact on the development of hazardous geological processes in the mountainous regions of the Northern Caucasus in the current century. Technogenic impact is determined by the stability of rock formations that make up the Krasnodar Territory, Kabardino-Balkaria, and North Ossetia relative to the impacts of other forces. It is also noted that the activity of hazardous geological processes is largely determined by the interaction of climatic conditions, which determine their speed, and technogenesis. Examples of problematic territories of the North Caucasus are given. To assess climatic changes and major catastrophes, a typology of atmospheric circulation in the Northern Hemisphere was developed under the leadership of B.L. Dzerdzevsky. Typification materials from the period between 1899 and 2018 are posted

* Мальнева Ирина Васильевна – к.г.-м.н., с.н.с. Высокогорного геофизического института, Нальчик, malnir@mail.ru; Кононова Нина Константиновна – к.г.н., Институт географии РАН; Хаджиев Мухтар Махмутович – к.г.н., с.н.с. Высокогорного геофизического института, Нальчик, rcnkbr@mail.ru.

in the public domain, at www.atmospheric-circulation.ru. The largest catastrophes, in which landslides and mudflows became more active, and the interaction of natural and man-made factors in these disasters are considered.

Hazardous geological processes can disrupt the sustainable development of individual regions with their negative impact on the environment. The assessment of their danger is therefore of special current relevance. The article considers the possibility of predicting catastrophes associated with these processes. Long-term forecasts of landslides, mudflows and other processes continue to be important. The methodology of such forecasting was previously developed in sufficient detail. The greatest importance is assigned to operational forecasts that will make it possible to warn of possible danger hours or even days ahead.

Keywords: *geological environment, technogenic impact, mudflows, landslides, elementary circulation mechanism, disaster, forecast.*

For citation: Malneva, Irina V., Kononova, Nina K., Hadzhiev, Mukhtar M., "The Role of Technogenic Impact in the Development of Dangerous Geological Processes in the Mountain Regions of the Northern Caucasus", *Zhizn Zemli [Life of the Earth]*, 2021, **43** (4), 437–450 (in Russ., abstract in Engl.). DOI: 10.29003/m2508.0514-7468.2020_43_4/437-450.

Введение. Наиболее опасные природные катастрофы на территории России и в других странах в настоящее время связаны с двумя глобальными процессами: глобальными климатическими изменениями на Земле и техногенезом, вызванным ростом индустриализации общества, увеличением потребления природных ресурсов [16]. Опасные геологические процессы могут нарушать устойчивое развитие отдельных регионов, оказывая негативное воздействие на окружающую среду, поэтому оценка опасности их проявления особенно актуальна. К сожалению, в связи с экономическими трудностями наблюдения за режимом опасных экзогенных геологических процессов после 1991 г. практически прекратились. Вместе с тем в последние десятилетия ущерб от природных катастроф стремительно растёт. Поэтому в настоящее время большое значение придаётся проблемам гражданской защиты, безопасности населения и народно-хозяйственных объектов. Естественно, необходимо прогнозирование этих катастроф. По-прежнему имеют значение долговременные прогнозы оползней, селей и других процессов, методика составления которых ранее была достаточно подробно разработана [15], но наибольшее значение приобретают оперативные прогнозы, которые позволят за несколько дней и даже часов предупредить о возможной опасности.

Среди горных регионов России Северный Кавказ наиболее подвержен подобным процессам. В XXI веке экстремальным был 2002 г. Он отличался катастрофическими проявлениями опасных природных процессов по всей территории Северного Кавказа, прежде всего, в низкогорье и предгорьях. Особенно большой ущерб принесли зимой и летом катастрофические паводки и связанные с ними экзогенные процессы – подтопление территорий, оползни, сели, а в сентябре произошла катастрофическая подвижка ледника Колка, последствия которой будут проявляться в течение многих лет.

Прогноз естественной и техногенной активизации опасных геологических процессов может производиться только на основании оценки основных факторов, их обуславливающих, по отношению к тому или иному виду воздействия, определяющего активность данных процессов.

Методы и материалы. В работе использованы данные Росгидромета, материалы Южного регионального Центра ГМСН, в частности, информационных отчётов о результатах геологических работ по территории Большого Сочи, материалы ОАО «Росстройизыскания» по инженерно-геологическому изучению района Б. Сочи.

Также использован Календарь последовательной смены элементарных циркуляционных механизмов (ЭЦМ) в атмосфере Северного полушария по типизации Б.Л. Дзержевского [3, 6].

Общие положения. Горные регионы Северного Кавказа значительно различаются по характеру и интенсивности хозяйственного освоения, особенностям воздействия основных изменяющихся факторов на развитие опасных геологических процессов, однако имеют много общего по степени устойчивости пород по отношению к тому или иному виду природного и техногенного воздействия. Преобладают парагенетические комплексы, для которых характерно преимущественное развитие селей, оползней, эрозии, а также осыпей, лавин, обвалов. На специальной инженерно-геологической карте России степень опасности территории часто определяется как 5С1Эр, 4С3О, 2С1О и др. (С – сели, О – оползни, Эр – эрозия.). При этом 5 – это чрезвычайно опасные территории, 4 – весьма опасные (рис. 1, 2) [10]. В некоторых регионах Северного Кавказа, например, в Северной Осетии или на черноморском побережье Краснодарского края, как техногенное, так и природное воздействия происходят достаточно сильно. Естественно, эти особенности геологической среды нужно учитывать при любом строительстве. В зависимости от состава пород, подвергающихся техногенному воздействию, они обладают различными прочностными свойствами, водопрочностью, что определяет их устойчивость по отношению к различным видам воздействия и, в конечном счёте, возникновение тех или иных техногенно обусловленных процессов. Степень устойчивости пород стратиграфо-генетических комплексов (СГК) различных формаций по отношению к определённому виду воздействия и к комплексному техногенному воздействию определяется на основании сведений об активизации процессов, обусловленной техногенным фактором. Различают СГК *устойчивые* – опасные геоло-

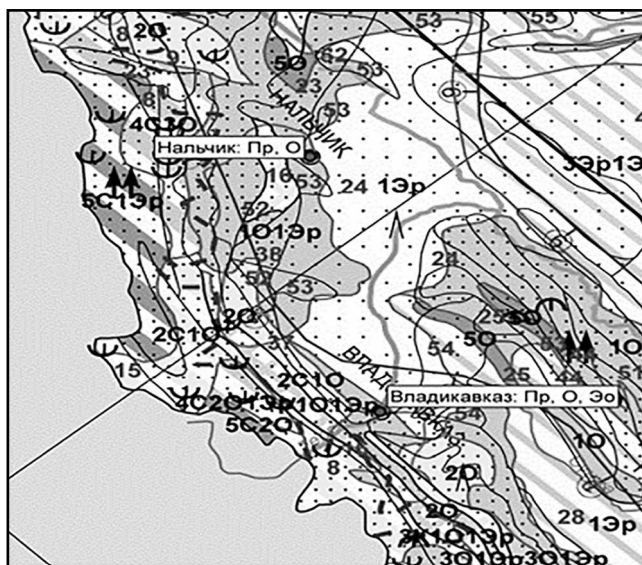


Рис. 1. Фрагмент карты оценки интенсивности проявления современных геологических процессов и геологических опасностей освоения территории для Северного Кавказа.

Fig. 1. Fragment of a map for assessing the intensity of contemporary geological processes and the geological hazards of territorial development.

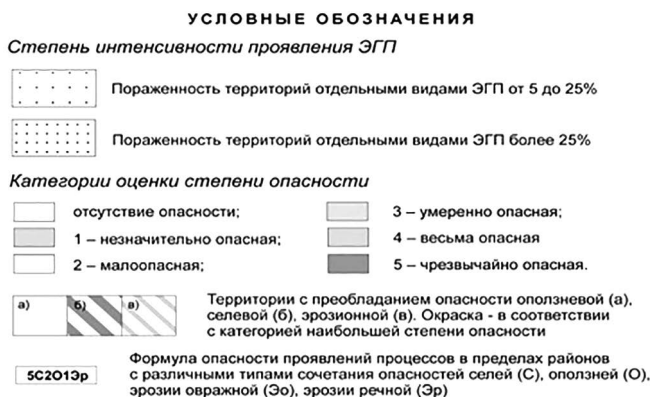


Рис. 2. Условные обозначения к фрагменту карты оценки интенсивности проявления современных геологических процессов и геологических опасностей освоения территории для Северного Кавказа.

Fig. 2. Legend for the fragment of a map for assessing the intensity of contemporary geological processes and the geological hazards of territorial development in the North Caucasus.

гические процессы не возникают при техногенных воздействиях любой силы, *относительно устойчивые* – опасные геологические процессы возникают только при очень сильном воздействии, *недостаточно устойчивые* – опасные геологические процессы возникают при сильном и среднем техногенном воздействии, *неустойчивые* – опасные геологические процессы возникают при сильном, среднем и слабом техногенном воздействии [10]. Степень устойчивости пород целесообразно определять в баллах.

В условиях низкой естественной устойчивости территории при её освоении происходит активное развитие как собственно техногенных проявлений экзогенных процессов, так и парагенезов техногенных и ассоциированных с ними природных процессов [9]. В результате объёмы последних зачастую существенно превышают объёмы техногенных, инициировавших данное проявление. Особенно это относится к селям и ассоциированным с ними эрозионным процессам, которые в той или иной степени проявляются на всей территории Северного Кавказа при освоении территории. Активность техногенно обусловленных геологических процессов минимум на порядок превышает активность аналогичных процессов в естественном состоянии.

Северный Кавказ всегда характеризовался природными катастрофами, но в настоящее время в связи с интенсивным освоением территории и многими другими событиями наиболее опасны природно-техногенные процессы. Прежде всего, это горные регионы, которые отличаются по степени настоящего и будущего хозяйственного освоения как направлением, так и интенсивностью. По интенсивности развития и активности проявления опасных геологических процессов они являются уникальными для России, что обусловлено рядом особенностей геологического строения, рельефа и климата.

В настоящее время более интенсивной техногенной нагрузке, определённой высокой концентрацией источников и видов техногенного воздействия, подвергаются территории, освоенные под гражданское, промышленное и курортное строительство. В Кабардино-Балкарии, и особенно в Северной Осетии, значительные проблемы создаются при работе предприятий горнодобывающей промышленности.

Ниже приведены конкретные примеры нарушения устойчивости геологической среды и возникновения опасных геологических процессов при освоении территории на примере отдельных районов Краснодарского края, Кабардино-Балкарии, Северной Осетии.

Особенности проявления опасных геологических процессов в различных регионах Северного Кавказа. Активизация процессов на территории Краснодарского края является наиболее ярким примером взаимодействия природных и техногенных факторов. Большая часть пород на территории края относится к неустойчивым, где возникновение и активизация опасных геологических процессов возможны даже при слабом воздействии. Наименее устойчивыми являются недостаточно прочные, сильно дислоцированные породы (аргиллиты нижней и средней юры), характеризующиеся развитием комплекса опасных геологических процессов (сели, оползни, эрозия, обвалы, осыпи).

Ранее неоднократно давалась оценка опасности катастрофических экзогенных геологических процессов на территории Б. Сочи и Красной Поляны, которая значительно увеличилась в последние десять лет в связи со строительством олимпийских объектов и, соответственно, чрезвычайно высоким воздействием на геологическую среду [9, 12].

Основными видами воздействий являлись несанкционированное складирование отвалов грунта на склонах, подрезка склонов при строительстве объектов олимпийской инфраструктуры, неконтролируемое перераспределение поверхностного и подземного стока, пригрузка головных частей существующих оползней. В результате анализа активности опасных геологических процессов за 2011–17 гг., особенно 2013 г., можно отметить, что были периоды более опасные и менее опасные, но в той или иной степени проявление этих процессов, в первую очередь, оползней, наблюдалось всегда. Это связано как с погодными условиями в данном районе, так и с влиянием техногенного фактора.

Значительная активизация оползней произошла в с. Барановка Хостинского района 26–31 января 2012 г. Активизация продолжалась и в феврале, и в марте вследствие затяжных дождей и таяния снега с инфильтрацией в покровные отложения и утечек из канализационных систем (рис. 3).



Рис. 3. Последствия активизации оползней в с. Барановка.
Fig. 3. Consequences of the activation of landslides in the village of Baranovka.

Все проявления экзогенных процессов, зафиксированные в январе, связаны с дополнительным воздействием техногенного фактора. Так, управляющая компания ООО «Тоннельдорстрой» производила работы по отвалу грунта на вершине горы Моисей у села Барановка. После пригрузки существующего оползня этими отвалами язык оползня приблизился вплотную к строениям на дачных участках.

Анализ причин возникновения чрезвычайной ситуации позволяет отметить, что увеличение активности оползневого процесса было бы в любом случае – и при указанных погодных условиях без активного техногенного воздействия, и при техногенном воздействии, но при более благоприятных погодных условиях. Однако активизация оползней не принесла бы столько разрушений. Следовательно, во избежание повторения подобной ситуации нельзя допускать одновременного негативного воздействия этих факторов и не проводить подобные работы при неблагоприятных погодных условиях.

Реально оползни-потоки различных масштабов формируются практически на всех отвалах, размещённых на склонах (финишная зона ГЛК «Роза-Хутор», автодорога к биатлонному стадиону, руч. Правый и Левый Сланцевый и др.). Их смещение пока не привело к катастрофическим последствиям, но это исключительно вопрос времени. Оплывины площадью до первых десятков квадратных метров образуются практически на всех участках подрезки склонов при выпадении экстремальных жидких осадков и в период активного снеготаяния.

В 2013 г. увеличение активности проявления оползней и селей произошло в январе и марте. Особенно велика активность селей в марте на территории горного кластера, в значительной степени обусловленная чрезвычайно неустойчивым характером погоды. Наибольшая активность селей отмечена 13–14 и 27–29 марта.

Погодные условия в марте способствовали интенсивному таянию снега в горах. Снеготаяние и дожди вызвали переувлажнение пород на склонах, их неустойчивость. Особенно неустойчивы были отвалы строительных объектов, которые стали потенциальными запасами твёрдой составляющей селей. 13 марта сошли селевые потоки на левобережье реки Мзымта, на участке от ручья Ржаной до реки Пслух. Селевые массы перекрыли технологическую дорогу, затем их сход продолжался. При этом *важна не только сумма выпавших за определённый период осадков, но и режим их выпадения*. Режим выпадения осадков определяется характером погоды, который количественно выражается проявлением тех или иных типов атмосферной циркуляции.

Значительная активность селей отмечена в сентябре 2013 г. (рис. 4). После исключительно жаркой погоды в августе и аномальных ливней в сентябре оползни и сели прошли по всей территории горных районов Краснодарского края.

Очень опасным был 2017 г. (сели прошли 4 и 30 мая и 1 сентября), а также 2019 г. (в июне).

Таким образом, и в настоящее время повышенная опасность проявления катастрофических геологических процессов существует, что необходимо учитывать при планировании и строительстве различных сооружений.

В пределах Центрального Кавказа наиболее опасна при освоении территории зона среднегорья. Практически повсеместно на территории распространения пород, залегающих в виде полосы севернее границы между Предкавказьем и мегантиклинорием Большого Кавказа (Северо-Юрская депрессия), поражённость оползнями составляет от 20–30% до 40–50% и более. Довольно высокими значениями интенсивности проявления оползней характеризуется территория распространения терригенных ниже-среднеюрских отложений. Результаты нарушения геологической среды, воз-



Рис. 4. Размыв насыпи ручьём Мостовой после селя 27.09.2013.

Fig. 4. Erosion of the embankment by the Mostovoy Stream after the mudflow on September 27, 2013.

никновения опасных природных процессов хорошо видны на территории одного из наиболее опасных объектов при освоении территории Центрального Кавказа – крупнейшего, практически закрытого комбината по добыче и переработке вольфрамо-молибденовых руд. Горно-обогатительный комбинат расположен около г. Тырныауз в Кабардино-Балкарии, а хвостохранилище – в бассейне р. Гижгит. Хвостохранилище комбината является одним из объектов, потенциально опасных для формирования природных катастроф¹. Это комплекс специальных сооружений и оборудования, предназначенный для хранения или захоронения отходов обогащения полезных ископаемых, именуемых хвостами. Хвостохранилище расположено на левом берегу р. Баксан в 1,5 км от посёлка Былым и в 11 км от г. Тырныауза на территории Эльбрусского района. В 2002 г. комбинат практически перестал существовать, а все сооружения, в т. ч. и хвостохранилище, остались. Обследование гидротехнических сооружений в долине р. Гижгит показало, что все основные объекты имеют существенные разрушения и не отвечают требованиям безопасности. *В настоящее время это огромный источник опасности не только для данной территории, а для всего Северного Кавказа* [1, 4].

Следует отметить, что при возведении плотины и различных объектов для направления отделяющейся от пульпы воды в русло р. Баксан не было учтено, что некоторые мелкие притоки р. Гижгит являются селеносными. Сели подпитываются за счёт материала подрезки склонов и эрозии русловой отмотки и могут сформировать вынос от 10 000 до 100 000 м³ грязекаменной массы [11].

Хвостохранилище в настоящее время переполнено, объём хвостов составляет более 110 млн м³. Жидкие отходы (хвосты), фильтруясь через земляную плотину и берега, загрязняют грунтовые воды и реки. В составе хвостов отмечается очень высокая концентрация ядовитых химических веществ, от 100 до 1000 раз превышающая ПДК в грунтах, жидких и сухих отходах хвостохранилища [1, 4].

В докладе МЧС отмечен наихудший сценарий развития чрезвычайной ситуации (ЧС):

1. Разрушения крепления, перекрытие тоннеля;
2. Заполнение пруда хвостохранилища водами р. Гижгит;
3. Прорыв дамбы хвостохранилища, образование селевого потока;

¹ Подробнее об этой проблеме см. статью М.А. Анаева в настоящем номере журнала.

4. Перекрытие реки Баксан, затопление населённых пунктов в долинах рек Баксан и Терек.

Возможный прорыв плотины хвостохранилища неизбежно приведёт к формированию колоссального селевого потока. Последствия такой катастрофы могут быть во много раз больше, чем наводка 2002 г. [4, 8, 14].

Активность селей и связанных с ними оползней и эрозии и, соответственно, высокая вероятность природно-техногенной катастрофы, обусловлены инженерно-геологическими условиями развития этих процессов и основными быстроизменяющимися факторами, определяющими их активизацию. Основные факторы формирования селей и других склоновых процессов – прежде всего, гидрометеорологические условия: количество осадков за год, за летний период, за селеопасный сезон и т. д.

К сожалению, качественные метеорологические наблюдения на этой территории ведутся только на метеостанции Терскол, но она расположена более чем на 500 м выше р. Гижгит. Вместе с тем, необходимо знать параметры экстремальных ливней (по продолжительности и интенсивности), во время которых могут сформироваться максимальные селевые выносы. Очень большая опасность была и в мае 2014 г. при обильных осадках и наводнении в среднегорной и низкогорной территории Кабардино-Балкарии [11].

Инженерно-геологические условия развития и интенсивности проявления селей и других склоновых процессов здесь обусловлены геологическим строением территории, развитием определённых стратиграфо-генетических комплексов пород (СГК).

Следует отметить, что четвертичные отложения и отложения песчано-глинистой юрской формации, распространённые на данной территории, являются благоприятной средой для развития селевого процесса. Проявление селей на участках склонов, сложенных глинистыми породами, зависит от их увлажнённости, являющейся производной от атмосферных осадков. Необходимо знать степень увлажнённости пород на склоне, которая определяет их прочностные и деформационные свойства.

В свете изменения климата актуальность проблемы не исчезает, а становится более злободневной. Продолжительные осадки в виде грозových дождей и ливней могут привести к активизации опасных склоновых процессов, оползевым и селевым проявлениям.

В связи со сложностью геологического строения и геоморфологических условий территория Северной Осетии отличается предельным разнообразием и широким развитием опасных геологических процессов, основными из которых являются выветривание, обвально-осыпные процессы, селевые потоки, оползни.

В геологическом строении территории принимают участие разнообразные осадочные, магматические и метаморфические породы – от докембрийских до современных. Мезозойские отложения в горной части Северной Осетии играют доминирующую роль. Нижняя и средняя юра широко представлены глинистыми и аспидными сланцами с прослоями песчаников. Они слагают большую часть Водораздельного и Главного хребтов, часть Южной депрессии. Над указанной толщей залегают породы среднеюрского возраста, в основании которых расположены сланцы, аргиллиты и песчаники, а выше – рыхлые глинистые сланцы [2]. Почти все указанные породы характеризуются низкой устойчивостью по отношению к природному и техногенному воздействию. Прочность пород прогрессивно снижается: в зависимости от режима увлажнения они во многих случаях размокают и набухают или даже становятся текучими [2].

В основном оползни приурочены к четвертичным отложениям, подстилаемым непрочными пластичными глинами неогена, палеогена, нижнего мела, а также глинистыми сланцами и аргиллитами средней и нижней юры. Быстроизменяющимся фактором,

определяющим режим оползней, являются атмосферные осадки (посредством подпитывания грунтовых вод и непосредственным увлажнением массива пород). Их действие сочетается с другими причинами нарушения устойчивости склонов (подрезка, пригрузка и т. п.). Примером проявления процессов может служить активизация оползневых склонов в основном в 2002 г. в районах поселков В. Мизур, В. Садон и др. [13].

Учитывая геологические условия территории, в горной Осетии особенно большое значение всегда имела добыча и переработка полиметаллических руд. Главные месторождения свинцово-цинковых руд сосредоточены в верховьях рек Фиагдона, Ардона и Уруха. Наибольшее значение имел Садонский рудоносный район. Здесь накоплено большое количество хвостов горной добычи и переработки. Хвосты почти 200-летней организованной добычи и переработки руд определяют главную опасность территории. В отходах присутствуют почти все элементы таблицы Менделеева, а больше всего свинца, олова и кадмия. Они постоянно хранятся, увеличиваясь со временем. Проблема защиты окружающей среды от многофакторного воздействия горного производства приобрела глобальный характер и носит черты катастрофы [2].

Например, хвосты до 1 января 1984 г. складировались в чаше временного хвостохранилища, расположенного в долине левого притока р. Ардон над г. Мизур. В 2002 г. две природные катастрофы уничтожили несколько населённых пунктов в Северной Осетии. Так, в июне сходом селя были разрушены шахтный посёлок городского типа Садон и посёлок Галлон. Сход селя произошел 21 июня 2002 г. В результате обильных проливных дождей 20 и 21 июня 2002 г. в районе поселка Садон прошли мощные селевые потоки, как и на всей территории Северного Кавказа (рис. 5). В связи с продолжающимися оползневыми процессами восстановление посёлка Садон было признано нерентабельным.



Рис. 5. Остатки верхней станции канатной дороги для транспортировки руды в Мизур. 2002 г.

Fig. 5. Remains of the uppermost station of the cable car for transporting ore to Mizur, 2002.

В настоящее время в Северной Осетии началась работа по ликвидации негативного воздействия хвостохранилищ на окружающую среду в рамках нацпроекта «Экология» (2019 г.). В ходе работ будут возведены инженерные сооружения, которые надёж-

но защитят опасные объекты от паводкового воздействия и начнётся восстановление территорий.

Законсервировать опасные экологические объекты планируется также в Кабардино-Балкарии и в Чеченской Республике. В Тырныаузе это будут отходы металлургии, в Чечне – оставшиеся после нефтепереработки шламы. Там, как и в Осетии, с угрозой спрявятся, захоронив объекты. Другого выхода пока нет.

Влияние характера погоды на развитие опасных геологических процессов. Оценка всех известных случаев проявления как природных, так и техногенно обусловленных опасных геологических процессов в различных регионах Северного Кавказа с интенсивным техногенным воздействием позволяет отметить важнейшую роль погоды как быстроизменяющегося фактора этих процессов, которая количественно выражается тем или иным типом циркуляции атмосферы в Северном полушарии. Для количественной оценки характера погоды, как отмечено во многих публикациях, целесообразно использовать число дней с различными элементарными циркуляционными механизмами (ЭЦМ по типизации Б.Л. Дзердзеевского) [3, 5–7].

Для оценки процессоопасной погоды используется «Календарь последовательной смены ЭЦМ» с 1899 по 2018 г. [5]. Это позволяет составить достаточно длинные и представительные временные ряды, имеющие большое значение для установления закономерностей развития опасных геологических процессов, а также выявить ЭЦМ, при которых активизация этих процессов наиболее вероятна. Характер погоды может быть количественно выражен числом дней с теми или иными макроциркуляционными процессами. Наиболее опасная погода везде на Северном Кавказе связана с ЭЦМ 13л, 12а, 9а [13].

При ЭЦМ 13л, обуславливающим опасные явления на большой территории, отмечается 4 выхода южных циклонов в Северном полушарии, из них один – на территорию Северного Кавказа. За короткое время прохождения циклона (1–2 дня) выпадают обильные осадки, имеющие обеспеченность менее 1%, часто в виде интенсивных ливней. Это приводит к активизации оползневого, селевого, эрозионного и др. процессов. Как правило, с ЭЦМ 13л связано повышение температуры воздуха.

В отличие от ЭЦМ 13л, макропроцесса летнего периода, ЭЦМ 12а развивается в основном в переходные сезоны. При нём наблюдается большая неустойчивость атмосферы, повышенная турбулентность и обострение атмосферных фронтов. При своеобразной «борьбе» северных и южных воздушных масс при ЭЦМ 12а в течение нескольких дней может происходить частая смена погоды, что в значительной степени способствует формированию селей и возникновению лавин [13].

Таким образом, при этих ЭЦМ формируются благоприятные условия для попеременного увлажнения–высушивания легко разрушаемых глинистых пород и обеспечиваются интенсивные ливни, когда происходит срыв продуктов разрушения. Активность обвалов, осыпей, оползней и связанных с ними в парагенетических комплексах селей обусловлена, прежде всего, теми ЭЦМ, вероятность выпадения осадков при которых не менее 60% (осадкообразующие ЭЦМ) и теми, которые приносят обильные осадки обеспеченностью 10% и менее, чаще всего – ливневые.

В начале XXI века существенно изменился характер циркуляции атмосферы, в основном за счёт дальнейшего увеличения продолжительности меридиональной северной циркуляции (по типизации Б.Л. Дзердзеевского) [4]. Сохраняется также повышенная интенсивность меридиональной южной циркуляции, а в результате – рост суммарной годовой продолжительности южных циклонов, приносящих южное тепло

и осадки в высокие широты при увеличении суммарной годовой продолжительности блокирующих процессов и длительного существования устойчивых антициклонов на континентах зимой и летом. В XXI веке в результате отмеченного увеличения одновременных выходов южных циклонов в разных секторах полушария увеличилась и повторяемость одновременных экстремальных осадков и наводнений в разных далеко расположенных друг от друга регионах. Соответственно, изменилась и активность экзогенных процессов, наиболее чувствительных к изменению погодных условий, прежде всего, оползней и селей. ЭЦМ 13л, 13з, 12а, с которыми связано наиболее возмущенное состояние атмосферы, часто являются осадкообразующими. Они отличаются за последние годы повышенной продолжительностью.

В соответствии с тенденцией изменения циркуляционных условий в ближайшие годы сохранится высокая вероятность климатических экстремумов и, соответственно, увеличение активности опасных геологических процессов. При этом периоды увеличения количества осадков в летний период будут совпадать с тенденцией основных типов циркуляции. На рис. 6 и 7 представлены прогнозные данные количества осадков за летний период для опорных метеостанций среднегорных районов Краснодарского края и Северной Осетии. Можно отметить, что количество осадков летом в ближайшие годы будет несколько меньше, чем в последние годы, хотя в различных регионах ход изменения увлажнённости будет отличаться и при распределении количества осадков.



Рис. 6. Прогноз количества осадков за июнь – август для опорных метеостанций Краснодарского края.

Fig. 6. Quantitative rainfall forecast for June–August for the reference meteorological stations of the Krasnodar Territory.

Анализ изменения циркуляционных условий в Северном полушарии позволяет отметить как важнейшую особенность погоды в начале XXI века чрезвычайную неустойчивость, возмущённость атмосферных процессов. В современный период значительно больше межширотный обмен воздушных масс. Главной особенностью погоды будет неустойчивость.

Метеорологически обусловленные опасные природные процессы могут повторяться практически ежегодно, даже несколько раз в году [7]. В ближайшие годы это положение сохранится. При продолжающемся на прежнем уровне техногенном воздействии степень активности оползней и селей может быть катастрофической. На рис. 8 показан многолетний ход суммы числа дней ЭЦМ, при которых циклоны мо-



Рис. 7. Прогноз количества осадков за июнь – август для опорных метеостанций Северной Осетии.

Fig. 7. Quantitative rainfall forecast for June–August for the reference meteorological stations of the North Ossetia.

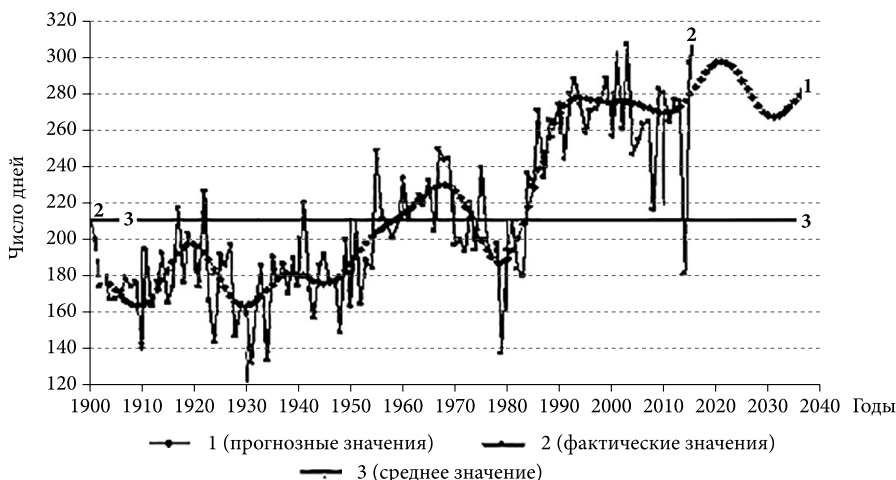


Рис. 8. Отклонения от среднего значения числа дней групп ЭЦМ меридиональной северной и меридиональной южной циркуляций в Северном полушарии.

Fig. 8. Deviations of ECM groups from the average: 1 – zonal, 2 – north meridional, 3 – south meridional in the Northern Hemisphere.

гут приходиться на Северный Кавказ. Статистический прогноз свидетельствует, что в ближайшие десятилетия число дней с этим показателем ожидается значительно выше среднего многолетнего значения. В данной ситуации опасности подвергается не только Тырныауз, а и многие другие горнодобывающие комбинаты на территории Северного Кавказа. Значительной опасности может быть подвержена территория Большого Сочи, особенно горного кластера, где в результате строительных работ при подготовке Олимпийских игр происходило интенсивное техногенное вмешательство в геологическую среду.

Заключение. Совокупность природных и техногенных факторов формирует реакцию природной системы и определяет степень благополучия территории. Для получения более достоверных результатов необходимы режимные наблюдения на территориях, где расположены хвостохранилища, за метеорологическими условиями, факторами формирования оползней, селей и других процессов. Особенно большое значение будут иметь прогнозы опасных геологических процессов, которые невозможно составить без режимных наблюдений за гидрометеорологическими, сейсмическими и др. условиями. При этом необходимы как долговременные прогнозы (на срок до 10–15 лет), так и краткосрочные, а также оперативные, которые требуется регулярно передавать в МЧС для обеспечения безопасности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анаев М.А., Хаджиев М.М., Мальнева И.В. Оценка рисков возникновения ЧС природного и техногенного характера на территории КБР, связанных с состоянием хвостохранилища ОАО «Тырныаузский горнообогатительный комбинат» // Проблемы прогнозирования чрезвычайных ситуаций: Докл. и выступления на XVI Всеросс. науч.-практич. конф. (27–28 сен. 2017 г., Москва, ФКУ МЧС РФ Центр «Антистихия»). М., 2017. С. 231–235.
2. Бурдзиева О.Г. Динамика трансформации природной среды горного региона под влиянием горнодобывающей промышленности (на примере республики Северная Осетия – Алания). Автореф. дисс. на соискание уч. ст. к.г.н. Астрахань, 2011. 26 с.
3. Дзердзеевский Б.Л. Циркуляционные механизмы в атмосфере северного полушария в XX веке // Материалы метеорологических исследований. Тр. Межвед. геофизического комитета при Президиуме АН СССР. М., 1968. 191 с.
4. Запорожченко Э.В., Докукин М.Д. Об угрозе разрушения Тырныаузского хвостохранилища на р. Гижгит в Кабардино-Балкарской Республике // Геориск. 2019. Т. XIII, № 1. С. 72–85.
5. Колебания циркуляции атмосферы Северного полушария в XX – начале XXI вв. (www.atmospheric-circulation.ru).
6. Кононова Н.К. Классификация циркуляционных механизмов Северного полушария по Б.Л. Дзердзеевскому / Отв. ред. А.Б. Шмакин. М.: Воентехиниздат, 2009. 372 с.
7. Кононова Н.К. Изменения циркуляции атмосферы Северного полушария в XX–XXI столетиях и их последствия для климата // Фундаментальная и прикладная климатология. 2015. № 1. С. 127–156.
8. Кононова Н.К., Мальнева И.В. Вероятность повторения на Северном Кавказе природных катастроф 2002 года // Мат. V Межд. конф. «Устойчивое развитие горных территорий», 21–23 сентября 2004 г., Владикавказ. Владикавказ: Терек, 2004. С. 214–218.
9. Крестин Б.М., Мальнева И.В. Активность оползневых и селевых процессов на территории Большого Сочи и её изменения в начале XXI века // Геоэкология. 2015. Вып. 1. С. 21–29.
10. Круподёрлов В.С., Крестин Б.М., Мальнева И.В., Дьяконова В.И. Карта геологических опасностей России. М. 1:2 500 000 // Разведка и охрана недр. 2011. № 9. С. 49–52.
11. Мальнева И.В., Сейнова И.Б. Изучение режима селей, формирующихся на отвалах горных выработок // Изучение режима экзогенных геологических процессов в районах интенсивного хозяйственного освоения: Сб. науч. тр. ВСЕГИНГЕО. М., 1988. С. 84–88.
12. Мальнева И.В., Крестин Б.М., Гонсировский Д.Г., Кононова Н.К. Оценка активизации опасных геологических процессов в районе Большого Сочи и Красной Поляны // Разведка и охрана недр. 2008. № 6. С. 29–33.
13. Мальнева И.В., Кононова Н.К. Активность селей на территории России и ближнего зарубежья в XXI веке // ГеоРиск. 2012. № 4. С. 48–54.
14. Мальнева И.В., Анаев М.А., Хаджиев М.М. Размещение хвостохранилищ горнообогатительных фабрик на территории Северного Кавказа и экологический мониторинг на этой территории // Двадцатые Сергеевские чтения «Обращение с отходами: задачи геоэкологии и инже-

нерной геологии». Мат. науч. конф. в рамках IX Междунар. форума «Экология» (22 мар. 2018 г., Москва, ИГ РАН). М., 2018. С. 239–244.

15. Малнева И.В. Прогнозирование современных геологических процессов на территории России и стран СНГ в начале XXI века // Геоэкология. 2019. Вып. 1. С. 87–98.

16. Осипов В.И. Природные катастрофы: анализ развития и пути минимизации последствий // Проблемы анализа риска. 2015. Т. 12. С. 84–93.

REFERENCES

1. Anayev, M.A., Khadzhiyev, M.M. and Malneva, I.V., “Assessment of the risks of natural and man-made emergencies on the territory of the CBD related to the state of the tailings-storage facility of the Tyrnyauz Mining and Processing Plant”, *Problems of forecasting emergency situations, proceedings of the sixteenth all-Russian scientific and practical conference*, September 27–28, 2017 (Moscow, 2017), 231–35 (in Russian).

2. Burdzyeva, O.G., *Dynamics of transformation of the natural environment of a mountain region under the influence of the mining industry (on the example of the Republic of North Ossetia-Alania)*, abstract of a doctoral diss. (Astrakhan, 2011) (in Russian).

3. Dzerdzeyevskiy, B.L., “Circulation Mechanisms in the Atmosphere of the Northern Hemisphere in the Twentieth Century”, in Proc. of the Interdepartmental Geophysical Committee under the Presidium of the USSR Academy of Sciences (Moscow, 1968) (in Russian).

4. Zaporozhchenko, E.V., Dokukin, M.D., “On the Threat of Destruction of the Tyrnyauz Tailings Dam on the Gizhgut River in the Kabardino-Balkar Republic”, *Georisk*, 2019, **13** (1), 72–85 (in Russian).

5. “Fluctuations in Atmospheric Circulation of the Northern Hemisphere in the Twentieth and Early Twenty-First Centuries”, www.atmospheric-circulation.ru (in Russian).

6. Kononova, N.K., *Classification of Circulation Mechanisms of the Northern Hemisphere According to B.L. Dzerdzeyevskiy*, ed. by A.B. Shmakin (Moscow: Voenyatekhnizdat, 2009) (in Russian).

7. Kononova, N.K., “Changes in the Circulation of the Northern Hemisphere’s Atmosphere in the Twentieth and Twenty-First Centuries, and Their Consequences for the Climate”, *Fundamental and applied climatology*, 2015, **1**, 127–56 (in Russian).

8. Kononova, N.K., Malneva, I.V., “The Probability of a Repeat of the Natural Disasters of 2002 in the North Caucasus”, *Proc. of the Fifth Inter. Conf. on the Sustainable Development of Mountain Territories* (Vladikavkaz: Terek, 2004), 214–18 (in Russian).

9. Krestin, B.M., Malneva, I.V., “The Activity of Landslide and Mudflow Processes on the Territory of Greater Sochi and its Changes at the Beginning of the Twenty-First Century”, *Geoekologiya* [Geoecology], 2015, **1**, 21–29 (in Russian).

10. Krupoderov, V.S., Krestin, B.M., Malneva, I.V. and Dyakonova, V.I., “Map of Geological Hazards of Russia. M 1: 2 500 000”, *Exploration and protection of mineral resources*, 2011, **9**, 49–52 (in Russian).

11. Malneva, I.V., Seynova, I.B., “Study of the Regime of Mudflows Formed on the Dumps of Mine Workings”, in *Study of the Regime of Exogenous Geological Processes in Areas of Intensive Economic Development* (Moscow, 1988), 84–88 (in Russian).

12. Malneva, I.V., Krestin, B.M., Gonsirovskiy, D.G., Kononova, N.K., “Assessment of the Activation of Dangerous Geological Processes in the Area of Greater Sochi and Krasnaya Polyana”, *Razvedka i ohrana nedr* [Exploration and protection of mineral resources], 2008, **6**, 29–33 (in Russian).

13. Malneva, I.V. and Kononova, N.K., “The Activity of Mudflows on the Territory of Russia and Neighboring Countries in the Twenty-First Century”, *GeoRisk*, 2012, **4**, 48–54 (in Russian).

14. Malneva, I.V., Anayev, M.A., Khadzhiyev, M.M., “Placement of Tailings Dumps of Mining and Processing Plants on the Territory of the North Caucasus and Environmental Monitoring on this Territory”, *Waste management: tasks of geoecology and engineering geology*, mat. of sci. conf., (Moscow: IG RAN, 2018), 239–44 (in Russian).

15. Malneva, I.V., “Forecasting of Modern Geological Processes on the Territory of Russia and the CIS Countries at the Beginning of the Twenty-First Century”, *Geoekologiya* [Geoecology], 2019, **1**, 87–98 (in Russian).

16. Osipov, V.I., “Natural Disasters: An Analysis of Development and Ways to Minimize the Consequences”, *Problemy analiza riska* [Problems of risk analysis], 2015, **12**, 84–93 (in Russian).

УДК 624.131.31(477.7).551.583

DOI 10.29003/m2509.0514-7468.2020_43_4/451-460

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕРРИТОРИИ БАСЕЙНА РЕКИ ГИЖГИТ (БАКСАНСКОЕ УЩЕЛЬЕ, КАБАРДИНО-БАЛКАРИЯ)

М.А. Анаев*

Представлены материалы о современном состоянии хвостохранилища Тырныаузского горно-обогатительного комбината, его негативном воздействии на окружающую среду и возможный сценарий этого воздействия в будущем. Приведён анализ развития опасных природных процессов на данной территории. Указаны мероприятия, которые могут обеспечить безопасность этого сооружения в настоящее время и отмечены работы, проводимые в этом направлении. Рассмотрены мероприятия по рекультивации сухого (намывного) пляжа хвостохранилища ОАО «Тырныаузский горно-обогатительный комбинат», с восстановлением сбросного колодца для водопонижения и водоотведения, что позволило предотвратить экологические риски по загрязнению территории бассейна р. Гижгит.

Ключевые слова: чрезвычайные ситуации, хвостохранилище, мониторинг, сели, оползни, рекультивация.

Ссылка для цитирования: Анаев М.А. Обеспечение безопасности территории бассейна реки Гижгит (Баксанское ущелье, Кабардино-Балкария) // Жизнь Земли. Т. 43, № 4. С. 451–460. DOI: 10.29003/m2509.0514-7468.2020_43_4/451-460.

Поступила 03.10.2021 / Принята к публикации 27.10.2021

ENSURING THE SAFETY OF THE GIZHGIT RIVER BASIN (BAKSAN GORGE, KABARDINO-BALKARIA)

M.A. Anaev

Ministry of Emergency Situations in the Kabardino-Balkarian Republic, Nalchik, Russia

The article presents materials on the current state of the Tyrnyauz Mining and Processing Plant's tailing dump, its negative impact on the environment and a possible scenario of this impact in the future. An analysis of the development of dangerous natural processes in this area is given. The author indicates measures that can ensure the safety of this facility, and work currently being done in that direction is noted. The article considers measures for the reclamation of the dry beach of the tailings dump of Tyrnyauz Mining and Processing Plant, including the restoration of the discharge well, in the interest of preventing environmental contamination risks in the Gizhgite river basin area.

Keywords: emergencies, tailing, monitoring, mudflows, landslides, reclamation

For citation: Anaev, Mukhamat A., "Ensuring the Safety of the Gizhgite River Basin (Baksan Gorge, Kabardino-Balkaria)", *Zhizn Zemli [Life of the Earth]*, 2001, 43 (4), 451–460 (in Russ., abstract in Engl.). DOI: 10.29003/m2509.0514-7468.2020_43_4/451-460.

Введение. Одной из важнейших задач устойчивого развития территории является защита населения, объектов экономики и экологии от угроз разрушения и возникновения чрезвычайных ситуаций (ЧС). В последнее десятилетие, когда неуклонно растёт количество катастрофических событий как в мире в целом, так и в отдельных странах, изменилась активность многих природных процессов, наиболее чувствитель-

* Анаев Мухамат Азретович – ГУ МЧС России по Кабардино-Балкарской республике, г. Нальчик, Россия, ataga0773@mail.ru.

ных к погодным условиям. Однако наиболее опасные природные катастрофы в настоящее время могут носить природно-техногенный характер [12, 14]. Последствия стихийных явлений становятся все более опасными для населения, объектов экономики и окружающей среды.

В целях организации безопасности населения и территории Кабардино-Балкарской Республики от чрезвычайных ситуаций природного и природно-техногенного характера проводятся научно-исследовательские работы, проводится мониторинг и прогнозирование возможных ЧС, анализ обстановки и моделирования ситуации по наилучшему развитию сценария, проводятся превентивные мероприятия. Совместно с ФГБУ «Высокогорный геофизический институт» наработана серьезная научная база по природным рискам, разработаны предложения по минимизации возможного ущерба от них. Но, к сожалению, проведение крупных производственных работ по предотвращению ущерба от опасных природных явлений по причине недостаточности финансирования не всегда представляется возможным.

Учитывая важность проблемы, Главным управлением МЧС России по Кабардино-Балкарской Республике совместно с аппаратом полномочного представителя Президента в Северо-Кавказском федеральном округе и с привлечением всех заинтересованных ведомств разработан проект подпрограммы «Предупреждение чрезвычайных ситуаций в Кабардино-Балкарской Республике» для включения в Государственную программу «Защита населения и территории от чрезвычайных ситуаций, обеспечение пожарной безопасности и опасности на водных объектах».

Особое внимание уделяется развитию систем мониторинга неблагоприятных гидрометеорологических процессов, различных видов наблюдения, методов прогнозирования, систем оповещения об угрозе возникновения и развития опасных природных явлений, создание технологии предотвращения или смягчения их последствий. Учитываются в первую очередь циклически повторяющиеся опасные природные явления, и методы борьбы с ними.

Одним из объектов, потенциально опасных для формирования природных и природно-техногенных катастроф, является р. Гижгит на Северном Кавказе и расположенное в бассейне этой реки хвостохранилище Тырныаузского горно-обогатительного комбината.

Река *Гижгит* протекает в Кабардино-Балкарской Республике, около г. Тырныауз. Устье реки находится в 112 км по левому берегу реки Баксан. Длина реки составляет 28 км, площадь водосборного бассейна 151 км. В 1934 г. около г. Тырныауз было открыто крупное месторождение вольфрамо-молибденовых руд. На базе месторождения был построен крупнейший в России горно-металлургический комбинат, который в 1980-х давал до 80% союзной потребности в вольфрамо-молибденовом концентрате. Для складирования прошедшего обогащения сырья (пульпы) Тырныаузского горно-обогатительного комбината (ТГОК) в 1966 г. была возведена плотина и сооружены различные объекты для направления отделяющейся от пульпы воды в русло р. Баксан. В русле р. Гижгит возникло хвостохранилище – комплекс специальных сооружений и оборудования, предназначенный для хранения или захоронения отходов обогащения полезных ископаемых, именуемых хвостами (рис. 1) [1]. В 2002 г. комбинат практически перестал существовать, а все сооружения, в т. ч. и хвостохранилище, остались. В настоящее время это источник огромной опасности не только для данной территории, но и для всего Северного Кавказа.

Условия развития опасных природных процессов в бассейне р. Гижгит. Для оценки опасности территории целесообразно обратиться к «Карте экзогенных гео-

логических процессов России» масштаба 1:2 500 000, составленной во ВСЕГИНГЕО в 2000 г. [5] (рис. 2). В соответствии с основными положениями, по которым даётся оценка опасности, приводится характеристика бассейна р. Гижгит. Здесь возможно развитие опасных геологических процессов, которые могут создавать большую опасность на конкретной территории. Преобладают парагенетические комплексы, для которых характерно преимущественное развитие селей, оползней, эрозии, а также осыпей, лавин, обвалов. На указанной карте степень опасности территории определяется как 5С1Эр, 4С3О, 2С1О в районе Тырнауза (С – сели, О – оползни, Эр – эрозия). При этом 5 – это чрезвычайно опасные территории, 4 – весьма опасные.



Рис.1. Общий вид бассейна р. Гижгит. Снимок с вертолёта 06.08.2018 г.

Fig. 1. Aerial view of Gizghit river basin from a helicopter, June 6, 2018.



Рис. 2. Фрагмент карты экзогенных геологических процессов России для территории исследования. М 1:2 500 000 [5].

Fig. 2. Fragment of a map of exogenous geological processes across Russia (North Caucasus). Scale: 1: 2,500,000 [5].

Следует отметить, что при возведении плотины и различных объектов для направления отделяющейся от пульпы воды в русло р. Баксан не было учтено, что ряд мелких притоков реки Гижгит являются селеносными. Сели подпитываются за счёт

материала подрезки склонов и эрозии русловой отмостки и могут сформировать вынос от 10 000 до 100 000 м³ грязекаменной массы [10]. В то же время по предположению комбината «Гипроникель», проектировавшего сооружения, бассейн р. Гижгит не представляет опасности с точки зрения формирования селей. Характеристика рельефа склонов хвостохранилища показывает, что это утверждение было необоснованным. Эта территория характеризуется очень сложным геологическим строением, преобладанием недостаточно прочных, сильно дислоцированных пород (аргиллиты нижней и средней юры), развитием комплекса опасных геологических процессов (сели, оползни, эрозия, обвалы, осыпи).

Активность селей и связанных с ними оползней и эрозии, и, соответственно, высокая вероятность природно-техногенной катастрофы, обусловлена природными и техногенными факторами [11]. Так, техногенный фактор в бассейне р. Гижгит, кроме непосредственного воздействия на оползни, оказывает также косвенное влияние на многие другие процессы через эрозию (как линейную, так и плоскостную), обводнение, выветривание, суффозию. Как специфическую особенность территории можно отметить широкое проявление парагенезов, когда русловая эрозия водотоков провоцирует активизацию оползней, русло перекрывается формированием запрудного озера, его прорывом и формированием прорывного селя. Селевой поток резко активизирует русловую эрозию, и цикл повторяется [7].

Основными быстроизменяющимися факторами, определяющими активизацию склоновых процессов, являются, прежде всего, гидрометеорологические условия: количество осадков за год, за летний период, за селеопасный сезон и т. д., которые вступают во взаимодействие с инженерно-геологическими условиями. Проявление селей и других склоновых процессов на участках, сложенных глинистыми породами, зависит от увлажнённости склонов. От степени увлажнённости пород на склоне зависят их прочностные и деформационные свойства.

К сожалению, качественные метеорологические наблюдения на этой территории ведутся только на метеостанции Терскол (она расположена более чем на 500 м выше р. Гижгит), а также на метеопосту Тырнауз, где они недостаточно репрезентативны. Ко-

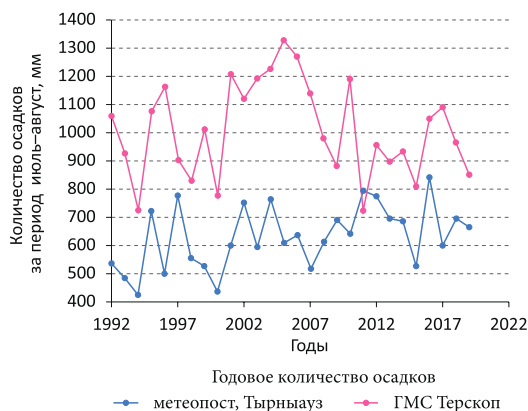


Рис. 3. Годовое количество осадков по данным ГМС Терскол и метеопоста Тырнауз.

Fig 3. Annual precipitation according to the Terskol and Tyrnauz meteorological station data.

личество осадков на метеопосту Тырнауз намного меньше, чем на метеостанции Терскол. Сопоставление годового количества осадков по данным этих метеостанций подтверждает указанную ситуацию (рис. 3). В бассейне р. Гижгит преобладают летние осадки, зимние осадки редки и незначительны. Однако за конкретный отрезок времени количество осадков в Тырнаузе может быть даже больше, чем в Терсколе. Так, в мае 2000 г., по данным ГМС Терскол, выпало 188 мм, а в Тырнаузе – 200 мм. В августе 2005 г. в Терсколе выпало 81 мм, а в Тырнаузе – 112 мм. При этом годовое количество осадков в Тырнаузе оставалось меньше, чем в Терсколе. Вместе с тем,

для оценки опасности склоновых процессов, необходимо знать параметры экстремальных ливней (по продолжительности и интенсивности), во время которых могут сформироваться максимальные селевые выносы. Степень и режим увлажнения территории на этих метеостанциях существенно различается.

В свете изменения климата актуальность проблемы становится более злободневной. Продолжительные осадки в виде грозных дождей и ливней могут привести к опасным склоновым процессам в виде оползневых и селевых проявлений. В бассейне р. Гижгит параметры ливня в 35 мм с интенсивностью 0,3 мм/мин являются пороговыми критическими, т. е. при таком ливне в случае достаточного предварительного увлажнения для формирования селевого потока [10]. Это несёт в себе угрозу заполнения входного портала тоннеля с последующим переливом вод р. Гижгит в чашу хвостохранилища и, соответственно, приведёт к прорыву озера. Сброс большого количества воды в р. Баксан приведёт к подтоплению ряда населённых пунктов, расположенных ниже по течению. Кроме того, отходы руды содержат в себе большое количество тяжёлых металлов, что негативно отразится на экосистеме рек Баксан и Терек до Каспийского моря. Вероятность прорыва плотины в настоящее время значительно увеличилась в связи с разрушением специальных устройств (шлюзов, тоннелей).

Первым предупреждением катастрофы были события июня 2002 г. Специалисты института «Севкавгипроводхоз» [2, 3] утверждают, что если бы осадки в бассейне р. Гижгит продолжились ещё 1–2 часа, катастрофа была бы неминуемой. Селевыми массами был закупорен сток, и воды устремились в хвостохранилище.

В 2002 г. катастрофическим проявлением опасных природных процессов была охвачена вся территория Северного Кавказа, прежде всего, в низкогорье и предгорьях. Сильные дожди наблюдались по всей территории Северного Кавказа за период с 29 мая по 8 июня. Дожди часто сопровождались градом. Предположительно, во всех районах Северного Кавказ выпали осадки 1 % обеспеченности. Сильные дожди ливневого характера вызвали дождевые паводки на реках, подтопление населённых пунктов [6]. 21 июня 2002 г., когда возникла опасность прорыва плотины, по данным метеостанции Терскол, выпало 40,6 мм осадков (обеспеченность менее 10 %). В целях обеспечения безопасности данного гидротехнического сооружения в 2007 г. был построен водоотводной канал протяжённостью 1600 м. Планировалось, что по пробитому в скальных породах каналу будет происходить аварийной сброс вод при переполнении основного пруда отстойника в реку Баксан, что должно было уменьшить опасность прорыва плотины при обильных осадках. По нашим исследованиям, в районе г. Тырнауз режим осадков несколько отличается. Годовое и сезонное количество осадков здесь меньше, но возможны суточные значения, превышающие 50 мм. При недостаточном высоком качестве метеорологических данных по метеопосту Тырнауз сведения о режиме и степени увлажнения территории определяются характером погоды, которая в конкретном районе, как отмечено во многих публикациях, зависит от особенностей циркуляции атмосферы.

Состояние хвостохранилища в настоящее время. В настоящее время отмечена возможность очень опасного сценария развития чрезвычайной ситуации. Современное состояние основных гидротехнических сооружений хвостохранилища представлено в табл. 1.

Плановые комплексные обследования состояния хвостохранилища (ГТС) проводятся 2 раза в год, внеплановые по мере возникновения угрозы ЧС связанных с ухудшением погодных условий, обильными осадками, селевой опасностью и т. п.

Таблица 1. Современное состояние некоторых наиболее важных гидротехнических сооружений хвостохранилища [1]
Table 1. The current condition of the tailings dump's key hydrotechnical facilities [1]

Вид сооружения	Характеристика сооружения	Современное состояние
Тоннель № 3	Протяжённость 3650 м, сечение 12 м ²	Строительство не завершено
Верховая плотина №3	Разрушена в 2002 г. селевым потоком р. Гижгит	Строительство не завершено
Припортальный аварийный пруд накопитель	Для аварийного скопления излишних паводковых вод при пропуске через тоннель 1–2	Завален и заполнен песчано-валунной смесью
Водоотводной канал	Для аварийного сброса паводковых вод с основного пруд отстойника в реку Баксан. Длина водоотводного канала 1600 м	Частично завален грунтом и осколочными материалами пород, в результате оползня, спровоцированного подрезанием склона при строительстве данного канала с автомобильным мостом, построенным в 2007 г.
Сухой пляж	Площадь 33 га	Рекультивирован в 2018 г.
Основная насыпная дамба	Длина 1200 м, высота 168 м, ширина 22 м по нижней подошве и 15 м по верхней берме	-

В результате возникновения чрезвычайной ситуации возможны следующие события: 1) разрушение крепления, перекрытие тоннеля; 2) заполнение пруда хвостохранилища водами р. Гижгит; 3) прорыв дамбы хвостохранилища, образование селевого потока; 4) перекрытие р. Баксан (рис. 4) [1].

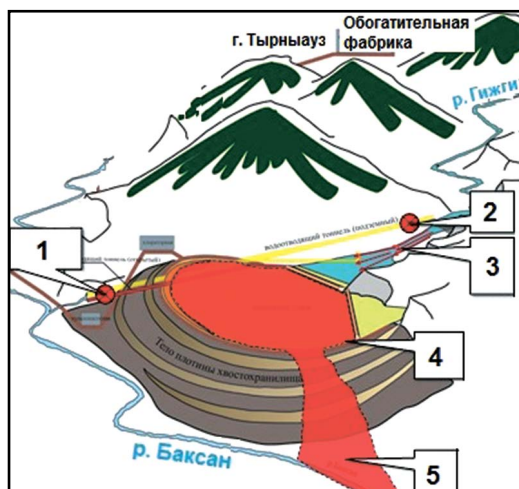


Рис. 4. Сценарий развития ЧС. В прямоугольниках: 1, 2 – разрушение креплений в различных участках сооружения; 3 – затопление пруда хвостохранилища водами р. Гижгит; 4 – прорыв дамбы хвостохранилища; 5 – перекрытие р. Баксан.

Fig. 4. A scenario of developing emergency. Numbers in the rectangles: 1, 2 – failure of fastenings in various sectors of the facility; 3 – flooding of the tailings dump pond with the waters of Lake Gizhgит; 4 – rupture of the tailings dump dam; 5 – blockage of the river Baksan.

Это несёт в себе угрозу заполнения входного портала тоннеля №2, с последующим переливом вод р. Гижгит в чашу хвостохранилища, и, соответственно, приведёт к прорыву озера в результате образования проран [1]. Учитывая, что пульпа – это мелкодисперсионный материал и не обладает связующими свойствами, размыв может за короткое время оказаться внушительных размеров. Сброс большого количества воды в р. Баксан приведёт к подтоплению ряда населённых пунктов, расположенных ниже по течению. Кроме того следует помнить, что отходы руды содержат в себе большое количество тяжёлых металлов, что негативно отразится на экосистеме акваторий рек Баксан и Терек до Каспийского моря [1, 6, 9, 11].

Бассейн р. Гижгит как объект системы мониторинга Кабардино-Балкарии. Проблемы, связанные с указанным хвостохранилищем, неоднократно рассматривались в различных публикациях [1, 9, 11, 17]. Прежде всего, следует отметить работы Э.В. Запороженко, который много лет посвятил исследованию опасностей в бассейне р. Гижгит, связанных с хвостохранилищем [2, 3].

Наибольшую опасность из природных процессов представляют склоновые процессы, прежде всего, оползни и сели [16]. К сожалению, на территории Кабардино-Балкарии нет специального мониторинга, касающегося таких опасных природных и природно-техногенных объектов, как бассейн р. Гижгит. Мониторинг ведётся различными ведомствами – в мониторинговых системах Росгидромета, Минприроды РФ [13], которые различаются по учитываемым источникам и факторам воздействий, откликам компонентов биосферы на эти воздействия, методам наблюдений и т. п.

Мониторинг наиболее опасных склоновых процессов, часто имеющих катастрофический характер, ведётся подразделением «КабБалкгеомониторинг». Однако наблюдаемые типы опасных экзогенных геологических процессов здесь оползневые и обвально-осыпные. Мониторинг селей в настоящее время организацией «КабБалкгеомониторинг» не ведётся [4], хотя раньше такие наблюдения проводились. Наблюдения за селями в настоящее время имеют эпизодический характер. Мониторинг отдельно природно-техногенных объектов практически не ведётся.

Существующая система мониторинга не даёт возможности раннего выявления угроз и, соответственно, возможности принять превентивные меры, а лишь проводить оперативные мероприятия уже по факту события.

Для оценки складывающейся ситуации при угрозе возникновения опасных явлений, принятия управленческих решений по проведению превентивных мероприятий для снижения угроз и минимизации последствий возможных ЧС, своевременного ввода сил и средств МЧС и других организаций с целью принятия необходимых мер по защите населения и территории, возникает необходимость разработки единой системы мониторинга склоновых процессов.

Для этих целей разработана система мониторинга склоновых процессов в Кабардино-Балкарии, которая заключается в организации взаимодействия всех наблюдательных систем [8, 15]. Сбор информации целесообразно организовать в Центре управления в кризисных ситуациях (ЦУКС) Главного управления МЧС России для организации превентивных мер по предупреждению активизации склоновых процессов и обеспечения защиты от них. Предлагается система мониторинга склоновых процессов на трёх масштабных уровнях: региональном, муниципальном и локальном. На каждом уровне выделяются объекты, где ведутся наблюдения и где наибольшая опасность активизации склоновых процессов. При этом бассейн р. Гижгит выделяется как учётный объект третьего, локального уров-

ня, где возможно проявление катастрофических процессов природно-техногенного характера.

Здесь требуются систематические наблюдения в течение процессоопасного периода – от ежемесячного до непрерывного. Это маршрутно-визуальное обследование; аэрофотосъёмка; определение оползневых деформаций с использованием глубинных реперов; гидрогеологические наблюдения с использованием режимных скважин; геодезические – с использованием GPS и лазерных технологий; геофизические – с использованием наземных, скважинных и межскважинных наблюдений.

Все склоновые процессы в разной степени находятся под влиянием атмосферных явлений. В связи с этим обязательными в общей программе работ являются гидрометеорологические наблюдения. Для изучения режима осадков целесообразна установка на участках плювиографов и термографов. Результаты измерений снимаются ежедневно, а при выпадении осадков обеспеченностью 10 % и менее – ежесуточно.

Во избежание возникновения опасности со стороны хвостохранилища Тырнаузского горно-обогатительного комбината необходимо проведение ремонтно-восстановительных работ на различных участках бассейна р. Гижигит, проведение русло-регулирующих работ (укрепление дамбы), выполнение работ по водоотводному каналу (очистка от грунтов и бетонирование) [1].

В целях предотвращения экологической катастрофы и ликвидации накопленного экологического ущерба в приоритетный проект «Чистая страна» государственной программы «Охрана окружающей среды Российской Федерации на 2012–2020 годы» был включён проект «Рекультивация сухого пляжа хвостохранилища ОАО «Тырнаузский горно-обогатительный комбинат» с восстановлением сбросного колодца для водопонижения и водоотведения».

Первый этап работы по рекультивации сухого пляжа хвостохранилища ОАО «Тырнаузский горно-обогатительный комбинат» с восстановлением сбросного колодца для водопонижения и водоотведения был закончен в конце 2017 г. и включал в себя частичную рекультивацию сухого пляжа и восстановление сбросного колодца. Второй этап работ был закончен в августе 2018 г. и включал в себя полную рекультивацию сухого пляжа с укладкой геоматов и покрытия пляжа плодородным слоем почвы с посевом всесезонной травы. Открытый участок пульпы (так называемый сухой пляж) площадью 33 га, с которого под воздействием порывов ветра поднималось облако химически активной и опасной для здоровья граждан пыли, рекультивирован. Также в целях предотвращения размыва береговой линии пляжа были установлены искусственные габионы.

Общая площадь восстановленных, в том числе рекультивированных земель, подверженных негативному воздействию накопленного экологического ущерба, составила 2,9 га.

Заключение. Для обеспечения безопасности бассейна р. Гижигит необходимы следующие мероприятия:

1. Организация постоянного мониторинга состояния бесхозного ГТС ОАО «Тырнаузский ГОК» – восстановление и расширение сети широкого комплекса наблюдений за активностью опасных склоновых процессов, гидрометеорологических наблюдений и водомерных постов.

2. Включение мониторинга природных и природно-техногенных процессов в план мероприятий («дорожную карту») по обеспечению безопасности гидротехнического сооружения.

3. Организация в бассейне р. Гижгит и других опасных территорий специализированного мониторинга и контроля, желательно в автоматическом режиме, необходимых параметров, превышение показателей которыми пороговых критических значений потребует немедленных мер по предотвращению опасности.

В результате реализации предложенных работ значительно снизятся риски возникновения ЧС природного характера, повысится уровень защищённости жизни и здоровья граждан, как проживающих на этих территориях, так и приезжающих на отдых, рекреационных зон, сельскохозяйственных угодий, что обеспечит устойчивое развитие Республики как субъекта Российской Федерации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гегиев К.А., Шерхов А.Х., Гергокова З.Ж., Анахаев К.К. Экологические проблемы Тырнаузского хвостохранилища на реке Гижгит // Вестник МГСУ. 2018. Т.13, вып. 11. С. 1386–1394. DOI: 10.22.227/1997-09.35.2018.11.
2. Запороженко Э.В., Падня А.М. Тырнаузское хвостохранилище на р. Гижгит в Кабардино-Балкарской республике: проблемы сохранности, устойчивости и экологического благополучия // Сб. тр. Северо-кавказского ин-та по проектированию водохозяйственного и мелиоративного строительства. Вып. 21. Пятигорск, 2015. С. 127–138.
3. Запороженко Э.В., Докукин М.Д. Об угрозе разрушения Тырнаузского хвостохранилища на р. Гижгит в Кабардино-Балкарской Республике // ГеоРиск. 2019. № 1. С. 72–85.
4. Зеркаль О.В., Маркарьян В.В., Ваньков Д.А. Методические рекомендации по составлению и ведению реестра наблюдательной сети мониторинга экзогенных геологических процессов. М., 2000. 27 с.
5. Карта экзогенных геологических процессов России. М 1:2500 000 / Под ред. А.И. Шеко. М.: ВСЕГИНГЕО, 2000.
6. Кононова Н.К., Мальнева И.В. Вероятность повторения на Северном Кавказе природных катастроф 2002 года // Мат. V межд. конф. «Устойчивое развитие горных территорий» (21–23 сентября 2004, г. Владикавказ). Владикавказ: Изд-во «Терек» – СКГМИ, 2004. С. 214–218.
7. Крестин Б.М., Мальнева И.В. Активность оползневой и селевого процессов на территории Большого Сочи и её изменения в начале XXI века // Геоэкология, 2015. № 1. С. 21–29.
8. Круподеров В.С. Мониторинг экзогенных геологических процессов // Природные опасности России. Т. 3. Экзогенные геологические опасности. М., 2002. С. 318–328.
9. Курбанов С.О., Ахматов М.А. Прогноз и предотвращение чрезвычайной ситуации на хвостохранилище ТВМК, в ущелье р. Баксан // Тр. Всеросс. конф. по селям (г. Нальчик, 26–28 октября 2005 г.) / Под ред. М.Ч. Залиханова. М.: Изд-во ЛКИ, 2008. С. 374.
10. Мальнева И.В., Сейнова И.Б. Изучение режима селей, формирующихся на отвалах горных выработок // Изучение режима экзогенных геологических процессов в районах интенсивного хозяйственного освоения: Сб. науч. тр. М.: ВСЕГИНГЕО, 1988. С. 84–88.
11. Мальнева И.В., Анаев М.А., Хаджиев М.М. Размещение хвостохранилищ горно-обогатительных фабрик на территории Северного Кавказа и экологический мониторинг на этой территории // Двадцатые Сергеевские чтения. Обращения с отходами: задачи геоэкологии и инженерной геологии: Мат. науч. конф. в рамках IX Международ. форума «Экология» (22 марта 2018 г., Москва). М., 2018. С. 239.
12. Мальнева И.В. Прогнозирование современных геологических процессов на территории России и стран СНГ в начале XXI века // Геоэкология, 2019. Вып. 1. С. 87–98.
13. Методические рекомендации по организации и ведению государственного мониторинга экзогенных геологических процессов / А.И. Шеко, В.С. Круподеров, В.И. Дьяконова и др. М.: ВСЕГИНГЕО. 1997. 39 с.
14. Осипов В.И. Природные катастрофы: анализ развития и пути минимизации последствий // Проблемы анализа риска. 2015. Т. 12. С. 84–93.
15. Природные опасности России. В 6-ти тт. Т. 1 / Под ред. В.И. Осипова, С.К. Шойгу. М.: Издательская фирма «Крук», 2002. 345 с.
16. Разумов В.В., Перекрест В.В., Стрешнева Н.П., Кюль Е.В. Атлас природных опасностей и стихийных бедствий Кабардино-Балкарской республики. СПб: Гидрометеиздат, 2000. 66 с.

17. Разумов В.В., Богданов М.И., Колесова Н.Д., Разумова Н.В. Масштабы распространения и активность проявления оползневых процессов в Кабардино-Балкарской республике // *ГеоРиск*. 2019. № 1. С. 38–56.

REFERENCES

1. Gegiev, K.A., Sherkhov, A.Kh., Gergokova, Z.Zh., Anakhaev K.K., “Environmental Problems of the Tyrnyauz Tailing Dump on the Gizhgит River”, *Vestnik MGSU*, 2018, **13** (11), DOI: 10.22.227/1997-09.35.2018.11 (in Russian).
2. Zaporozhchenko, E.V., Padnya, A.M., “Tyrnyauz Tailing Dump on the R. Gizhgит in the Kabardino-Balkarian Republic: Problems of Preservation, Sustainability and Ecological Well-Being”, *Proc. of the North Caucasus Institute for the Design of Water Management and Land Reclamation Construction*, 2015, **21**, 127–138 (in Russian).
3. Zaporozhchenko, E.V., Dokukin, M.D., “On the Threat of Destruction of the Tyrnyauz Tailing Dump on the R. Gizhgит in the Kabardino-Balkarian Republic”, *GeoRisk*, 2019, **1**, 72–85 (in Russian).
4. Zerkal, O.V., Markaryan, V.V., Vankov, D.A., *Methodological Recommendations for the Compilation and Maintenance of the Register of the Observation Network for Monitoring Exogenous Geological Processes* (Moscow: 2000) (in Russian).
5. Sheko, A.I., Krupoderov, V.S. and Maximov, M.M., eds., *Map of Exogenous Geological Processes in Russia, Scale 1: 2 500 000* (Moscow: VSEGINGEO, 2000) (in Russian).
6. Kononova, N.K., Malneva, I.V., “The Likelihood of a Repeat of the 2002 Natural Disasters in the North Caucasus”, in *Materials of the Fifth International Conf. “Sustainable Development of Mountain Areas”* (September 21–23, 2004) (Vladikavkaz: Terek, 2004), 214–18 (in Russian).
7. Krestin, B.M., Malneva, I.V., “The Activity of Landslide and Mudflow Processes on the Territory of Greater Sochi and its Changes at the Beginning of the XXI Century”, *Geoekologia [Geoecology]*, 2015, **1**, 21–29 (in Russian).
8. Krupoderov, V.S., “Monitoring of Exogenous Geological Processes” in *Natural Hazards of Russia*, vol. 3, “Exogenous Geological Hazards”, (Moscow: 2002), 318–28 (in Russian).
9. Kurbanov, S.O., Akhmatov, M.A., “Forecasting and Prevention of an Emergency at the TVMK Tailing Dump, in the Gorge of the River Baksan”, *Proc. of the All-Russian Conference on Mudflows*, October 26–28, 2005, (Moscow: LKI, 2008), 374 (in Russian).
10. Malneva, I.V., Seinova, I.B., “Study of the Regime of Mudflows Formed on the Dumps of Mine Workings”, *Study of the Regime of Exogenous Geological Processes in Areas of Intensive Economic Development* (Moscow: VSEGINGEO, 1988), 84–88) (in Russian).
11. Malneva, I.V., Anaev, M.A., Khadzhiev, M.M., “Placement of Tailing Dumps of Ore Dressing Factories in the North Caucasus and Environmental Monitoring on this Territory”, *Twentieth Sergeev Readings. Waste Management: Tasks of Geoecology and Engineering Geology: Proc. of sci. conf. within the framework of the Ninth International Forum “Ecology”* (March 22, 2018, Moscow, Scientific Council of the Russian Academy of Sciences on the Problems of Geoecology, Engineering Geology and Hydrogeology) (Moscow: IG RAS, 2018), 239 (in Russian).
12. Malneva, I.V., “Forecasting Modern Geological Processes in Russia and the CIS countries at the Beginning of the XXI Century”, *Geoecology*, 2019, **1**, 87–98 (in Russian).
13. Sheko, A.I., Krupoderov, V.S., Dyakonova, V.I. et al., *Guidelines for the Organization and Maintenance of State Monitoring of Exogenous Geological Processes* (Moscow: VSEGINGEO, 1997) (in Russian).
14. Osipov, V.I., “Natural Disasters: An Analysis of Development and Ways to Minimize the Consequences”, *Problemy analiza riska [Problems of Risk Analysis]*, 2015, **12**, 84–93 (in Russian).
15. Osipov, V.I., Shoigu, S.K., eds., *Natural Hazards of Russia*, vol. 1 (Moscow: Kruk, 2002) (in Russian).
16. Razumov, V.V., Perekrest, V.V., Kyul, E.V. et al., *Atlas of Natural Hazards and Natural Disasters of the Kabardino-Balkarian Republic* (St. Petersburg: Gidrometeoizdat, 2000) (in Russian).
17. Razumov, V.V., Bogdanov, M.I., Kolesova, N.D., Razumova, N.V., “The Scale of Distribution and the Activity of Manifestation of Landslide Processes in the Kabardino – Balkarian Republic”, *GeoRisk*, 2019, **1**, 38–56 (in Russian).

ИЗМЕНЧИВОСТЬ КОНЦЕНТРАЦИИ КАДМИЯ И СВИНЦА В ВОДЕ КРУПНОЙ РАВНИННОЙ РЕКИ ЗА 30-ЛЕТНИЙ ПЕРИОД НАБЛЮДЕНИЙ

В.Н. Орешкин, В.Р. Хрисанов*

Приведены новые аналитические данные о содержании кадмия и свинца в речной воде, полученные авторами с применением высокочувствительных специализированных методов аналитической спектроскопии. Впервые, за более чем 30 летний период (1983–2018 гг.), рассмотрены результаты слежения за концентрацией элементов в воде среднего течения р. Ока в районе Приокско-Террасного биосферного заповедника (ПТБЗ), удалённого от зоны формирования техногенного потока рассеяния. Установлено, что общая тенденция в послепаводковой фазе характеризуется постепенным уменьшением содержания металлов и коррелирует с проведением различных природоохранных мероприятий на территории бассейна реки. Тренд уменьшения концентрации хорошо выражен для кадмия в период с 1983 по 1991 гг. и слабее с 1992 г. по 2018 г. Для Pb явно выраженный тренд уменьшения концентрации проявляется только в период с 1983 г. по 1997 г. Оценены средние региональные техногенно-зависимые концентрации элементов в воде р. Ока, заметно превышающие кларковые (фоновые) значения для рек Мира. Можно сделать прогноз, что при сохранении данной тенденции концентрация кадмия в воде крупной равнинной реки будет приближаться к фоновым значениям для поверхностных вод Русской равнины.

Ключевые слова: речные воды, техногенное загрязнение, кадмий, свинец, изменчивость концентраций, фоновые концентрации

Ссылка для цитирования: Орешкин В.Н., Хрисанов В.Р. Изменчивость концентрации кадмия и свинца в воде крупной равнинной реки за 30-летний период наблюдений // Жизнь Земли. Т. 43, № 4. С. 461–471. DOI: 10.29003/m2510.0514-7468.2020_43_4/461-471.

Поступила 10.10.2021 / Принята к публикации 27.10.2021

VARIABILITY OF CADMIUM AND LEAD CONCENTRATION IN THE WATERS OF A LARGE PLAIN RIVER DURING A THIRTY-YEAR OBSERVATION PERIOD

V.N. Oreshkin, V.R. Khrisanov

Institute of Fundamental Problems of Biology RAS, Pushchino, Moscow Region

The article presents new analytical data on the content of cadmium and lead in river water obtained by the authors using highly sensitive specialized methods of analytical spectrometry. For the first time, a more than thirty-year (1983–2018) study has been carried out, tracing the concentration of elements in the mid-stream water of the Oka River in the area of Prioksko-Terrasny Biosphere Reserve (PTBZ) – a location remote from the zone of formation of technogenic dispersion flow. The general trend was found to be characterized by a gradual decrease in metal content, correlating with the implementation of various environmental measures in the river basin. The trend of decreasing concentration is well expressed for cadmium from 1983 to 1991 and is weaker from 1992 to 2018. Estimates are made of the average regional anthropogenic-dependent concentrations of elements in the Oka River waters, exceeding the Clark (background) values for the world's rivers significantly. It can

* Орешкин Валентин Николаевич – к.г.-м.н, в.н.с.; Хрисанов Владислав Радомирович – к.г.н., с.н.с., Институт фундаментальных проблем биологии РАН, г. Пущино Московской области, hvr14@yandex.ru.

be predicted that, if this trend persists, cadmium concentrations in the water of a large plain river will approach the background values for surface waters of the Russian plain.

Keywords: river water, anthropogenic pollution, cadmium, lead, concentration variability, background concentrations.

For citation: Oreshkin, Valentin N. and Khrisanov Vladislav R., "Variability of Cadmium and Lead Concentration in the Waters of a Large Plain River during a Thirty-Year Observation Period", *Zhizn Zemli [Life of the Earth]*, 2021, 43 (4), 461–471 (in Russ., abstract in Engl.). DOI: 10.29003/m2510.0514-7468.2020_43_4/461-471.

Введение. Кадмий и свинец относятся к числу редких и рассеянных элементов, нормируемых в природных водах и других компонентах экосистемы вследствие токсичности для человека и гидробионтов [9, 15, 19, 21, 22]. Длительное воздействие даже относительно низких концентраций этих элементов на организм человека вызывает функциональные изменения и способствует возникновению различных заболеваний (экологически зависимые заболевания [19]). Аналитические данные о значительном увеличении концентрации Cd, Pb и других тяжёлых металлов в речных и озёрных водах, испытывающих антропогенное воздействие, известны давно. Три десятилетия назад Ю.Е. Саг и соавторы [20], характеризуя рассеяние загрязняющих веществ в окружающей среде, выделяют важнейшую особенность всех видов отходов (выбросы, стоки, твёрдые отходы) индустриальной и сельскохозяйственной деятельности человека: именно концентрирование в них редких химических элементов и, прежде всего, Cd, Pb, Hg, Zn. Например, концентрации Cd и Pb в сточных и ливневых поверхностных водах, поступающих в реки, могут в десятки и сотни раз превышать значения, оцениваемые как фоновые [6, 8, 9, 20].

В условиях урбанизированных территорий резко изменяется роль природных (фоновых) и антропогенных источников поступления Cd, Pb и других металлов в поверхностные воды [1, 9, 10, 20, 23, 25]. При этом значение антропогенных источников может быть выше (рис. 1). Интересны и более поздние результаты оценок для водоёмов европейских регионов России. В озёрные системы объём антропогенного стока превышает объём природного для кадмия, а для свинца значения сопоставимы [9]. Вместе с тем информация о содержании ультрамалых фоновых или близких к фоновым количествах элементов в «чистых» речных и озёрных водах (таковых, по-видимому, мало, если учесть роль атмосферных осадков) ограничена и часто противоречива [2–4, 9, 20, 23–27]. Конкретные данные, полученные российскими и зарубежными исследователями для вод с минимальным техногенным воздействием (озеро Байкал и реки его питающие, река Амазонка и др.) не всегда согласуются [2–4].

Неоднократно предпринимались попытки оценить кларковые концентрации кадмия, свинца и других тяжёлых металлов в речных и озёрных водах, т. е. важный геолого-геохимический параметр для эколо-

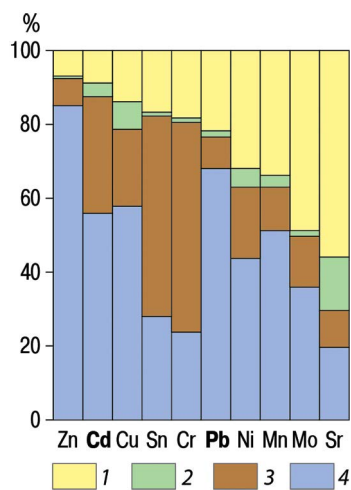


Рис. 1. Баланс поступления химических элементов в поверхностный сток крупного города: 1 – фоновый сток, 2 – сток условно-чистых промышленных вод, 3 – канализационный сток, 4 – ливневый сток [20].

Fig. 1. Balance of chemical elements in the surface runoff of a large city: 1 – background runoff, 2 – effluent of conditionally clean industrial water, 3 – sewage runoff, 4 – storm water runoff [20].

гических работ. Итог ожидаемый: оценки кларков для Cd и Pb (равно как и для других рассеянных элементов) отличаются в 5–10 раз и более (табл. 1) [2]. Аналитики и геохимики солидарны в том, что существует сильная зависимость качества результатов от метрологических характеристик использованного метода анализа воды, процедуры пробоотбора и пробоподготовки с неизбежными трудноконтролируемыми рисками потерь элементов или внесения загрязнений. При этом аналитики продолжают совершенствовать этапы количественного химического анализа, а геохимики и экологи для оценки загрязнённости водных бассейнов также используют и результаты определенных элементов в донных осадках водной взвеси, гидробионтах [2, 7, 20, 23].

Таблица 1. Кларковые концентрации растворённых кадмия и свинца в речных водах по данным разных авторов (мкг/л)

Table 1. Clark concentrations of dissolved cadmium and lead in river waters according to different authors (µg/l)

Элемент	Источники данных				
	Bowen, 1979 [26]	Гордеев, 1983 [2]	Martin, Gordeev, 1986 [2]	Gaillardet et al., 2004 [27]	Gordeev et al., 2007 [2]
Cd	0,1	0,2	0,02	0,08	0,0034
Pb	3	1	0,1	0,079	0,012

В водах крупных рек Русской равнины (Волга, Ока, Сев. Двина, Печора и др.), а также водохранилищ (Иваньковское, Горьковское, Куйбышевское, Рыбинское) кадмий и свинец чаще всего определяли (и выявляли значения, превышающие предельно допустимые) на участках с антропогенным воздействием или в устьевых зонах [2, 5, 8, 9, 18, 20, 23–25]. Необходимая оценка региональных фоновых концентраций всегда была затруднительна.

Одной из наиболее изученных рек Русской равнины в отношении химического состава и качества воды является Ока – самый крупный правый приток Волги с площадью водосбора более 240 тыс. км².

В бассейне реки расположены промышленно развитые города Орёл, Тула, Калуга, Серпухов, Коломна, Рязань, Н. Новгород и др., а также крупнейший мегаполис – Москва.

В недавней обобщающей публикации Р.Г. Джамалова и др. [5] проведена оценка химического состава и загрязнённости воды на различных участках верхнего, среднего и нижнего течения Оки. Кадмий и свинец не включены в состав характерных загрязняющих веществ. Однако в целом для Оки свинец рассматривается в числе приоритетных загрязняющих компонентов. В работе прослеживается зависимость состава воды от ландшафтно-климатических и геологических условий бассейна реки и гидрологических фаз водного стока.

Обширные экспериментальные исследования были выполнены в рамках международного проекта «Ока-Эльба». Вследствие целого ряда методических проблем, авторы для оценки загрязнённости водных систем кадмием, свинцом и другими металлами предпочтительно использовали результаты анализа донных осадков [7, 16, 17, 23].

Известны литературные источники, в которых приведены данные о содержании Cd и Pb в воде в районах впадения р. Москва в Оку [18], малой реки в Оку [8], р. Ока в Волгу [6], рек Нара и Речма в Оку [25]. В последней работе рассматриваются особенности экологической ситуации в районе промышленно развитого города Серпухов. В частности, установлено значительное концентрирование Cd, Pb и других металлов в водах и донных осадках р. Ока и её притоков в период 1989–93, 1999 гг. Отмечается,

что начиная с 1990 г. благодаря усилиям природоохранных организаций резко снизилось содержание загрязняющих веществ в реках.

Возникает вопрос: насколько природоохранные мероприятия (на фоне экологической ситуации в бассейне [5]) влияют на направленность изменений концентраций Cd и Pb в воде р. Ока? По мнению авторов, важно проведение наблюдений за изменчивостью концентраций металлов в воде на участке реки ниже по течению и достаточно удалённого от зоны антропогенного воздействия в местах впадения рек Нара и Речма. Такой участок реки может быть выбран в районе Приокско-Террасного биосферного заповедника [11, 13, 16, 23]. Ранее аналитические данные о содержании кадмия и свинца в воде данного района никем не рассматривались.

Поэтому целью данной работы стало выявление направленности изменений концентраций Cd и Pb в воде крупной равнинной реки Ока за более чем 30-летний период наблюдений.

Особенности этапа экспериментальных работ. Отбор образцов воды р. Ока (вдали от берега, гор. 0–0,5 м) проводили в 12–18 км ниже по течению от мест впадения рек Нара и Речма (район ПТБЗ, рис. 2) в послепаводковый гидрологической фазе в конце мая – начале июня в период 1983–2018 гг.



Рис. 2. Схема участка р. Ока с притоками в районе г. Серпухов и Приокско-Террасного биосферного заповедника.

Fig. 2. Scheme of the section of the Oka River with its tributaries near the town of Serpukhov and Prioksko-Terrasny Biosphere Reserve.

Для отделения взвеси использовали метод мембранной ультрафильтрации в соответствии с методиками, применяемыми в геохимических исследованиях [2, 3]. Растворённые формы кадмия и свинца в широком диапазоне ультрамалых концентраций определяли с использованием специализированных высокочувствительных методов атомно-абсорб-

ционного и атомно-флуоресцентного анализа. Предварительное концентрирование элементов осуществляли в статических (вне атомизатора) и динамических (непосредственно в атомизаторе) условиях с использованием полимерного теоэфира и ДЭТАТА-сорбента. Твёрдые концентраты атомизировали напрямую без стадий предварительного разложения. Таким образом упрощали пробоподготовку и снижали трудноконтролируемые риски внесения загрязнений или потерь следов элементов [12–14].

Обсуждение результатов. На рис. 3 отражены полученные результаты. Аналитические данные о концентрации растворённых кадмия и свинца в воде Оки в районе ПТБЗ, полученные авторами впервые, нанесены на графиках в координатах концентрации элементов – время (год) отбора образца в послепаводковой гидрологической фазе реки.

Исследования микроэлементного состава воды и донных осадков Оки и её притоков (реки Нара, Речма и др.) относятся к окрестностям г. Серпухов, т. е. выше по течению

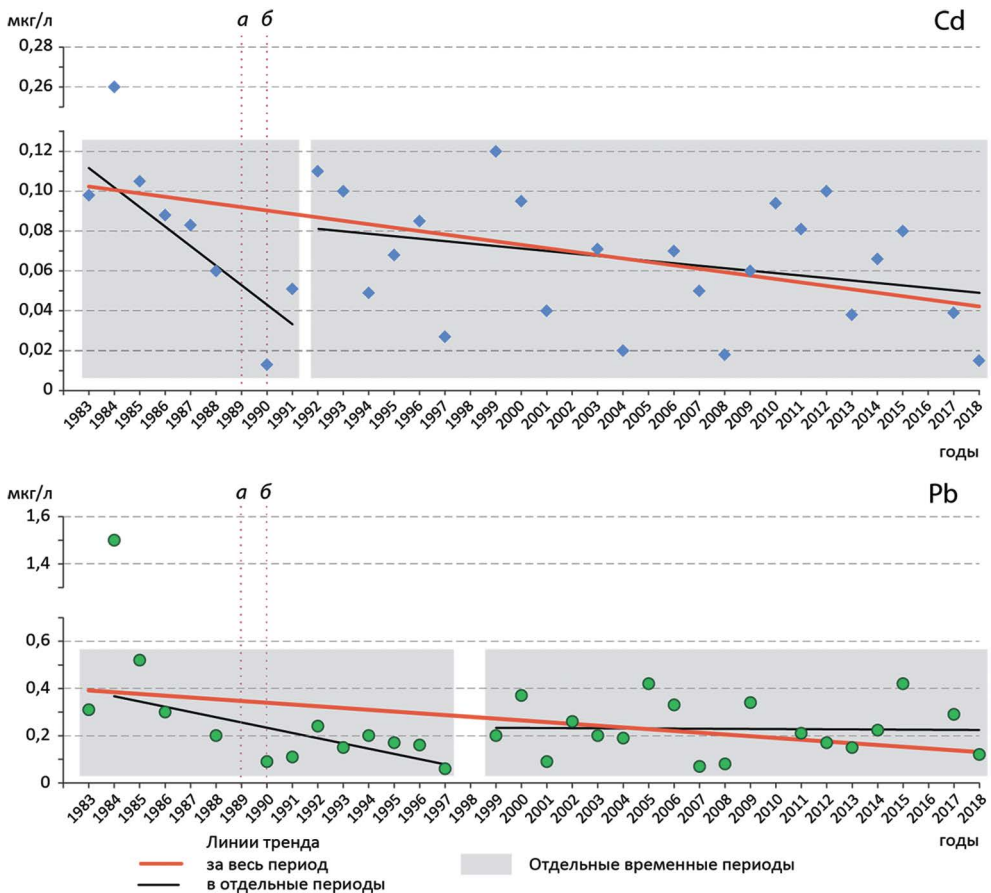


Рис. 3. Концентрация кадмия и свинца в среднем течении р. Ока в период с 1983 по 2018 гг.: а – самый неблагоприятный период по качеству поверхностных вод, б – период снижения содержания загрязняющих веществ в реках.

Fig. 3. Cadmium and lead concentrations in the mid-stream of the Oka River in the period 1983–2018: a – the most unfavorable period of surface water quality, b – the period of reduction of pollutant content in the rivers.

нию от района ПТБЗ. Притоки Оки испытывают значительное влияние загрязнённых промышленных, коммунально-бытовых и поверхностных стоков с территории г. Серпухов и пос. Пролетарский (более 50 крупных и средних промышленных предприятий являются источниками загрязнения) [10, 25]. Также на качество воды р. Нара оказывают влияние выбросы и стоки предприятий г. Наро-Фоминск [10]. Установлено, что в результате антропогенного воздействия содержание Cd, Pb и других тяжёлых металлов в поверхностных водах и донных осадках нередко сильно возрастает относительно фона, изменяется от аналитически неопределяемых значений до ПДК¹ [15] и выше (табл. 2, рис. 4).

В зонах смешения сточных и речных вод формируется, как известно, техногенный поток рассеяния [20]. Так, исследование бассейна типичной равнинной реки в услови-

Таблица 2. Содержание тяжёлых металлов в поверхностных водах г. Серпухов, мг/л [25]

Table 2. The content of heavy metals in the surface waters of Serpukhov, mg/l [25]

Створ рек	Дата	Pb	Cd
Фон		0,001	
Таденка – ПТБЗ	4.07.90	0,001	-
Каменка – завод РТЗ	20.07.89	0,000	0,000
Каменка – завод РТЗ	13.06.89	<0,010	<0,0005
Каменка – завод РТЗ	13.06.89	<0,010	<0,0005
Каменка – завод РТЗ	4.07.90	0,007	0,0016
Каменка – завод РТЗ	4.07.90	0,007	0,0016
Каменка – завод 20 лет Октября	4.07.90	0,006	-
Нара – выше Серпухова	5.11.91	0,000	0,000
Нара – выше Серпухова	9.07.90	0,110	0,0015
Нара – выше Серпухова	20.07.90	0,000	-
Нара – выше Серпухова	20.07.90	0,000	-
Пара – Красный Текстильщик	5.11.91	0,00	0,000
Нара – Красный Текстильщик	9.07.90	0,11	0,0015
Нара – Красный Текстильщик	3.03.89	0,010	0,001
Нара – устье	9.07.90	0,005	0,0007
Ока – выше Серпухова	9.07.90	0,002	0,0005
Ока – ниже Нары	9.07.90	0,003	0,0005
Ока – ниже Серпухова	9.07.90	0,003	0,0006
Речма – Борисово	3.03.89	0,020	0,003
Речма – Борисово	9.07.90	0,005	-
Речма – выше Каменки	4.07.90	0,005	0,0008
Речма – ниже Каменки	1.07.90	0,004	0,0004
Речма – Новинки	4.07.90	0,001	-
Серпейка – Металлист	1.07.90	0,004	0,0008
Серпейка – Прогресс	9.07.90	0,006	0,001
Серпейка – устье	1.07.90	0,004	0,007

Примечание. Таблица приведена с некоторыми сокращениями. ПДК для вод рыбохозяйственного назначения Cd – 0,005 мг/л и Pb – 0,006 мг/л; для санитарно-бытового назначения Cd – 0,001 мг/л и Pb – 0,03 мг/л.

¹ <https://dpva.ru/Guide/GuideTechnologyDrawings/WaterSupplyWasteWater/WaterInRF/>

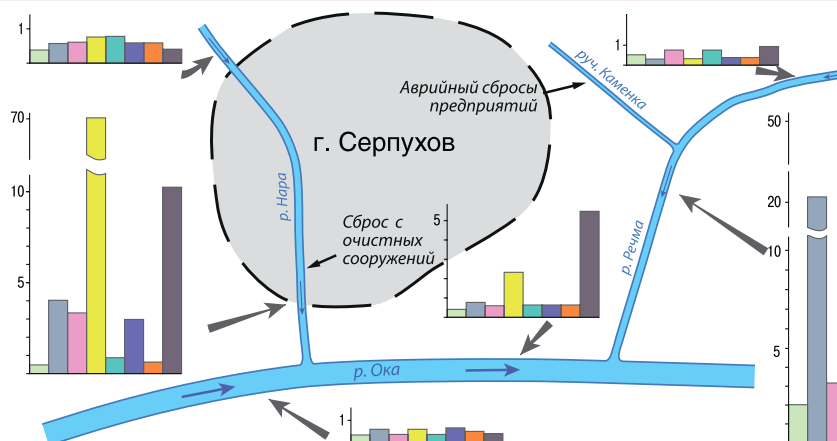


Рис. 4. Концентрации тяжёлых металлов в донных отложениях рек в районе г. Серпухов (n -ПДК) [25].

Fig. 4. Concentrations of heavy metals in bottom sediments of rivers near Serpukhov (n -MPC) [25].

ях интенсивного техногенного воздействия показало, что концентрации растворённых и взвешенных форм металлов (Cd, Pb, Zn, Cu, Hg и др.) в потоке рассеяния постепенно уменьшаются, но протяжённость гидрохимических аномалий велика и может достигать 20 км и более [20]. Эти особенности формирования техногенных потоков рассеяния могут быть распространены и на другие водные системы. Исследования водоёмов г. Серпухов и района проводилось в период 1989–99 гг. [25]. Авторы отмечают, что по качеству вод самым неблагоприятным оказался 1989 г. В последующие годы, начиная с 1990 г., содержание загрязняющих компонентов резко снизилось вследствие проведения различных природоохранных мероприятий. Примем эти даты в качестве «ключевых», поскольку можно предположить, что изменение характеристик техногенного потока рассеяния влияет на содержание Cd и Pb в водах удалённого от источника загрязнения района ПТБЗ. Эти даты также нанесены на графики (рис. 3). Отметим, что постепенное снижение концентраций загрязняющих хлорорганических соединений в воде р. Ока происходит на весьма протяжённом участке реки от г. Серпухов до г. Кашира [23].

Обратим теперь внимание на изменчивость концентраций Cd и Pb в воде в районе ПТБЗ за весь период наблюдений (см. рис. 3). Сравнительно высокими значениями, но далёкими от уровней ПДК, выделяется 1984 г. Можно выделить периоды значительного уменьшения концентрации металлов в речной воде: для Cd – 1984–91 гг., для Pb – 1984–97 гг. В эти периоды определены самые низкие концентрации элементов в речной воде. В последующие годы содержание кадмия и свинца в воде изменяется в достаточно широком диапазоне, но не достигает высоких значений, установленных в 1984 г. (в 2–17 раз ниже для Cd и в 3,5–21 раз для Pb). Результаты определений в отдельные годы меньше фоновых оценок концентраций элементов в поверхностных водах Европейской части России [9].

Проведение природоохранных мероприятий, начиная с 1990 г. [25], по-видимому, более стабилизировало ситуацию в зоне формирования техногенного потока рассеяния и исключило эпизодическое значительное увеличение концентрации элементов в воде. Например, в районе впадения р. Москва в Оку (г. Коломна) встречаются отдельные всплески концентраций тяжёлых металлов в воде и их наличие авторы объ-

сняют несанкционированными стоками неочищенных или недостаточно очищенных сточных вод [18].

Влияние антропогенных факторов на химический состав воды происходит на фоне сезонных изменений водного режима р. Ока, который отличается высоким весенним половодьем, меженью летом и зимой, а также осенними дождевыми паводками [5, 23]. Выделены основные типы вод, формирующие сток в определённой гидрологической фазе: поверхностно-склоновые, почвенные и подземные, поступающие в русло реки в импульсном режиме [5]. Подъём и пик половодья характеризуется преобладанием поверхностно-склоновых и почвенно-грунтовых вод. На спаде половодья увеличивается роль почвенно-грунтовых вод, а в меженные периоды – грунтовых вод. Таким образом, в послепаводковый период наблюдений за концентрацией Cd и Pb речной сток формируется за счёт, в основном, почвенно-грунтовых и поверхностно-склоновых вод. Исследования микроэлементного состава паводковых, почвенных, почвенно-грунтовых и грунтовых в пойме р. Ока и на территории водосбора показали присутствие в них Cd и Pb в количествах, часто превышающих фоновые значения для речных вод и нередко близких к ПДК [8, 17, 20, 22, 23, 25]. Необходимо учесть и следующие особенности. Уровень подъёма паводковых вод в районе г. Серпухов сильно изменялся в период 1983–2018 гг. Например, высота подъёма воды в период 1998–2012 гг.² колебалась в пределах 1–9 м. Таким образом, за годы наблюдений изменялась степень участия в стоке реки генетических типов вод, имеющих разные концентрации Cd и Pb при постоянно действующем флуктуирующем техногенном источнике металлов выше по течению. Влиянием данных факторов вполне удовлетворительно объясняется изменчивость концентраций элементов в разные годы в определённой гидрологической фазе р. Ока.

Несмотря на изменчивость, можно видеть и общую тенденцию, хотя и слабо выраженную: постепенное уменьшение концентраций Cd и Pb в воде за весь период исследования. Данная тенденция является, вероятно, следствием уменьшения загрязнённости металлами техногенного стока в воды притоков р. Ока, а также снижением загрязнённости поверхностных ливневых вод, играющих значительную роль в поставке металлов в урбанизированных территориях. Определённую роль может играть и уменьшение роли вторичного загрязнения вод донными осадками (см. рис. 4). При этом для отдельных временных периодов (1983–91 гг. и 1992–2018 гг.) тенденция уменьшения концентрации кадмия достаточно хорошо выражена, а для свинца только в начальный период наблюдений (1983–97 гг.).

Остановимся на характеристике средних концентраций кадмия и свинца в речных водах. Авторы данной работы оценили среднюю техногенно зависимую концентрацию элементов в воде среднего течения Оки (район ПТБЗ) значениями 0,073 мкг/л для Cd и 0,26 мкг/л для Pb. Эти значения несколько выше средних концентраций элементов в водах малых озёр Русской равнины (0,06 мкг/л – Cd и 0,16 мкг/л – Pb), не испытывающих прямого техногенного воздействия [9], и заметно превышают наиболее надёжную оценку кларковых (фоновых) содержаний в реках Мира [2]. При условии сохранения данных тенденций (см. рис. 3) можно предположить, что концентрация кадмия в водах р. Ока будет приближаться к фоновым значениям для поверхностных вод Русской равнины.

Заключение. Слежение за временной изменчивостью концентраций кадмия и свинца в воде р. Ока в районе Приокско-Террасного биосферного заповедника, удалённом от зоны формирования техногенного потока рассеяния, проведено авторами

² <https://www.mosoblspas.ru/arhiv/arhivgu/news354.html>

впервые и показало, что возможно выделить общую тенденцию. Послепаводковая гидрологическая фаза реки характеризуется постепенным уменьшением концентраций тяжёлых металлов в воде в период 1983–2018 гг. В отдельные временные интервалы эта тенденция не изменяется для кадмия. Свинец показывает подобную тенденцию только в начальный период наблюдений.

Опыт работ также свидетельствует о целесообразности применения специализированных высокочувствительных методов аналитической спектromетрии, отличающихся упрощением стадий предварительной подготовки образцов воды для снижения рисков внесения загрязнений или потерь следов определяемых элементов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Булаткин Г.А. Эколого-энергетические основы оптимизации продуктивности агро-экосистем / Под ред. В.В. Снакина. М.: НИИ-Природа, 2008. 366 с.
2. Гордеев В.В. Геохимия системы река-море М.: ИП Матушкина И.И., 2012. 452 с.
3. Гордеев В.В., Орешкин В.Н. Серебро, кадмий и свинец в водах реки Амазонки, её притоков и эстуария // Геохимия. 1990. № 2. С. 244–256.
4. Грачёв М.А. О современном состоянии экологической системы озера Байкал. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2002. 153 с.
5. Джамалов Р.Г., Никаноров А.М., Решетняк О.С., Сафронова Т.И. Воды бассейна Оки: химический состав и источники загрязнения // Вода и экология. 2017. № 3. С. 114–132.
6. Козлов А.В., Машакин А.М., Дедык В.Е., Воронцова А.А., Акафьева Д.В., Соколов И.С., Кондрашин Б.В., Миронова Ю.И., Тарасов И.А. Эколого-гидрохимическое состояние акваторий Оки и Волги в черте городской агломерации Нижнего Новгорода по показателям катионно-анионного состава и содержания тяжёлых металлов // Современные проблемы науки и образования. 2017. № 4 (<https://science-education.ru/ru/issue/view?id=147>).
7. Коломийцев Н.В., Райнин В.Е., Ильина Т.А., Зимина-Шалдыбина Л.Б., Мюллер Г. Исследования загрязнённости донных отложений как основа мониторинга состояния водотоков // Мелиорация и водное хозяйство. 2001. № 3. С. 11–15.
8. Можайский Ю.А., Гусева Т.М. Мониторинг тяжёлых металлов в экосистеме малой реки Окского бассейна // Теоретическая и прикладная экология. 2017. № 2. С. 54–59.
9. Моисеенко Т.И., Кудрявцева Л.П., Гашкина Н.А. Рассеянные элементы в поверхностных водах суши: технофильность, биоаккумуляция и экотоксикология. М.: Наука, 2006. 261 с.
10. О состоянии окружающей среды Московской области в 2002 году. Государственный доклад / Под ред. Н.В. Гаранькина, Н.Г. Рыбальского и В.В. Снакина. М.: НИИ-Природа. 2003. 314 с.
11. Орешкин В.Н., Малофеева Г.И., Внуковская Г.Л., Петрухин О.М., Беляев Ю.И., Золотов Ю.А. Сорбционно-атомно-абсорбционное определение кадмия и свинца в природных водах // Журнал аналитической химии. 1986. Т. XXI, вып. 3. С. 481–484.
12. Орешкин В.Н., Цизин Г.И., Внуковская Г.Л. Атомно-абсорбционное/атомно-флуоресцентное определение следов элементов в природных водах с использованием атомизатора – микроколонки для концентрирования // Журнал аналитической химии. 1999. Т. 54, № 11. С. 163–166.
13. Орешкин В.Н., Цизин Г.И., Внуковская Г.Л. Сорбционно-атомно-абсорбционное определение следов металлов (Ag, Bi, In, Cd, Pb и Tl) в морских и речных водах с применением двухкамерного атомизатора порошков // Журнал аналитической химии. 1994. Т. 49, № 7. С. 755–759.
14. Орешкин В.Н., Цизин Г.И. Новые возможности тигельных атомизаторов при атомно-абсорбционном определении следов элементов в твёрдых образцах с использованием фракционного испарения // Вестник Московского ун-та. Сер. 2. Химия. 2019. Т. 60, № 3. С. 147–153.
15. Перечень рыбохозяйственных нормативов: предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно безопасных уровней воздействия (ОБУВ) вредных веществ для воды водных объектов, имеющих рыбохозяйственное значение. М.: ВНИРО, 1999. 304 с.

16. Райнин В.Е., Коломийцев Н.В., Щербаков А.О., Мюллер Г. Оценка техногенной нагрузки на речные экосистемы в бассейне р. Оки по результатам исследований донных отложений // Мелиорация и водное хозяйство. 1994. № 2. С. 14–16.
17. Райнин В.Е., Пыленок П.И., Яшин В.М., Халамцева И.А., Фризе К., Рупп Х., Крюгер Ф. Влияние паводков на загрязнение пойм рек Оки и Эльбы // Мелиорация и водное хозяйство. 1999. № 5. С. 42–45.
18. Райнин В.Е., Яшин В.М., Митрюхин А.А., Фриммель Ф.Х., Грем Т., Хайдт А. Формирование качества речных вод в районе впадения реки Москвы в реку Оку // Тр. ВНИИГиМ. М.: 1999. Т. 2. С. 76–92.
19. Ревич Б.А., Авалиани С.Л., Тихонова Г.И. Основы оценки воздействия загрязнённой окружающей среды на здоровье человека. М.: Акрополь, ЦЭПР, 2004. 268 с.
20. Саёт Ю.Е., Ревич Б.А., Янин Е.П., Смирнова Р.С., Башаркевич И.Л., Онищенко Т.Л., Павлов Л.Н., Трефилова Н.Я., Ачкасов А.И., Саркисян С.Ш. Геохимия окружающей среды. М.: Недра, 1990. 335 с.
21. Снакин В.В., Присяжная А.А., Косякова Н.И., Хрисанов В.Р., Митенко Г.В., Круглова С.А. Здоровье среды и здоровье населения (на примере малого города России) // Жизнь Земли. 2017. Т. 39, №2. С. 125–138.
22. Снакин В.В., Присяжная А.А., Рухович О.В. Состав жидкой фазы почв. М.: РЭФИА, 1997. 325 с.
23. Техногенное загрязнение речных экосистем. Коллектив авторов / Под ред. В.Е. Райнина и Г.Н. Виноградовой. М.: Научный мир, 2002. 140 с.
24. Томилина И.И., Гапеева М.В., Лошкина Р.А. Изменение качества воды и донных отложений шекснинского плёса Рыбинского водохранилища по химическим и токсикологическим показателям за период 1961–2017 г. // Труды ИБВВ РАН. 2018. Вып. 83 (86). С. 32–49.
25. Экологические ситуации в городе Серпухов и перспективы её улучшения / Издание 2-ое, переработанное / Под ред. С.М. Севостьянова и А.С. Керженцева. М.: НИА-Природа. 2008. 263 с.
26. Bowen H.J.M. Environmental chemistry of the elements. London. Academic Press, 1979. 333 p.
27. Gaillardet J., Viers J., Dupre B. Trace elements in river waters // Treatise on Geochemistry. Eds. H.D. Holland, K.K. Turekin. V. 5. Amsterdam, Elsevier, 2004. P. 225–272.

REFERENCES

1. Bulatkin, G.A., *Ecological and Energy Bases for Optimizing the Productivity of Agroecosystems*, ed. by V.V. Snakin (Moscow: NIA-Priroda, 2008) (in Russian).
2. Gordeev, V.V., *Geochemistry of the River-Sea System* (Moscow: Matushkin, 2012) (in Russian).
3. Gordeev, V.V. and Oreshkin, V.N., “Silver, Cadmium and Lead in the Waters of the Amazon River, its Tributaries and Estuary”, *Geokhimiya* [Geochemistry], 1990, 2, 244–56 (in Russian).
4. Grachev, M.A., *On the Current State of the Ecological System of Lake Baikal* (Novosibirsk: SB RAS, 2002) (in Russian).
5. Jamalov, R.G., Nikanorov, A.M., Reshetnyak, O.S., Safronova, T.I., “Oka Basin Waters: Chemical Composition and Sources of Pollution”, *Voda i ekologiya* [Water and ecology], 2017, 3, 114–132 (in Russian).
6. Kozlov, A.V., Mashakin, A.M., Dedyk, V.E., Vorontsova, A.A., Akafieva, D.V., Sokolov, I.S., Kondrashin, B.V., Mironova, Yu.I., Tarasov, I.A., “Ecological and hydrochemical state of the water areas of the Oka and Volga within the urban agglomeration of Nizhny Novgorod in terms of the cation-anion composition and the content of heavy metals”, *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya* [Modern problems of science and education], 2017, 4, <https://science-education.ru/ru/issue/view?id=147> (in Russian).
7. Kolomiitsev, N.V., Rainin, V.E., Ilyina, T.A., Zimina-Shaldybina, L.B., Mueller, G., “Studies of Bottom Sediment Pollution as a Basis for Monitoring the State of Watercourses”, *Melioracija i vodnoe hozjajstvo* [Land reclamation and water management], 2001, 3, 11–15 (in Russian).

8. Mozhaisky, Yu.A., Guseva, T.M., "Monitoring of Heavy Metals in the Ecosystem of a Small River in the Oka Basin", *Teoreticheskaja i prikladnaja ekologiya* [Theoretical and Applied Ecology], 2017, **2**, 54–59 (in Russian).
9. Moiseenko, T.I., Kudryavtseva, L.P., Gashkina, N.A., *Dispersed Elements in Surface Terrestrial Waters: Technophilicity, Bioaccumulation, and Ecotoxicology* (Moscow: Nauka, 2006) (in Russian).
10. Garankin, N.V., Rybalsky, N.G. and Snakin, V.V., eds., *On the State of the Environment of the Moscow Region in 2002: A State Report* (Moscow: NIA-Priroda, 2003) (in Russian).
11. Oreshkin, V.N., Malofeeva, G.I., Vnukovskaya, G.L., Petrukhin, O.M., Belyaev, Yu.I., Zolotov, Yu.A., "Sorption-Atomic-Absorption Determination of Cadmium and Lead Levels in Natural Waters", *J. of Analytical Chemistry*, 1986, **41** (3), 481–84.
12. Oreshkin, V.N., Tsizin, G.I., Vnukovskaya, G.L., "Atomic Absorption / Atomic Fluorescence Determination of Trace Elements in Natural Waters Using an Atomizer Microcolumn for Concentration", *J. of Analytical Chemistry*, 1999, **54** (11), 163–66 (in Russian).
13. Oreshkin, V.N., Tsizin, G.I., Vnukovskaya, G.L., "Sorption-atomic-absorption determination of metal traces (Ag, Bi, In, Cd, Pb and Tl) in sea and river waters using a two-chamber powder atomizer", *J. of Analytical Chemistry*, 1994, **49** (7), 755–59 (in Russian).
14. Oreshkin, V.N., Tsizin, G.I., "New possibilities of crucible atomizers for atomic absorption determination of trace elements in solid samples using fractional evaporation", *Bull. of Moscow University. Ser. 2. Chemistry*, 2019, **60** (3), 147–53 (in Russian).
15. *List of fishery standards: maximum permissible concentrations (MPC) and tentatively safe exposure levels (TSEL) of harmful substances for the water of water bodies of fishery importance* (Moscow: VNIRO, 1999) (in Russian).
16. Rainin, V.E., Kolomytsev, N.V., Shcherbakov, A.O., Mueller, G., "Assessment of technogenic load on river ecosystems in the basin of the Oka according to the results of research of bottom sediments", *Melioratsija i vodnoe hozjajstvo* [Melioration and water management], 1994, **2**, 14–16 (in Russian).
17. Rainin, V.E., Pylenok, P.I., Yashin, V.M., Halamtseva, I.A., Frize, K., Rupp, H., Kruger, F., "Influence of Floods on the Pollution of the Floodplains of the Oka and Elbe Rivers", *Melioratsija i vodnoe hozjajstvo*, 1999, **5**, 42–45 (in Russian).
18. Rainin, V.E., Yashin, V.M., Mityukhin, A.A., Frimmel, F.Kh., Gremm, T., Haidt, A., "Development of River Water Quality in the Area of the Confluence of Moskva and Oka Rivers", *Proc. of VNIIGiM*, 1999, **2**, 76–92 (in Russian).
19. Revich, B.A., Avaliani, S.L., Tikhonova, G.I., *Fundamentals of Assessing the Impact of Polluted Environment on Human Health* (Moscow: TsEPR, 2004) (in Russian).
20. Sayet, Yu.E., Revich, B.A., Yanin, E.P., Smirnova, R.S., Basharkevich, I.L., Onishchenko, T.L., Pavlova, L.N., Trefilova, N.Ya., Achkasov, A.I., Sarkisyan, S.Sh., *Geochemistry of the Environment* (Moscow: Nedra, 1990) (in Russian).
21. Snakin, V.V., Prisjazhnaja, A.A., Kosyakova, N.I., Khrisanov, V.R., Mitenko, G.V., Kruglova, S.A., "The Health of the Environment and the Health of the Population (on the example of a small town in Russia)", *Zhizn Zemli* [Life of the Earth], 2017, **39** (2), 125–38 (in Russian).
22. Snakin, V.V., Prisjazhnaja, A.A., Rukhovich, O.V., *Composition of the Liquid Phase of Soils* (Moscow: REFIA, 1997) (in Russian).
23. Rainin, V.E. and Vinogradova, G.N., eds., *Technogenic Pollution of River Ecosystems* (Moscow: Nauchny Mir, 2002) (in Russian).
24. Tomilina, I.I., Gapeeva, M.V., Loshkina, R.A., "Changes in the quality of water and bottom sediments of the Sheksna reach of the Rybinsk reservoir in terms of chemical and toxicological indicators for the period 1961–2017", *Proc. of IBVV RAS*, **83** (86), 32–49 (2018) (in Russian).
25. Sevostyanov, C.M. and Kerzhentsev, A.S., eds., *The Environmental Situation of the City of Serpukhov and Prospects for Its Improvement, second ed.* (Moscow: NIA-Priroda, 2008) (in Russian).
26. Bowen, H.J.M., *Environmental Chemistry of the Elements*, (London: Academic Press, 1979).
27. Gaillardet, J., Viers, J., Dupre, B., "Trace Elements in River Waters", in *A Treatise on Geochemistry*, ed. by H.D. Holland and K.K. Turekin, **5** (Amsterdam: Elsevier, 2004), 225–72.

ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ МУЗЕОЛОГИЯ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

УДК 567; 929

DOI 10.29003/m2511.0514-7468.2020_43_4/472-481

НАЧАЛО ИЗУЧЕНИЯ ПАЛЕОЗОЙСКИХ БЕСЧЕЛЮСТНЫХ И РЫБ. ПЕРВЫЕ ШАГИ – ИССЛЕДОВАНИЯ СТЕПАНА СЕМЁНОВИЧА КУТОРГИ (1805–1861)

С.В. Молошников*

В раннем палеозое среди позвоночных животных широкое распространение получили бесчелюстные и рыбы с мощным костным панцирем, хорошо сохраняющимся в ископаемом состоянии. В настоящее время по экзоскелетным элементам описано и изучено большое количество видов девонских бесчелюстных и рыб и предложены их различные системы. Однако в первой половине XIX в., когда научное общество впервые столкнулось с подобными ископаемыми, их природу удалось понять не сразу. Обнаруженные остатки панцирной ихтиофауны принимались за кости рептилий и амфибий даже крупными учёными того времени. Среди них профессор Императорского Санкт-Петербургского университета Степан Семёнович Куторга. В статье приводится краткая биография учёного и анализируются его работы, оставившие след в самом начале становления палеонтологии позвоночных в России. С.С. Куторга стоял у истоков формирования системы монографических палеонтологических описаний и коллекций – важнейшего источника информации при фундаментальных исследованиях. Коллекция Куторги, хранящаяся в Санкт-Петербургском государственном университете, является первой монографической коллекцией по девонской ихтиофауне в нашей стране.

Ключевые слова: история науки, Степан Семёнович Куторга, монографические палеонтологические описания, палеонтология позвоночных, палеоихтиология, бесчелюстные, рыбы, палеозой.

Ссылка для цитирования: Молошников С.В. Начало изучения палеозойских бесчелюстных и рыб. Первые шаги – исследования Степана Семёновича Куторги (1805–1861) // Жизнь Земли. Т. 43, № 4. С. 472–481. DOI: 10.29003/m2511.0514-7468.2020_43_4/472-481.

Поступила 14.06.2021 / Принята к публикации 27.10.2021

* Молошников Сергей Владимирович – к.г.-м.н., с.н.с. сектора минерагении и истории Земли Музея землеведения МГУ, tolsergey@rambler.ru.

EARLY RESEARCH OF PALEOZOIC AGNATHANS AND FISHES: THE STUDIES OF STEPAN SEMYONOVICH KUTORGA (1805–1861)

S.V. Moloshnikov, PhD

Earth Science Museum, Lomonosov Moscow State University

Agnathans and fishes with massive bone armors were widely spread among the vertebrates in the Early Paleozoic. Their remains were well preserved in fossil state. At present, many species of Devonian agnathans and fishes have been described and studied. Different taxonomic systems have been suggested based on their fossil exoskeletal elements. But in the first part of the nineteenth century, when scientists first came across such remains, their nature was not immediately understood. Discovered remains of armored ichthyofauna were identified as bones of reptiles and amphibians even by outstanding scientists of that time. Professor of the Imperial St. Petersburg University Stepan Semyonovich Kutorga was among them. This article supplies a brief biography of the scientist and an analysis of his works in the formative period of vertebrate paleontology in Russia. S. S. Kutorga was at the origin of the system of monographic descriptions and collections – the most important source of information in fundamental paleontological research. Kutorga's collection, currently stored at the St. Petersburg State University, is the first monographic collection of Devonian ichthyofauna in our country.

Keywords: history of science, Stepan Semyonovich Kutorga, monographic paleontological description, vertebrate paleontology, paleoichthyology, agnathans, fishes, Paleozoic.

For citation: Moloshnikov, Sergey V., “Early Research of Paleozoic Agnathans and Fishes: The Studies of Stepan Semyonovich Kutorga (1805–1861)”, *Zhizn Zemli [Life of the Earth]*, 2021, **43** (4), 472–481 (in Russ., abstract in Engl.). DOI: 10.29003/m2511.0514-7468.2020_43_4/472-481.

Введение. В раннем палеозое широкое распространение получили бесчелюстные и рыбы, обладавшие мощным костным панцирем, который хорошо сохраняется в ископаемом состоянии. Их расцвет пришёлся на девонский период, длившийся с 416,0 до 359,2 млн лет назад (около 57 млн лет). Пластины, фрагменты панциря этих необычных и отличных от современных существ часто встречаются в прибрежно-морских и континентальных девонских отложениях различных регионов мира. В девоне происходило развитие всех известных классов рыб – Placodermi, Acanthodei, Chondrichthyes и Osteichthyes, поэтому девонский период заслуженно носит название «века рыб» (рис. 1).

В первой половине XIX в. начался сбор и исследование костных пластин, панцирей и их фрагментов палеозойской ихтиофауны. Одни из первых остатков панцирных рыб в нашей стране были обнаружены в 1813 г. на побережье Онежского озера [15]. В настоящее время описано и изучено большое количество видов девонских бесчелюстных и рыб и предложены их различные системы по элементам экзоскелета. Остатки панцирной ихтиофауны экспонируются и хранятся во многих естественноисторических музеях (рис. 2). Однако в начале XIX века, когда научное общество впервые столкнулось с подобными ископаемыми, их природу удалось понять не сразу. Обнаруженные пластины панциря бесчелюстных и рыб в первой половине XIX в. принимались за кости рептилий и амфибий даже компетентными учёными того времени. Среди них профессор Императорского Санкт-Петербургского университета Степан Семёнович Куторга (рис. 3), который отнёс остатки бесчелюстных и рыб, собранные в окрестностях г. Дерпт (ныне г. Тарту в Эстонии), к рептилиям.

Ниже приводится краткая биография Степана Семёновича Куторги, основанная прежде всего на «очерке» П.А. Пузыревского [11] и работе Р.Ф. Геккера [3], а также статьях И.А. Стародубцевой с соавторами [13, 14], и анализируются его работы, оста-

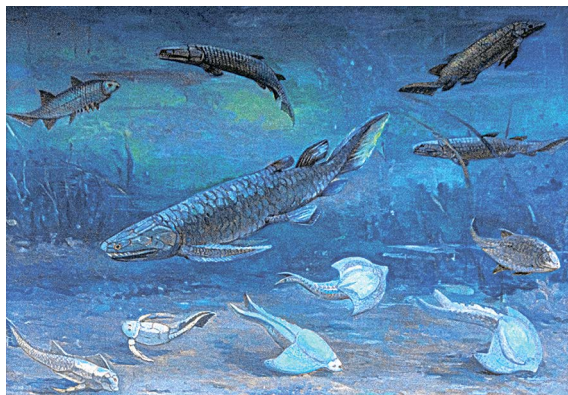


Рис. 1. Реконструкция девонской икhtiофауны. В нижней части картины показаны панцирные бесчелюстные (псаммостеиды) и рыбы (антиархи). Картина из экспозиции Музея земледования МГУ «Девонское море с панцирными и кистепёрыми рыбами». Авторы – художники МОСХ фонда, 110x150, х., м. ВФ 8561.

Fig. 1. Reconstructions of Devonian ichthyofauna. Armored jawless vertebrates (psammosteoids) and fishes (antiarchs) are shown in the lower part of picture; from the exhibition of Moscow State University's Earth Science Museum.



Рис. 2. Остатки икhtiофауны в девонских отложениях Ленинградской области в экспозиции Музея земледования МГУ (сверху) и фрагмент временной выставки в музее (снизу), посвящённой Христиану Пандеру и его исследованиям палеозойской икhtiофауны (авторы выставки Е.М. Кирилишина, С.В. Молошников, Н.И. Крупина [6]).

Fig. 2. Remains of ichthyofauna in the Devonian deposits of Leningrad Region in the exposition of Moscow State University's Earth Science Museum (above) and a part of the temporary exhibition in the museum (below), dedicated to Christian Pander and his research of Paleozoic ichthyofauna (curators of the exhibition: E.M. Kirilishina, S.V. Moloshnikov, N.I. Krupina [6]).

вишие след в самом начале исследований панцирной ихтиофауны палеозоя и становления палеонтологии позвоночных в России.

Краткие биографические сведения и основные направления научной деятельности. Степан Семёнович Куторга родился 12 (24) февраля 1805 г. в г. Мстиславль Могилёвской губернии (территория современной Белоруссии), в 1813 г. его семья переехала в Санкт-Петербург. Первоначальное образование Куторга получил дома под руководством своего отца. В 1818 г. его определили вольноприходящим в Санкт-Петербургскую губернскую гимназию. В ней Степан Куторга пробыл два года, а затем продолжил образование в Учительском институте. В 1823 г. после закрытия этого института его воспитанники были переведены во вновь учреждённую Санкт-Петербургскую гимназию.

В 1827 г., окончив полный курс обучения в гимназии, Степан Куторга поступил на физико-математический факультет Императорского Санкт-Петербургского университета, где основным предметом его изучения была зоология. Однако в 1828 г. он перешёл в Императорский Дерптский университет (ныне Тартуский университет в Эстонии) на медицинский факультет. Пройдя полный курс обучения по медицине и хирургии, в 1832 г. Куторга сдал экзамены на степень доктора медицины и защитил диссертацию на тему «*De organis vocis et loquelae psittaci. Dorpati Livonorum*» (Об органах голоса и речи африканского серого попугая жако).

В конце 1832 г. Степан Куторга вместе с профессором зоологии М.Г. Ратке отправился в Крым, где они исследовали побережье Чёрного моря, побывав в Севастополе, Балаклаве, Керчи, Феодосии, Судаке, Евпатории и других местах. Во время полевых работ в Крыму им удалось собрать обширный материал по рыбам, амфибиям, млекопитающим, червям, ракообразным, моллюскам и насекомым, а также частично изучить его. Так, например, в Балаклаве Куторга детально исследовал строение многощеточек-сверташек (*Glomeris*) и морских ракообразных (*Sphaeroma* и *Idothea*) [12]. Летом 1833 г. Ратке и Куторга вернулись в Дерпт (Тарту). Осенью этого же года Степан Семёнович занял кафедру зоологии в Санкт-Петербургском университете.

В начале научной деятельности в университете С.С. Куторга продолжал активно заниматься зоологией и опубликовал несколько работ в этой области (см. [11, 13]). Однако уже в те годы он проявлял склонность к геологии и палеонтологии, которые стали преобладающими в его дальнейшей деятельности. Увлечение геологическими науками зародилось в нём ещё во время учебы в Дерптском университете во время зоологических исследований в окрестностях Дерпта, поэтому в 1834–36 гг. Куторга неоднократно возвращался туда с целью сбора палеонтологических коллекций, лёгших в основу его работ, опубликованных в 1835 и 1837 гг. [18, 19].

В 1834 г. Степан Семёнович был избран действительным членом Санкт-Петербургского минералогического общества, в 1835 г. – членом Императорского Московского общества испытателей природы и членом Данцигского общества естествоиспытателей (Польша). В том же году он был утверждён в звании экстраординарного, а в 1837 – ординарного профессора. В 1839 г. избран членом Кювьеровского общества в Париже (*Cuvierienne Société*).

В 1842 г. С.С. Куторга стал директором Санкт-Петербургского Минералогического общества и занимал эту должность до конца своей жизни. С этого года он начал



Рис. 3. Степан Семёнович Куторга (1805–1861).
Fig. 3. Stepan Semyonovich Kutorga (1805–1861).

публиковать статьи геологического и палеонтологического содержания, в основном в «Записках Русского Императорского Минералогического общества» («Verhandlungen der Russisch-Kaiserlichen Mineralogischen Gesellschaft zu St.-Petersburg»), издаваемых под его редакцией.

В 1846 г. Куторга приступает к сбору материала для составления геологической карты Санкт-Петербургской и сопредельных с ней губерний. Исследования он начал в Царскосельском уезде, затем изучил берега рек Луги, Плюссы, Нарвы, Гдовки, Черни, посетил местонахождение Городище, а также обследовал берега Чернемецкого озера.

Лето 1847 г. Степан Семёнович посвятил изучению границы девонской и силурийской системы. В 1848 г. он посетил восточную часть Санкт-Петербургской и Выборгскую губернии, где ознакомился с докембрийскими кристаллическими породами. В 1849 г. им были изучены берега рек Тосны, Волхова, Сяси, Паши, Ояти и многих других к югу от Ладожского озера. В 1850–51 гг. Куторга предпринял ещё несколько поездок в Санкт-Петербургскую губернию и Финляндию для пополнения собранного ранее материала.

В 1848 г. Степан Семёнович Куторга получил место ординарного профессора минералогии и геогнозии в Главном Педагогическом институте, в котором преподавал чуть более 10 лет. Здесь у него учился Д.И. Менделеев [3].

В 1852 г. из печати вышла геологическая карта Санкт-Петербургской губернии Куторги в масштабе 10 верст в дюйме (4,2 км в 1 см). К ней не было приложено описания, так что большая часть собранного материала, за исключением статей в «Записках...», осталась неопубликованной. В 1852–1854 гг. он продолжал исследования геологического строения Северо-запада и посетил Эстонию, Псковскую губернию и южную часть Финляндии.

Большую работу профессор Куторга провёл по популяризации, а также организации научных исследований и образовательного процесса в нашей стране. Он был одним из лучших популяризаторов естествознания своего времени и автором ряда научно-популярных статей в журналах «Библиотека для чтения» и «Журнал Министерства народного просвещения». У студентов, слушавших его лекции, он всегда старался возбудить интерес к предмету. Его лекции пользовались большой популярностью и значительно увеличили интерес к естественным наукам в обществе. В 1835 г. С.С. Куторга назначен цензором Санкт-Петербургского цензорного комитета и занимал эту должность до 1848 г. Многие научные работы того времени, в частности работы по палеонтологии, имеют визу цензора Куторги [3]. И именно цензор Куторга разрешил и подписал к печати многие стихотворения М.Ю. Лермонтова [1, 13]. В разные годы он также выполнял обязанности инспектора частных пансионов и школ и обзирал губернские и уездные училища в Санкт-Петербургской губернии.

Исследование девонских бесчелюстных и рыб в первой половине XIX в. Собрал коллекцию палеонтологических материалов в окрестностях Дерпта (Тарту) и изучив их, профессор Куторга в 1835 и 1837 гг. опубликовал две работы с результатами своих исследований (рис. 4). В них он также рассмотрел геологическое строение изученной территории, привёл схему расположения местонахождений и их изображения. Эти работы Степана Семёновича Куторги оставили неоднозначный след в самом начале истории палеоихтиологических исследований в России.

Большую часть коллекции Степана Семёновича составили остатки девонских бесчелюстных и рыб (также в ней присутствуют ископаемые беспозвоночные, но они не являются предметом настоящей статьи). Однако, поскольку в то время ещё не была

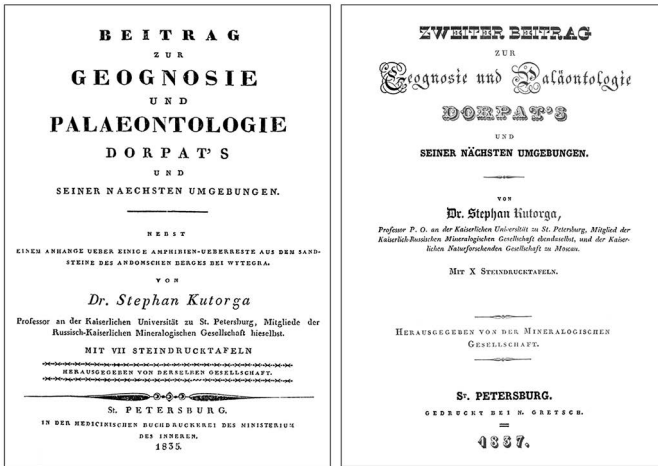


Рис. 4. Титульные листы работ Степана Семёновича Куторги [18, 19], в которых он описал остатки бесчелюстных и рыб, обнаруженные в окрестностях г. Дерпт (ныне Тарту, Эстония).

Fig. 4. Title pages of Stepan Semyonovich Kutorga's works [18, 19], in which he described the remains of agnathans and fishes from the vicinity of Dorpat (present-day Tartu, Estonia).

известна палеозойская ихтиофауна и не было выполнено никаких её описаний, сравнительных материалов и указаний на возможную природу подобных остатков, С.С. Куторга идентифицировал собранные материалы как остатки представителей рептилий. Он отнёс их как к вымершим, так и к современным родам, дав латинские названия: черепах (*Tryonix*), ящериц (*Iguana*, *Lacerta*, *Varanus*), ихтиозавров (*Ichthyosaurus*, *Ichthyosauroides*), а также крокодилов (рис. 5). Куторга детально для того времени описал скелетные элементы и даже указал положение описываемых остатков в скелете предполагаемых рептилий, применив к ним латинские анатомические термины. Интересно, что в 1838 г. Степан Семёнович изучил и описал достоверных представителей герпетофауны из перми Западного Урала [20], но отнёс их к млекопитающим. Его определения пермских рептилий (*Syodon Kutorga*, *Brithopus Kutorga*) остаются валидными, поменялось лишь их систематическое положение в системе [2].

В материалах, изученных Куторгой из окрестностей Дерпта, различаются пластинки панциря псаммостеиформных разнощитковых бесчелюстных, которые он описал как остатки мягкотелых черепах

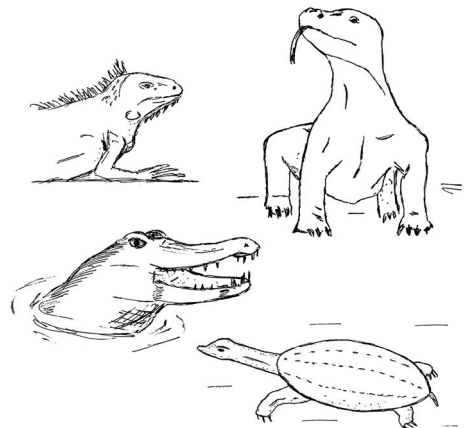


Рис. 5. Фауна, остатки которой, по представлениям Степана Семёновича Куторги, были обнаружены в окрестностях Дерпта (Тарту). Рисунки автора настоящей статьи.

Fig. 5. Fauna whose remains were found near Dorpat (present-day Tartu), according to Stepan Semyonovich Kutorga. Drawings by the author of this article.

рода *Tryonix*. В настоящее время они относятся к видам рода *Pycnosteus* Preobrazhensky [10, 22] или *Ganosteus* Rohon [4]. Среди описанных Куторгой представителей *Tryonix* были также остатки гомостейдных панцирных рыб (Placodermi: Homostiidae), а за остатки крокодилов *corona dentis crocodili* и *Crocodili caenensis* Cuv. *dens* он принимал зубы кистеперых рыб.

В 1838 г. академик Г.Ф. Паррот изучил подобные костные пластины с территории современной Латвии и в работе, посвящённой ископаемым с берегов Буртниецкого озера (рис. 6), отнёс их к остаткам рептилий, амфибий и лишь предположил, что они могут относиться к рыбам ещё неизвестных видов: «*Les téguments ne peuvent appartenir pour la plupart qu'à des amphibiens ou à des poissons de races jusqu'à présent inconnues*» [21, p. 92]. Также Паррот предположил, что эти рыбы могли быть крупных размеров: «...ou enfin à des poissons d'une grandeur colossale» [21, p. 91]. Среди изображённых остатков в работе Паррота могут быть идентифицированы пластинки экзоскелета псаммостеиформных бесчелюстных, а также фрагмент, по-видимому, кости панциря грудного плавника антиарха *Asterolepis* [21, табл. V, фиг. 29]. В 1838 г. Ф.А. Квендстедта предположил, что подобные костные пластины принадлежат рыбам, а в 1839 г. Х. Асмусс в письме к К. Бэру независимо от него также пришёл к подобным выводам (цит. по [5]). В 1840 г. Э. Эйхвальд [17] уверенно относит похожие пластинки из девонских отложений Новгородской губернии к рыбам (Fische), применив к ним новые для науки в то время названия *Bothriolepis* и *Asterolepis*. В 1844 г. Л. Агассиц [16] критически высказался о работах С.С. Куторги и отнёс некоторые материалы, описанные им, к родам древних рыб. Однако Агассиц уже имел возможность изучить находки полных скелетов панцирных рыб в Шотландии, которые были описаны позже работ Куторги. В 1840-е гг. подобные пластины и фрагменты панцирей стали уверенно относить к рыбам.

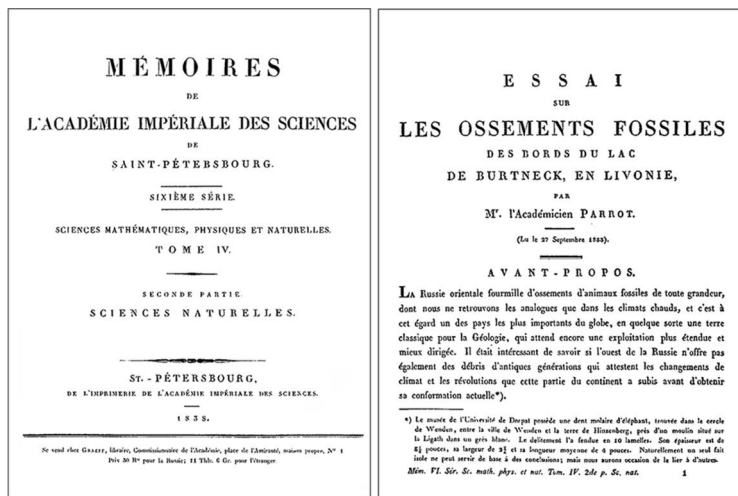


Рис. 6. Работа Г.Ф. Паррота, в которой он предположил, что пластинки и зубы, встречаемые в девонских отложениях на берегах Буртниецкого озера (Латвия), могут принадлежать в том числе и рыбам неизвестных видов, достигавшим крупных размеров [21].

Fig. 6. The work of J. F. Parrot, in which he suggested that plates and teeth found in the Devonian deposits on the shores of Lake Burtnieks (located in modern Latvia) might belong to fishes of unknown species that reached large sizes [21].

Закключение. Степан Семёнович Куторга первым применил научные латинские названия для остатков девонских бесчелюстных и рыб и выполнил их описания. Он установил ископаемые виды впервые и дал им латинские названия, поэтому, несмотря на ошибочность определений их систематического и анатомического положения, названия этих видов используются до сих пор. Так, например, среднедевонская панцирная рыба *Homostius sulcatus* была впервые описана им как мягкотелая черепаха *Trionix sulcatus* Kutorga, 1837. Впоследствии этот вид был включён в состав рода *Homostius* Asmuss, 1856 и именно вид черепахи Куторги рассматривается в качестве типового для рода *Homostius* [9, с. 153].

Степан Семёнович Куторга, сделав первые шаги в изучении девонской ихтиофауны, стоял у истоков становления научной палеонтологии в России и формирования системы монографических палеонтологических описаний и коллекций, служащих важнейшим источником информации при фундаментальных палеонтологических исследованиях [7]. Коллекция Куторги, хранящаяся до настоящего времени в Санкт-Петербургском государственном университете [1], является первой монографической коллекцией по девонской ихтиофауне в нашей стране. Позднее материалы, собранные им, критически переизучались многими исследователями.

В честь заслуг Степана Семёновича Куторги его имя было увековечено палеонтологами в названиях ископаемых видов и родов моллюсков, мшанок, брахиопод и растений [8].

Благодарности. Первоначальная рукопись статьи была прочитана д.б.н. О.Б. Афанасьевой (Палеонтологический институт имени А.А. Борисяка РАН). Автор благодарен ей за сделанные замечания и комментарии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аркадьев В.В., Бугрова И.Ю., Гатаулина Г.М. и др. Палеонтолого-стратиграфический музей Санкт-Петербургского государственного университета. СПб: Изд-во ООО «Супервэйв Групп», 2016. 174 с.
2. Вьюшков Б.П. Семейство Brithopodidae // Основы палеонтологии. Земноводные, пресмыкающиеся, птицы. М.: Наука, 1964. С. 249–252.
3. Геккер Р.Ф. На Силурийском плато. Очерки по истории геологических знаний. М.: Наука, 1987. 152 с.
4. Глинский В.Н. Псаммостеиды (Heterostraci: Agnatha) в коллекциях Палеонтолого-стратиграфического музея Санкт-Петербургского университета // Объекты палеонтологического и геологического наследия и роль музеев в их изучении и охране. Сб. научных работ. Кунгур: Кунгурский историко-архитектурный и художественный музей-заповедник, 2013. С. 20–26.
5. Иванов А.О., Лукшевич Э.В. Начало палеоихтиологических исследований в России // 200 лет отечественной палеонтологии. Материалы Всерос. совещания, 20–23 октября 2009 г. / Под ред. И.С. Барскова, В.М. Назаровой. М.: ПИН РАН, 2009. С. 46.
6. Кирилишина Е.М., Молошников С.В., Крупина Н.И. Выставка «Христиан Пандер – выдающийся биолог и палеонтолог» в Музее землеведения МГУ (к 225-летию со дня рождения) // Наука в вузовском музее: Материалы ежегодной Всерос. науч. конф., Москва, Музей землеведения МГУ, 17–19 ноября 2020 г. М.: МАКС Пресс, 2020. С. 71.
7. Крупина Н.И., Присяжная А.А. Монографические палеонтологические коллекции Музея землеведения МГУ имени М.В. Ломоносова // Бюл. МОИП. Отд. геол. 2016. Т. 91. Вып. 1. С. 67–76.
8. Крымгольц Г.Я., Крымгольц Н.Г. Имена отечественных геологов в палеонтологических названиях. СПб, 2000. 139 с.
9. Обручев Д.В. Класс Placodermi. Пластинокожие // Основы палеонтологии. Бесчелюстные, рыбы. М.: Наука, 1964. С. 118–172.

10. Обручев Д.В., Марк-Курик Э.Ю. Псаммостеиды (Agnatha, Psammosteidae) девона СССР. Таллин: Ин-т геол. АН ЭССР, 1965. 304 с.
11. Пузыревский П. Краткий очерк жизни и трудов профессора Степана Семеновича Куторги, бывшего директора Императорского Минералогического общества // Зап. Импер. С.-Петербургского Минералог. общ-ва. 1867. Ч. 2. Сер. 2. С. 341–354.
12. Райков Б.Е. Мартин Генрих Ратке // Германские биологи-эволюционисты до Дарвина. Л.: Наука, 1969. С. 192–229.
13. Стародубцева И.А., Лужная Е.А., Аркадьев В.В. Степан Семёнович Куторга – палеонтолог и геолог // Природа. 2020. № 12. С. 35–42.
14. Стародубцева И.А., Лужная Е.А., Аркадьев В.А. С.С. Куторга (1805–1861) и его палеонтологические работы // Биогеография и эволюционные процессы. Мат. 66 сессии Палеонтологического об-ва при РАН. СПб: Картфабрика ВСЕГЕИ, 2020. С. 323–325.
15. Щуровский Г. Силурийские и девонские рыбы в России. М.: Типогр. А. Семена, 1858. 29 с.
16. Agassiz L. Monographie des poissons fossiles du vieux grès rouge ou système Dévonien (Old Red Sandstone) des Iles Britanniques et de Russie. Neuchâtel, 1844. XXXVI+171 p.
17. Eichwald E. Die Thier- und Pflanzenreste des alten rothen Sandsteins und Bergkalks im Novogrodschen Gouvernement // Bull. Sci. Imp. Acad. Sci. St. Petersburg. 1840. V. 7, № 6, 7. S. 78–91.
18. Kutorga S. Beitrag zur Geognosie und Palaeontologie Dorpat's und seiner maechsten Umgebungen nebst eiten anhang neber einige Amphibien-Ueberreste aus dem sandsteine des Andomschen berges bei Wytegra. St.-Petersburg, 1835. 45 s.
19. Kutorga S. Zweiter Beitrag zur Geognosie und Paläontologie Dopratt's und seiner nächsten Umgebungen. St.-Petersburg, 1837. 51 s.
20. Kutorga S. Beitrag zur Kenntniss der organischen Ueberreste des KupferSandsteins am Westlichen Abhange des Urals. St.-Petersburg, 1838. 38 s.
21. Parrot J.J.F.W. Essai sur les ossements fossiles des bords du lac de Burtneck en Livonie // Mém. l'Acad. Impér. Sci. St.-Petersburg. 6 Sér. Sci. Mathém., Physiq. et Natur. V. IV. Par. 2. Sci. Natur. 1838. P. 1–95.
22. Tarlo (Halstead) L.B. Psammosteiformes (Agnatha) – a review with descriptions of new material from the Lower Devonian of Poland. II: Systematic Part // Palaeontol. Pol. 1965. № 15. P. 1–168.

REFERENCES

1. Arkadiev, V.V., Bugrova, I.Yu., Gataulina, G.M. et al., *The Paleontological and Stratigraphical Museum of St. Petersburg State University* (St. Petersburg: Superviv Grupp Publ., 2016) (in Russian).
2. Vyushkov, B.P., *Family Brithopodidae. Fundamentals of Paleontology. Amphibians, Reptiles, Birds* (Moscow: Nauka, 1964), 249–52 (in Russian).
3. Hecker, R.Ph., *On the Silurian Plateau. Essays on the History of Geological Knowledge*, v. 24 (Moscow: Nauka, 1987) (in Russian).
4. Glinsky, V.N., “Psammosteids (Heterostraci: Agnatha) in the Collections of the Museum of Paleontology and Stratigraphy, St. Petersburg University”, in *Palaeontological and Geological Monuments and Collections: The Significance of Museums for their Study and Preservation* (Kungur: Kungur Museum of History, Architecture and Art, 2013), 20–26 (in Russian).
5. Ivanov, A.O., Lukshovich, E.V., “The Beginning of Paleo-Ichthyological Research in Russia”, in *Two Hundred Years of Russian Paleontology: Materials of the All-Russian Council, October 20–23, 2009* (Moscow: Palaeontological Institute of RAS, 2009) (in Russian).
6. Kirilishina, E.M., Moloshnikov, S.V. and Krupina, N.I., “Temporary exhibition ‘Christian Pander – Outstanding Biologist and Paleontologist’ in the Earth Science Museum, Moscow State University”, in *Science in the University Museum: Materials of the Annual All-Russian Sci. Conf.* (Moscow: MAKSPress, 2020), 71 (in Russian).

7. Krupina, N.I. and Prisyazhnaya, A.A., “Monographic Paleontological Collections of Lomonosov Moscow State University’s Earth Science Museum”, *Bull. Moscow Soc. Natur. Geol. Ser.* **91**, 2016 (1), 67–76 (in Russian).
8. Krimgolts, G.Ya. and Krimgolts, N.G., *Names of Russian Geologists in the Paleontological Taxons* (St. Petersburg, 2000) (in Russian).
9. Obruchev, D.V., “*The Class of Placodermi*” in *Fundamentals of Paleontology. Agnathans, fishes* (Moscow: Nauka, 1964), 118–72 (in Russian).
10. Obruchev, D.V. and Mark-Kurik, E.Yu., *Devonian Psammosteids (Agnatha, Psammosteidae) of USSR* (Tallinn: Institute of Geology, Estonian Academy of Sciences, 1965) (in Russian).
11. Puzyrevsky, P., “A Brief Review of the Life and Works of Professor Stepan Semyonovich Kutorga, Former Director of the Imperial Mineralogical Society”, *Zapiski Imperatorskogo Sankt-Petersburgskogo Mineralogicheskogo obshchestva*, 1867, **2** (2), 341–54 (in Russian).
12. Raikov, B.E., and Martin Henrix Ratke, *German Biologists-Evolutionists before Darwin* (Leningrad: Nauka, 1969), 192–229 (in Russian).
13. Starodubtseva, I.A., Luzhnaya, E.A., Arkadiev, V.V., “Stepan Semyonovich Kutorga – Paleontologist and Geologist”, *Priroda [Nature]*, 2020, **12**, 35–42 (in Russian).
14. Starodubtseva, I.A., Luzhnaya, E.A., Arkadiev, V.A., “S. S. Kutorga (1805–1861) and His Paleontological Works”, in *Biogeography and Evolutionary Processes. Mat. of 66 sessions of the Paleontological Society of the Russian Academy of Sciences* (St. Petersburg: Kartfabrika VSEGEI, 2020), 323–25 (in Russian).
15. Tshurovsky, G., *Silurian and Devonian Fishes in Russia* (Moscow: A. Semen, 1858) (in Russian).
16. Agassiz, L., *Monographie des poissons fossiles du vieux grès rouge ou système Dévonien (Old Red Sandstone) des Iles Britanniques et de Russie* (Neuchâtel, 1844).
17. Eichwald, E. “Die Thier- und Pelanzenreste des alten rothen Sandsteins und Bergkalks im Novogrodschen Gouvernement”, *Bull. Sci. Imp. Acad. Sci. St. Petersburg*, 1840, **7** (6, 7), 78–91.
18. Kutorga, S., *Beitrag zur Geognosie und Palaeontologie Dorpat’s und seiner maechsten Umgebungen nebst eiten anhang neber einige Amphibien-Ueberreste aus dem sandsteine des Andomschen berges bei Wytegra* (St. Petersburg, 1835).
19. Kutorga, S., *Zweiter Beitrag zur Geognosie und Paläontologie Doprat’s und seiner nächsten Umgebungen* (St. Petersburg, 1837).
20. Kutorga, S., *Beitrag zur Kenntniss der organischen Ueberreste des KupferSandsteins am Westlichen Abhange des Urals* (St. Petersburg, 1838).
21. Parrot J.J.F.W. *Essai sur les ossements fossiles des bords du lac de Burtneck en Livonie. Mém. l’Acad. Impér. Sci. St.-Petersburg. 6 Sér. Sci. Mathém., Physiq. et Natur. Sci. Natur.*, 1838, **4** (2), 1–95.
22. Tarlo (Halstead), L.B., “Psammosteiformes (Agnatha): A Review with Descriptions of New Material from the Lower Devonian of Poland. II: Systematic Part”, *Palaeontol. Pol.*, 1965, **15**, 1–168.

ИСТОРИЯ МОСКОВСКОГО МЕЖДУНАРОДНОГО ФЕСТИВАЛЯ ВИЗУАЛЬНОЙ АНТРОПОЛОГИИ

Е.В. АЛЕКСАНДРОВ, Е.С. ДАНИЛКО*

В мае 2021 г. в Москве прошёл очередной IX Международный фестиваль «Камера-посредник». Это первый в России фестиваль, организованный на принципах визуальной антропологии, которых он придерживается до сих пор. Статья рассказывает о специфике фестиваля, становлении, этапах развития, происшедших изменениях в течение первых двадцати лет нового тысячелетия. Кратко говорится о визуальной антропологии и знакомстве с ней в СССР накануне перестройки. Дана информация о появлении в России первых фестивалей документальных фильмов похожего направления, о подходах, принципах и этапах создания Московского международного фестиваля-биеннале «Камера-посредник» силами волонтерской группы Центра визуальной антропологии МГУ. Основное внимание уделено начальному периоду становления фестиваля, когда оформились подходы организаторов к подготовке и проведению мероприятия.

Ключевые слова: фестиваль, визуальная антропология, камера-посредник.

Ссылка для цитирования: Александров Е.В., Данилко Е.С. История Московского международного фестиваля визуальной антропологии // Жизнь Земли. Т. 43, № 4. С. 482–494. DOI: 10.29003/m2512.0514-7468.2020_43_4/482-494.

Поступила 13.09.2021 / Принята к публикации 27.10.2021

A HISTORY OF THE MOSCOW INTERNATIONAL FESTIVAL OF VISUAL ANTHROPOLOGY “MEDIATING CAMERA”

E.V. Alexandrov¹, PhD, E.S. Danilko², Dr.Sci (Hist.)

¹ Lomonosov Moscow State University (Earth Science Museum)

² Institute of Ethnology and Anthropology, Russian Academy of Sciences

The Ninth International Festival-Biennale “Mediating Camera” was held in Moscow in May 2021. This is the first Russian festival organized on the principles of visual anthropology and still adhering to that vision. The present article reports on the festival, the history of its establishment and development, and the changes it endured in the first twenty years since the turn of the millennium. The introduction briefly discusses visual anthropology and its situation in the USSR on the eve of Perestroika. The next section describes the first Russian documentary film festivals with similar angles. Further in the article, the authors discuss the approaches and principles adopted by the festival’s creators, a volunteer group of Moscow State University’s Center for Visual Anthropology. The main focus of attention is the initial period of the festival’s formation, when the organizers’ approaches to organizing the festival first took shape.

Keywords: festival, visual anthropology, “Mediating Camera”, new directions.

For citation: Alexandrov, Evgeny V., Danilko, Elena S., “History of the Moscow International Festival of Visual Anthropology ‘Mediating Camera’”, *Zhizn' Zemli* [Life of the Earth], 43 (4), 482–494 (in Russ., abstract in Engl.). DOI: 10.29003/m2512.0514-7468.2020_43_4/482-494.

Введение. В следующем году исполнится 100 лет, как на экран одного из кино-театров Нью-Йорка, в июне 1922 г., вышел фильм «Нанук с Севера» Роберта Флаэрти

* Александров Евгений Васильевич – кандидат искусствоведения, в.н.с. Музея землеведения МГУ, ORCID: 0000-0002-7726-1466, eale@yandex.ru; Данилко Елена Сергеевна – д.и.н., г.н.с. ИЭА РАН им. Н.Н. Миклухо-Маклая, ORCID: 0000-0002-4231-4759, Danja@yandex.ru.

(рис. 1). Будучи человеком разносторонним, Флаэрти успел попробовать себя в геологии, много путешествовал и интересовался природой, и, наконец, дебютировал в качестве режиссёра. И хотя к тому времени кинематограф уже почти 30 лет своей начальной истории осваивает неигровые формы зрелища, Флаэрти из уст самого авторитетного в те годы документалиста Джона Грирсона (John Grierson, 1898–1972) получает почётный титул: «Перед нами – отец документального кино, с честными намерениями сделать что-то по велению своего огромного сердца» [6, с. 37].



Рис.1. Роберт Флаэрти (1884–1951) и его герои.
Fig. 1. Robert J. Flaherty (1884–1951) and his heroes.

Грирсон точно подмечает уникальность творческого метода, обусловившего, несмотря на всеобщее признание достижений, трудности жизненного пути его друга: «Флаэрти принёс в документалистику умение создать тему из наблюдений за природой... Флаэрти родился исследователем <...>, утверждая, что материал можно освоить только на месте и только в тесном контакте с ним, Флаэрти посвящает его изучению год, а то и два. Он живёт среди своих персонажей до тех пор, пока из объективного наблюдателя не превращается в соучастника, пока рассказ об их жизни не становится для него как бы рассказом о самом себе» (курсив авторов) [6, с. 38, 41].

Несмотря на всемирную славу, эти особенности работы вынуждали великого режиссёра каждый раз с большим трудом доставать деньги на новый фильм. «...По улицам Голливуда бродит изумительный Боб Флаэрти..., никто не хочет ссудить его средствами на одну из тех замечательных картин, какие он мог бы выпускать десятками», – вспоминает свои впечатления от встреч в Америке Сергей Эйзенштейн [16, с. 23] (рис. 2). Правда, не надо забывать, что Флаэрти, вопреки всем трудностям, успел снять около 10

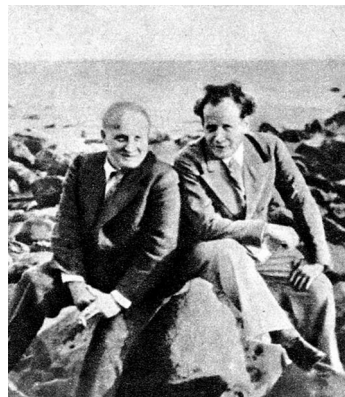


Рис. 2. Р. Флаэрти и С. Эйзенштейн в США. 1930 г.
Fig. 2. Robert Flaherty and Sergey Eisenstein in the United States, 1930.

фильмов, из которых по крайней мере четыре вошли в хрестоматию мирового кинематографа.

«Нанук с Севера» был хорошо известен и в Советской России. Его популярность не в последнюю очередь способствовала интересу к этнографической тематике многих документалистов, в т. ч. таких известных режиссёров, как В.А. Ерофеев и А.А. Литвинов. Ещё раньше к этнографической теме обратился Дзига Вертов. Но российский реформатор и открыватель киноязыка жил в другой стране, и у него были иные, чем у Р. Флаэрти, возможности и задачи. В год выхода на экраны «Нанука» Вертов начинает выпускать тоже ставший всемирно известным, правда несколько позже, киножурнал «Киноправда». В отличие от автора-оператора Флаэрти, открывшего метод персонального авторского «погружения в событие», Вертов использовал съёмки разных репортёров, откуда отбирал самые яркие броские моменты, монтажное сопоставление которых обеспечивало эффективное идеологическое воздействие на зрителя. С пропагандистской целью был создан и обзорный фильм «Шестая часть мира» (1926), рассказывающий о народах далёких окраин Советской России, общий труд которых, несмотря на различие образов жизни, в едином порыве ведёт к созданию нового пролетарского государства.

Длительное проживание внутри какого-то сообщества и внимательное, бережное отношение к конкретным людям (героям фильмов), характерное для Флаэрти, не только меняли документальный кинематограф, но и оказывались близки с подходами антропологической науки, развитие которой, в свою очередь, требовало поиска новых инструментов фиксации. Одним из таких инструментов и стало кино. Так, например, уже в 1920–30-е гг. камера активно используется в полевых исследованиях представителями американской антропологической школы Франца Боаса (Boas, Franz Uri, 1858–1942). Хрестоматийно возникновение и развитие нового междисциплинарного направления – визуальной антропологии – связывается с именем его ученицы Маргарет Мид (рис. 3).

Съёмка рассматривалась антропологами не только как средство фиксации динамических явлений, но и как способ получения информации, недоступный другим языкам коммуникации [10]. В основе визуально-антропологического подхода лежала документальная съёмка на этических принципах ответственности перед культурой, которую репрезентирует исследователь с камерой [1]. Вклад в развитие дисциплины внесли многие исследователи, и на сегодняшний день предмет визуальной антропологии как научной дисциплины не сводится к кино-видеосъёмке. Одно из популярных определений даёт образец более широкого понимания предмета: «Визуальная антропология – дисциплина, являющаяся одновременно (аудио)визуальной исследовательской методологией, способом анализа визуальной культуры, путём репрезентации (аудио)визуального материала как элемента системы академической аргументации, а также прикладной практикой, которая может приводить к воздействию на социальную реальность» [11, с. 68].



Рис. 3. Маргарет Мид (1901–1978).

Fig. 3. Margaret Mead (1901–1978).

С самого начала фильмы, создаваемые в рамках визуально-антропологического подхода, оказывались в противоречивой – двойственной и разнонаправленной – ситуации: либо тяготеющей к задачам исследования, либо ориентирующейся на интересы зрителя. Зачастую наиболее интересные и новаторские фильмы оказывались трудны для восприятия и, за редким исключением, не востребованы телевидением. Для популяризации нового направления на начальном этапе стали проводить фестивали не столько для «широкой публики», сколько для более специализированной аудитории. Первым, кто в 1968 г. организовал и проводил до 1980 г. фестиваль совместно с международной конференцией по визуальной антропологии, стал один из основателей Общества антропологической визуальной коммуникации (*Society for the Anthropology of Visual Communication*), бывший в те годы её президентом – Джей Руби (Jay Ruby). С 1977 г. фестиваль проходит в Нью-Йорке. Его открытие было приурочено к юбилею Маргарет Мид, и с тех пор фестиваль носит её имя. Также имя своего создателя – Жана Руша – носит фестиваль, проходящий в Париже в Музее Человека с 1982 г., один из самых первых и престижных в Европе. С конца 1970-х гг. Северная ассоциация антропологического кино (NAFA) проводит фестивали не только в скандинавских, но и в других странах. Координацию фестивалей антропологических фильмов в Европе осуществляет CAFFE (*Coordinating Anthropological Film Festivals in Europe*). В настоящее время во многих странах на всех континентах проходят документальные фестивали, в той или иной степени проводящие отбор фильмов на принципах визуальной антропологии [7].

Первые шаги визуальной антропологии в России. 32 года назад в 1987 г. в г. Пярну состоялся первый на территории Советского Союза международный документальный фестиваль, собравший представителей практически неизвестной в те годы специальности – визуальной антропологии. До этого только два раза в СССР проходили международные фестивали МАНК (Международной ассоциации научного кино), посвящённые в основном научно-популярным фильмам по естественнонаучным дисциплинам. Пярнуский фестиваль отличался и социально-гуманитарной направленностью, и жанровой. Фильмы не столько рассказывали о разных культурных сообществах, сколько предоставляли зрителям возможность приобщиться к жизни других людей и, что было совсем уж непривычным – войти в состояние внутреннего диалога с её представителями. Произведения поражали точностью и достоверностью атмосферы воспроизводимых событий, были проникнуты уважением к представителям чужой культуры, доверившей кинематографистам рассказ о себе, и желанием помочь равноправному существованию её представителей в современном мире.

Инициаторами и организаторами фестиваля были Леннарт Мери (Lennart-Georg Meri, 1929–2006), общественный деятель, писатель и будущий президент Эстонской республики, и Марк Соосаар (Mark-Toomas Johannes Soosaar) – кинорежиссёр и бессменный директор фестиваля. Среди большой группы до того времени в стране неизвестных и, как со временем выяснилось, очень авторитетных представителей визуально-антропологического сообщества были режиссёры и теоретики визуальной антропологии из многих стран. Но конечно, самыми уважаемыми личностями, в дальнейшем много сделавшими для укоренения визуальной антропологии в России, были два соратника Маргарет Мид – уже упомянутый выше Джей Руби и в тот период председатель Комиссии визуальной антропологии при Международном союзе антропологических и этнологических наук, профессор Монреальского университета Асен Баликси (рис. 4). О роли, которую сыграл этот выдающийся человек в станов-

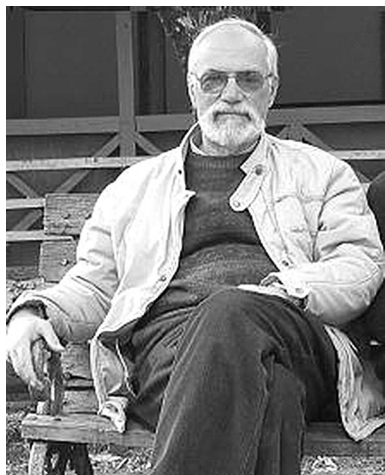


Рис. 4. Асен Баликси (1929–2019).

Fig. 4. Asen Baliksi (1929–2019).

лении нового вида творческой деятельности в нашей стране, можно узнать из наших предыдущих статей [2, 8].

Среди зарубежных участников фестиваля были и профессиональные кинорежиссёры, регулярно сотрудничающие с кино- и телевизионными компаниями. Но большинство составляли сотрудники музеев, университетов, исследовательских и культурных организаций. С советской стороны, напротив, как и на отечественных фестивалях, были в основном профессиональные режиссёры и киноведы, сотрудники кинематографических и телевизионных организаций. Научное сообщество представляли лишь несколько человек, как правило, имевших опыт консультирования студийной научно-популярной продукции. И совсем единицы работали в университетских и академических лабораториях, практикующих создание научных кинопроизведений совместно с учёными.

Такое различие в принадлежности творческих кадров в России и за рубежом к организациям разного типа, производящим визуальную продукцию, в значительной степени сохраняется по традиции и в настоящее время. По-прежнему съёмка отечественных документальных фильмов преимущественно осуществляется силами профессиональных студий, неизбежно вынужденных ориентироваться на коммерческий результат со всеми вытекающими особенностями. В то же время, создавать фильмы на достаточно высоком техническом и эстетическом уровне в учебных, музейных и научных организациях удаётся с большими трудностями.

Эта специфика сложившегося с первых лет социалистической республики государственного финансирования кинопроизводства плохо соответствовала условиям возникновения и организации визуально-антропологической деятельности. Понимание предстоящих проблем пришло позднее, а в момент первого знакомства с визуальной антропологией казалось очевидным, что её принципы будут востребованы и обещают уникальную возможность создания произведений, органично сочетающих научное исследование и полноценное использование возможностей киноязыка для отображения действительности.

Опыт работы в подобном направлении на материале естественных и гуманитарных дисциплин, приобретённый в кинолаборатории межфакультетской кафедры кино, помог без внутреннего сопротивления осознать перспективность нового направления. С середины 1950-х гг. и до 1984 г. в МГУ существовала единственная в СССР межфакультетская «кафедра кино» (УиНФиК – кафедра учебной и научной фотографии и кинематографии), в состав которой входила кинолаборатория. Её сотрудники помогали представителям факультетов университета использовать технику и технологии кинематографа для исследований и применения полученных результатов в преподавании. После ликвидации кафедры кинолаборатория была переориентирована (одним из авторов статьи – Е.В. Александровым) в лабораторию видеокомпьютерных технологий, в которой совместно с режиссёром Леонидом Сергеевичем Филимоновым (рис. 5) была начата в 1988 г. научно-практическая деятельность по исследовательской программе

«Визуальная антропология». С 2013 г., после закрытия лаборатории в ходе очередной реорганизации, деятельность в рамках НИР и дальнейшее комплектование собранного за четверть века архива видеофильмов осуществляются Е.В. Александровым и режиссёром Р.А. Лихачёвым в секторе музейно-методической работы и фондов Музея земледения МГУ.

Используя новые знания и небольшой запас фильмов, подаренных режиссёрами первых двух Пярнусских фестивалей, удалось уже осенью 1988 г. начать формировать спецкурс по визуальной антропологии и вести в течение 10 лет регулярные факультативные занятия со студентами преимущественно кафедры этнографии исторического факультета МГУ и других вузов.

В августе 1991 г. в посёлке Казым Ханты-Мансийского автономного округа профессором Монреальского университета Асеном Баликси был проведён международный семинар визуальной антропологии (рис. 6).

Участие в семинаре стало последним импульсом для принятия решения о создании на базе бывшей кинолаборатории, преобразованной в лабораторию видеоконпьютерных технологий, Центра визуальной антропологии МГУ (ЦВА МГУ). Силами штата небольшой лаборатории, конечно, невозможно было осуществить намечаемую широкую программу по всему спектру предполагаемых действий, включающих теоретическую, учебную, экспериментально-творческую, архивную и популяризаторскую работу. Эти планы в дальнейшем удалось реализовать, опираясь на энтузиазм и молодую энергию слушателей первого спецкурса, составивших ядро волонтёрского ЦВА МГУ. С их участием отработывались методы преподавания, проводились экспериментальные съёмки и создание на их основе фильмов, организовывались семинары (рис. 7).

В центре фотографии 1997 г. в окружении учеников стоит режиссёр Леонид Сергеевич Филимонов, крайний слева – профессор РГГУ Владимир Маркович Магидов (1938–2015), помогавший организовывать архивные работы. Студенты на фотографии – в основном слушатели спецкурса, хотя далеко не все; некоторые к этому времени разъехались в другие города, другие стали работать в организациях, иногда далёких не только от визуальной антропологии, но и от истории. Но во многих случаях и те, в чьей профессиональной деятельности удавалось использовать новые знания, и те, чья работа оказалась с ними прямо не связана, многие годы продолжали участвовать в проводимых ЦВА МГУ мероприятиях. С 1993 г. стали проводиться семинары, как правило, организованные в кооперации с близкими по интересам людьми, представлявшими в первую очередь ИЭА РАН, РГГУ, Институт культурного наследия. Материалы семина-

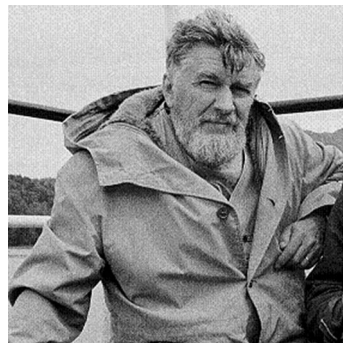


Рис. 5. Леонид Филимонов (1939–2008). Фото Ивана Бойко.
Fig. 5. Leonid Filimonov (1939–2008). Photo by Ivan Boyko.

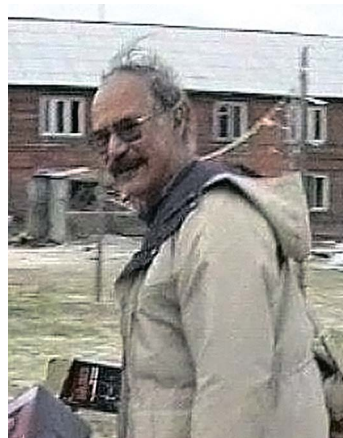


Рис. 6. А. Баликси в Казыме. Кадр из видеосъёмок 1991 г. Леонида Филимонова.
Fig. 6. Asen Baliksi in Kazym. Still from 1991 video footage by Leonid Filimonov.



Рис. 7. Сотрудники ЦВА МГУ, 1997 г. Фото Е. Александрова.

Fig. 7. Staff of the Center for Visual Anthropology of Moscow State University, 1997. Photo by Evgeny Alexandrov.

ров, отражавшие первые шаги отечественной визуальной антропологии и зарубежный опыт, стали регулярно публиковаться, чаще всего, в изданиях «Материальная база сферы культуры» РГБ. С разрешения Карла Хайдера (Karl G. Heider) – одного из основоположников визуальной антропологии в США, была переведена и подготовлена к изданию его книга [14]. До выхода книги И. Утехина [12] она оставалась единственной на русском языке монографией, рассказывающей о начальном периоде становления нового направления.

Участие в зарубежных фестивалях с собственными фильмами, созданными на принципах визуальной антропологии, показало, насколько эффективна такая форма популяризации знания, и постепенно привело к мысли организации фестиваля в России. Первая попытка проведения фестиваля была сделана в 1998 г.

Салехард 1998. Российский фестиваль антропологического фильма. В советские годы число фестивалей было ограничено, и за их организацией стояли серьёзные учреждения и солидное финансирование. Несмотря на непростое экономическое положение 90-х годов, тем не менее, число подобных культурных мероприятий в стране стало заметно увеличиваться. Так, в 1995 г. в Перми режиссёром Павлом Печёнкиным организовывается фестиваль «Новое документальное кино – Флаэртиана», близкий антропологической тематике. Фильмы и развернувшаяся вокруг них дискуссия отображали перемены, идущие в профессиональном документальном кинематографе в связи с социокультурной перестройкой и востребованностью новых гуманитарных идей, пришедших на смену советским идеологическим установкам.

Судя по каталогу [13], можно было сделать вывод, что, несмотря на название фестиваля и внимание к этнографической тематике, показанные фильмы и выступления участников существенно отличались от теоретических дискуссий и экранных произведений на зарубежных фестивалях визуальной антропологии. В Перми в основном обсуждались проблемы, связанные с деятельностью в рамках профессиональных студий. Сказывалась разная степень вовлечённости в процесс создания фильмов учёных-ис-

следователей, которые в свою очередь, за небольшим исключением, как и режиссёры, были незнакомы с визуальной антропологией.

Чтобы организовать свой фестиваль, группа ЦВА МГУ объединяет усилия с близкой по устремлениям уральской группой «Этнографическое бюро» А.В. Головнёва, проводившего исследование на севере и хорошо знакомого с администрацией Ямало-Ненецкого автономного округа. Благодаря «административному ресурсу» удалось в далёком от Москвы городе провести в 1998 и 2000 гг. два фестиваля-симпозиума с участием многочисленных специалистов разного профиля. Присутствовали не только создатели документальных фильмов из профессиональных кино- и телевизионных студий, но также и независимые режиссёры, и представители университетов, научно-образовательных и культурных организаций. Так как подавляющее число представленных фильмов, конечно, создавалось на профессиональных студиях, на их фоне несколько работ, снятых не имеющими кинематографической квалификации исследователями, несмотря на существенно более точный характер отражения явлений часто проигрывали даже в глазах коллег-специалистов.

Значительную часть фестивального времени занимали конференции. Обсуждения фильмов и теоретические дискуссии проходили в заинтересованной и зачастую жаркой атмосфере. Сталкивались мнения авторов фильмов, этнографов и других гуманитариев, представлявших разные учреждения и разные взгляды, как правило, далёкие от визуально-антропологической тематики. Тон и уровень дискуссий задавала группа методологов школы Г.П. Щедровицкого во главе с президентом фестиваля – известным философом О.И. Генисаретским.

Несмотря на общий энтузиазм и заинтересованность, выразившиеся в предложении президента фестиваля создать Ассоциацию визуальных антропологов, оно оказалось преждевременным [4]. Созданное по примеру «больших фестивалей» жюри оказалось в сложном положении, так как, учитывая предпочтения и разброс разнонаправленных интересов организаторов и аудитории фестиваля, пришлось делать выбор между произведениями самого разного характера [15].

Такой исход можно было предвидеть уже на начальном этапе в спорах учредителей о концепции фестиваля. С одной стороны, предполагалось создать ещё один фестиваль, ориентированный на успех у зрителя [5], а с другой – превратить его в открытую школу, формирующую интерес к новому гуманитарному направлению [3].

Разрыв был неизбежен. В 2002 г. ЦВА МГУ проводит первый в России Московский международный фестиваль визуальной антропологии.

2002 г. – Московский международный фестиваль визуальной антропологии (MIFVA) «Диалог чужих миров». Сейчас, задним числом, понимаешь, что девиз фестиваля отражал не только стремление дать возможность российской публике общаться с малоизвестными культурами, но и ситуацию, в которой оказались организаторы фестиваля, вынужденные решать множество далёких от их обычной деятельности вопросов. Фестиваль состоялся в значительной степени благодаря помощи нескольких людей, в первую очередь, конечно, Асена Баликси. Он не только предоставил для программы свой фильм «Сыновья Ходжи Омара», являющийся классикой визуальной антропологии и ставший украшением фестиваля, но с его помощью удалось пригласить группу ведущих визуальных антропологов из Франции, принявших участие в обсуждении своих пяти фильмов. Другим открытием фестиваля стал фильм «Бригада» о жизни ненцев-оленоводо-эстонского режиссёра Лийво Нигласа – нашего единомышленника и друга на долгие годы.

Организаторы, не располагающие на первых порах необходимым портфелем адресов для рассылки потенциальным участникам, вынуждены были искать поддержку у более опытных специалистов. В Союзе кинематографистов в те годы работала обладавшая необычайной энергией и дружелюбием Ирина Рафаиловна Курдина (1928–2018), имевшая за плечами годы организации фестивалей, в том числе стран СНГ и научно-популярных. Она помогла найти режиссёров-документалистов из бывших среднеазиатских республик, связи с которыми в те годы были ослаблены. В результате сложилась ещё одна интереснейшая программа и произошло знакомство с режиссёром Орзумуродом Шариповым из Таджикистана, также ставшим верным другом фестиваля. В просмотр были включены два архивных документальных фильма этнографической тематики, напомнивших зрителю о выдающемся периоде советского кинематографа 20-х гг. прошлого века, и две современные работы, побывавшие на нескольких зарубежных фестивалях визуальной антропологии, созданные в ЦВА МГУ и ИЭА РАН. Дополнил программу конкурс дебютных фильмов, ставший обязательной частью всех последующих фестивалей. В заключение была проведена конференция, на которой обсуждались состояние мировой и отечественной визуальной антропологии и перспективы дальнейшего развития.

Несмотря на слабое информационное обеспечение, к сожалению, ставшее традиционно «ахиллесовой пятой» нашего фестиваля, новый и относительно короткий трёхдневный фестиваль собрал в тот раз довольно широкую и хорошо подготовленную к восприятию новой информации аудиторию. И произошло это в значительной степени благодаря Науму Клейману, бывшему в те годы директором ставшего уже легендой Московского музея кино на Краснопресненской. Значительную часть публики фестиваля составила молодёжная аудитория, которую на протяжении нескольких лет знакомили с широкой палитрой современного языка кино.

2004 г. MIFVA «Традиция и объектив. В поисках цельности». Следующий фестиваль смогли организовать только через год. За это время удалось использовать накопленный опыт и подготовить полноценный фестиваль, шедший с утра до вечера в течение недели. Для нашей небольшой команды, у которой фестивали были далеко не единственным занятием, именно формат биеннале оказался наиболее приемлемым.

В этот раз мы попытались пойти по традиционному пути, используя административную поддержку (опять непреднамеренное совпадение с изменённым девизом фестиваля, вектором которого стало внимание к историческим корням культурных сообществ). Желание проводить фестиваль в «родных стенах» привело к созданию оргкомитета, возглавить который согласился ректор Московского университета В.А. Садовничий.

В конференц-зале I Гуманитарного корпуса в течение недели проходили демонстрация и обсуждение 70 фильмов, отображавших жизнь народов 25 стран мира и 14 – живущих на территории России. Из значительного числа представленных на фестиваль заявок были отобраны работы авторов из Франции, Австралии, Индии, Болгарии, Японии, Финляндии, Бельгии, Германии, Норвегии, Словении, Чехии, Латвии, Эстонии, Казахстана, а также из различных регионов России. В большинстве случаев позиции авторов фильмов были близки принципам визуальной антропологии.

Во время подготовительного периода с участием волонтёрской группы ЦВА МГУ, а также привлечённых преподавателей и студентов, был проведён отбор фильмов и составлена демонстрационная программа. На этом фестивале был использован опыт, который позднее вошёл в практику последующих фестивалей, когда перевод текстов

фильмов осуществлялся не профессиональными переводчиками, а преподавателями и студентами. Они же в большинстве случаев сопровождали зарубежных авторов, осуществляли синхронный перевод их выступлений и демонстрируемых фильмов. Наиболее подготовленные волонтеры были модераторами во время обсуждений и дискуссий.

Чтобы не ограничиваться стенами Университета, были проведены тематические семинары в организациях, принимавших участие в подготовке фестиваля: в Институте этнологии и антропологии РАН – семинар «Визуальная антропология и традиционная культура народов Сибири и Севера»; в Институте культурного наследия им. Д.С. Лихачёва – «Визуальная антропология: от полевого исследования к гуманитарной практике»; в Музее кино – «Творчество Жана Руша и французская школа визуальной антропологии».

Ещё одна из принципиальных традиций нашего фестиваля – информационный характер показов. Конкурс проводится только среди дебютантов для поддержки начинающих режиссёров-антропологов. Объявление его результатов всегда вызывает большой интерес, превращаясь в своего рода мастер-класс по визуальной антропологии.

На заключительной конференции был обсуждён широкий круг проблем, касающихся творческих, теоретических и прикладных аспектов визуальной антропологии. Обсуждались эстетические особенности экранного языка, роль визуальной антропологии в сохранении наследия, актуальность архивирования, стратегия внедрения экранных материалов в систему образования, пропаганда средствами массовой информации и многие другие, характеризующие специфику и перспективы визуальной антропологии в современном обществе. Но главным лейтмотивом многих выступлений стала этическая ответственность автора при отображении чужих, как правило, «закрытых» культур.

2006 г. III MIFVA «Камера-посредник». Первый фестиваль ставил задачу показать многообразие и красоту культурной палитры мира, выявить глубинное единство внешне разобщённых народов. Второй пытался обратить внимание на плодотворность обращения к традиционным истокам культур, на необходимость их сохранения с целью духовного обогащения современного человека. Фестиваль 2006 г. получил название «Камера-посредник», и это название стало девизом всех последующих фестивалей (рис. 8).

Задачи привлечения внимания к возможностям визуальной антропологии как можно более широкого круга зрителей, стоявшие перед двумя предыдущими фестивалями, остались актуальными и для третьего. Но, помимо этого, центром рассмотрения



Рис. 8. Плакаты I–III фестивалей 2002, 2004, 2006 гг. Художник Владимир Чайка.
Fig. 8. Posters for the first three festivals in 2002, 2004 and 2006. Artist: Vladimir Chaika.

стала узловая проблема визуальной антропологии, включающая весь спектр разнообразных проявлений этой деятельности, а именно – позиция человека с камерой, которому представители одной культуры доверяют формирование своего образа, проблема посредничества и диалога.

Финансовая поддержка Министерства культуры позволила провести фестиваль 2006 г. на рекордном в сравнении с предыдущими годами числе площадок. Помимо просмотров в Культурном центре и конференц-зале МГУ им. М.В. Ломоносова параллельно шли показы в Институте этнологии и антропологии РАН, РГГУ, Институте культурного и природного наследия им. Д.С. Лихачёва, Государственном институте искусствознания, Японском Центре МГУ. Была осуществлена демонстрация 107 фильмов, представленных авторами со всех континентов из 30 стран (включая Россию), отражающих различные аспекты существования многих народов мира. 15 тематических семинаров, прошедших в режиме дискуссий-просмотров, поднимали следующие темы: Религии народов мира; Встреча цивилизаций; Цивилизация: деревня; Цивилизация: кочевники; Цивилизация: город; Цивилизация: цыганские миры; Региональные культуры Японии; В поисках себя; Мир Севера: извне и изнутри; Антропология современного города; Ритуал, культура и общество в мусульманском мире; Ретроспектива фильмов Джона Маршалла (США); Фотографический образ – схваченное мгновение истории; Визуальная антропология – раздвижение границ; Визуально-антропологические перспективы.

С большим успехом прошли также мастер-классы Асена Баликси, вышедшего к тому времени на пенсию и продолжившего свою деятельность в Болгарии, Анастасии Лапсуй и Маркку Лехмускалли из Финляндии.

Жюри конкурса дебютов, просмотревшее в течение трёх дней 17 фильмов начинающих визуальных антропологов, уже во второй раз первую премию присудило выпускнику наиболее близкой нам в Европе школы «Визуальная антропология» из университета г. Тромсе (Норвегия), с которой установились долговременные профессиональные связи.

Такое существенное расширение масштабов фестиваля можно было осуществить только благодаря значительному увеличению числа привлечённых волонтеров.

2008–2019. MIFVA в преддверии пандемии. Если использовать искусствоведческую терминологию, фестиваль предыдущего года стал кульминацией истории всех фестивалей, в т. ч. и последующих. Никогда больше не включали в программу столько фильмов, не приглашали такое количество зарубежных авторов, не проводили столько параллельных просмотров с таким числом тематических семинаров.

Одновременно стало очевидно, что подобный масштаб превышает возможности небольшого коллектива – одновременность прохождения разнотематических мероприятий противоречила интересам активных участников фестиваля, а включение большого числа новых площадок требовало не только дополнительных усилий, но увеличивало число неизбежных накладок.

Попытка в 2008 г. войти в кооперацию с другой командой не привела к качественному улучшению организации фестиваля, но выявила разнонаправленность интересов. Неизбежное расставание породило появление в Москве второго фестиваля похожей направленности, т. к. в ходе совместной работы соорганизатор получил не только большой опыт, но и доступ к фестивальной базе данных. Вместе с тем, наш фестиваль потерял финансовую поддержку Минкультуры. Эта история стала хорошим уроком для осознания своих возможностей, укрепила организаторов в опоре на собственные

силы и подготовила к необходимости быть готовыми к грядущим переменам. В течение пяти лет фестиваль существовал в формате киноклуба, проводившегося на разных городских площадках [16]. Этот опыт стал основой для последующих изменений формата фестиваля и более жёсткого и качественного отбора фильмов. Осмысление этого опыта станет предметом других статей.

Заключение. Авторы постарались рассказать об одной из сторон деятельности, посвящённой популяризации практически неизвестного в конце XX столетия в России гуманитарного направления. В настоящее время визуальная антропология стала достаточно привычной – по её тематике пишутся диссертации, издаётся достаточное количество публикаций, открываются магистратуры. Для этого потребовались значительные усилия, и в частности, серьёзную роль в этом прогрессе сыграл единственный в стране фестиваль визуальной антропологии, с первых шагов последовательно работавший на принципах новой дисциплины. Авторы статьи, принимавшие в этой работе непосредственное участие, постарались рассказать о характере этой деятельности, сосредоточившись в основном на начальном этапе, в ходе которого наиболее ярко выявились принципы и подходы, обеспечившие жизнедеятельность фестиваля.

ЛИТЕРАТУРА

1. Александров Е.В. Центростремительный вектор в безграничьи визуальной антропологии // Сибирские исторические исследования. 2017. № 3. С. 11–28.
2. Александров Е.В. Российская шинель Асена Баликси. In *memoriam* // Сибирские исторические исследования. 2020. № 4. С. 60–88.
3. Баликси А., Джелл-Бальзен С. Второй российский фестиваль антропологических фильмов, Салехард: обзор // Салехард 2000. Сборник статей по визуальной антропологии, посвящённый II Российскому фестивалю антропологических фильмов (29 августа – 2 сентября). М.: МГУ, 2000. С. 5–13.
4. Генисаретский О. Yamal Stream (Заметки к гуманитарному симпозиуму «Открытие и сообщаемость культур») // Материалы гуманитарного симпозиума «Открытие и сообщаемость культур». М.: Путь, 1998. С. 85–118.
5. Головнёв А.В. Антропологическое кино и фестивальное движение. 2013 (<http://rfaf.ru/rus/library>).
6. Грирсон Д. Документальный метод // Роберт Флаэрти. Статьи. Свидетельства. Сценарии. М.: Искусство, 1980. С. 37–42.
7. Данилко Е.С. Визуальная антропология в России: анализ истории и терминов // Феномен междисциплинарности в отечественной этнологии / Отв. ред. и сост. Г.А. Комарова. М.: ИЭА РАН, 2016. С. 197–208/
8. Данилко Е.С. «Казымский переворот»: к истории первого визуально-антропологического проекта в России // Сибирские исторические исследования. 2017. № 3. С. 93–112.
9. Данилко Е.С. Киноклуб как предвестник фестиваля антропологии. Камера-посредник в Москве // Мой киноclub. Практическое пособие для руководителей киноclubных дискуссионных площадок. М.: Гильдия неигрового кино, 2018. С. 24–30.
10. Мид М. Культура и мир детства. Избранные произведения. М.: Наука, 1988. 429 с.
11. Пинк С. Визуальная антропология в XXI веке // Антропологический форум. 2007. № 7. С. 68–78.
12. Утехин И. Что такое визуальная антропология: путеводитель по классике этнографического кино. СПб: Порядок слов, 2018. 352 с.
13. Флаэртиана 1995 // Каталог международного фестиваля нового документального кино. Пермь: Новый курс, 1995. 166 с.

14. Хайдер К. Этнографический фильм / Пер. М. Ахметовой. М.: ТЕИС, 2000. 166 с.
15. Шемякин А.М. Визуальная антропология: между миссионерством и мессианством // Сб. статей по визуальной антропологии, посвящённый II Российскому фестивалю антропологических фильмов (29 августа – 4 сентября). М.: МГУ, 2000. С. 33–47.
16. Эйзенштейн С. Мы и они // Роберт Флаэрти. Статьи. Свидетельства. Сценарии. М.: Искусство, 1980. С. 22–23.

REFERENCES

1. Alexandrov, E.V., “A Centripetal Vector in the Boundlessness of Visual Anthropology”, *Siberian Historical Research*, 2017, 3, 11–28 (in Russian).
2. Alexandrov, E.V., “The Russian Overcoat of Asen Baliksi. In Memoriam”, *Siberian Historical Research*, 2020, 4, 60–88 (in Russian).
3. Baliksi, A. and Jell-Balsen, S., “The Second Russian Festival of Anthropological Films, Salekhard: A Review” in *Salekhard 2000*, a coll. of articles on visual anthropology dedicated to the Second Russian Festival of Anthropological Films (August 29 – September 2) (Moscow: MGU, 2000), 5–13 (in Russian).
4. Genisaretsky, O., “Yamal Stream (Notes on the Humanistic Symposium ‘Discovery and Connectivity of Cultures’)” in *Materials of the Humanistic Symposium ‘Discovery and Connectivity of Cultures’* (Moscow: Put’, 1998), 85–118 (in Russian).
5. Golovnev, A.V., “Anthropological Cinema and the Festival Movement”, 2013, <http://rfaf.ru/rus/library> (in Russian).
6. Grierson, J., “The Documentary Method” in *Robert Flaherty: Articles, Testimonials, Scripts* (Moscow: Iskusstvo, 1980), 37–42 (in Russian).
7. Danilko, E.S., “Visual Anthropology in Russia: An Analysis of History and Terms” in *The Phenomenon of Interdisciplinarity in Russian Ethnology*, ed. G.A. Komarova (Moscow: IEA RAN, 2016), 197–208 (in Russian).
8. Danilko, E.S., “‘Kazym coup’: On the History of the First Visual Anthropological Project in Russia”, *Siberian Historical Research*, 2017, 3, 93–112 (in Russian).
9. Danilko, E.S., “The Film Club as a Harbinger of the Anthropology Festival. ‘Mediating Camera’ in Moscow” in *My Film Club: A Practical Guide for Leaders of Film-Club Discussion Platforms* (Moscow: Guild of Non-Fiction Cinema, 2018), 24–30 (in Russian).
10. Mead, M., *Culture and the World of Childhood: Selected works* (Moscow: Nauka, 1988) (in Russian).
11. Pink, S., “Visual Anthropology in the Twenty-First century”, *Anthropological forum*, 2007, 7, 68–78 (in Russian).
12. Utekhin, I., *What is Visual Anthropology? A Guide to the Classics of Ethnographic Cinema* (St. Petersburg: Poryadok slov, 2018) (in Russian).
13. Flahertiana 1995: *Catalog of the International New Documentary Film Festival* (Perm: Novyj kurs, 1995) (in Russian).
14. Haider, K., *Ethnographic film*, trans. M. Akhmetova (Moscow: TEIS, 2000) (in Russian).
15. Shemyakin, A.M., *Visual Anthropology: Between Mission and Messianism*, a coll. of articles on visual anthropology dedicated to the Second Russian Anthropological Film Festival (August 29 – September 4) (Moscow: MGU, 2000), 33–47 (in Russian).
16. Eisenstein, S., “Us and Them” in *Robert Flaherty: Articles, Testimonials, Scripts* (Moscow: Iskusstvo, 1980), 22–23 (in Russian).

МУЗЕЙНАЯ ПЕДАГОГИКА

УДК 504; 574

DOI 10.29003/m2513.0514-7468.2020_43_4/495-503

ФОНД им. В.И. ВЕРНАДСКОГО – ПРОСВЕЩАЕМ, РАЗВИВАЕМ, ДЕЙСТВУЕМ

О.В. Плямина*

Рассматриваются лучшие просветительские практики Неправительственного экологического фонда имени В.И. Вернадского (далее – Фонд им. В.И. Вернадского), в основе которых лежит учение Владимира Ивановича Вернадского о ноосфере. Фонд им. В.И. Вернадского уже более четверти века ведёт свою работу по экологическому просвещению. В последнее десятилетие обращение к тематике Целей устойчивого развития, принятых ООН, является неотъемлемой частью для большинства программ и проектов Фонда. Представлены возможные способы мотивации развития у населения нашей страны экологической культуры. Отмечена необходимость экологизации сознания населения, которая подразумевает безусловное понимание необходимости внедрения экологических идей во все сферы жизнедеятельности. Определяются основные факторы интереса подростков к экологии и ведущие направления привлечения молодёжной аудитории к экологической деятельности и выстраиванию эколого-ориентированной модели образа жизни.

Ключевые слова: экологическая культура, экологическое просвещение, биосфера, ноосфера, ответственное отношение к природе, природоохранная деятельность, непрерывное экологическое образование.

Ссылка для цитирования: Плямина О.В. Фонд им. В.И. Вернадского – просвещаем, развиваем, действуем // Жизнь Земли. Т. 43, № 4. С. 495–503. DOI: 10.29003/m2513.0514-7468.2020_43_4/495-503.

Поступила 20.10.2021 / Принята к публикации 27.10.2021.

THE V.I. VERNADSKY FOUNDATION: EDUCATING, DEVELOPING, ACTING

O.V. Plyamina

V.I. Vernadsky Nongovernmental Ecological Foundation

The article discusses the best educational practices of the V.I. Vernadsky Nongovernmental Ecological Foundation (the V.I. Vernadsky Foundation), based on Ver-

* Плямина Ольга Владимировна – генеральный директор Неправительственного экологического фонда имени В.И. Вернадского.

nadsky's doctrine of the noosphere. The V.I. Vernadsky Foundation has been working on the environmental education of Russian citizens for more than a quarter of a century. Since the previous decade, the issue of the Sustainable Development Goals adopted by the United Nations (the SDGs) has been an integral part of most of the V.I. Vernadsky Foundation's programs and projects. The article presents possible ways of creating incentives for contributing to the development of ecological culture across the population of our country. The necessity of greening the consciousness of the population has been proven, which implies an unconditional understanding of the need to introduce environmental ideas into all spheres of life. The main factors of the adolescents' interest in ecology and the major directions of attracting a youth audience to environmental activities and building an eco-oriented lifestyle model have been determined.

Keywords: *environmental culture, environmental education, biosphere, noosphere, responsible attitude to nature, environmental protection, continuous environmental education.*

For citation: Pliamina, Olga V., "The V.I. Vernadsky Foundation: Educating, Developing, Acting", *Zhizn Zemli [Life of the Earth]*, 2021, **43** (4), 495–503 (in Russ., abstract in Engl.). DOI: 10.29003/m2513.0514-7468.2020_43_4/495-503.

Введение. Академик Владимир Иванович Вернадский, чьё имя носит наш Фонд, посвятил свою жизнь науке: начав с геологии и положив начало геохимии, он перешёл к изучению вопросов радиоактивности, дав толчок развитию радиохимии. Постепенно объект исследований учёного рос в масштабе и укрупнялся, пока не вобрал в себя и экономику, и социальную сферу, и в итоге объём планету и межпланетное пространство – так к 1930-м годам зародилось учение о ноосфере, апогей мысли Владимира Ивановича Вернадского.

Согласно учению академика Вернадского, научное творчество и инновации должны лечь в основу социальной и государственной жизни – так появится ноосфера [3]. Роль движущей силы, которая трансформирует биосферу в ноосферу, Владимир Вернадский отводил человеческому разуму, способному породить научную мысль и обеспечить переход благодаря новым технологиям.

Задолго до повсеместного обсуждения глобальных экологических проблем учёный предупреждал о том, что научные разработки не станут абсолютным благом, а переход к ноосфере не будет безоблачным. Он подчёркивал ответственность каждой личности не только за развитие общества, но за сохранение биосферы [2].

И хотя идея Владимира Ивановича Вернадского о ноосфере не сразу нашла отклик в умах и сердцах современников, именно она стала краеугольным камнем концепции устойчивого развития общества и основой Повестки дня ООН в области устойчивого развития на период до 2030 года.

Формируя ответственное отношение общества к окружающему миру, природному и культурному наследию России, объединяя усилия российского общества в решении экологических проблем, выявляя и поощряя проекты, имеющие практическое применение в области формирования и развития экологической культуры, энерго- и ресурсосбережения, Фонд им. В.И. Вернадского вносит свой вклад в достижение Целей устойчивого развития, принятых ООН (ЦУР).

Просвещение. Экологическое просвещение – это одно из самых актуальных направлений в нашей стране, где ведущая роль принадлежит учреждениям дополнительного образования, музеям и общественным организациям. Целью экологического просвещения выступает развитие экологической культуры. Термин «экологическая культура» появляется в XX в. с развитием знания о культуре и в свете изменений в мировоззрении людей, связанных с трансформацией биосферы.

В исследовании, посвящённом историческому и экономическому развитию России, С.М. Сухорукова отмечает, что качество окружающей природной среды напрямую зависит от культурной традиции общества. Если культура народа содержит нравственную «заслонку» от природоразрушительного хозяйствования, то люди могут способствовать эволюции и дальнейшему развитию системы «природа – общество – человек». В противном случае люди превращают окружающие их ландшафты в мёртвые зоны, обрекая себя на исчезновение [6].

В свою очередь, следствием развития экологической культуры выступает формирование экологического сознания – понимания ценности природной среды, осознание негативных последствий, в первую очередь, для человека. Формирование смыслов взаимодействия людей с природой зародилось одновременно с началом цивилизации, и наиболее экологичным общественное сознание было во времена широкого распространения родового общинного строя [8].

В дальнейшем тренд на экологичность и экологизацию возник лишь в XX веке. Особенно сильное влияние на эти процессы оказало широкое распространение работ Римского клуба в 1970-е гг., после чего уже было невозможно представить себе биосферу в виде среды с бесконечной ёмкостью, на которую хозяйственная деятельность не оказывает никакого влияния.

Эксперты в области развития экологической культуры сходятся во мнении о том, что для перехода к новой ступени развития общества необходимо пройти экологизацию сознания общества, «что подразумевает безусловное понимание необходимости внедрения экологических идей во все сферы жизнедеятельности: быт, экономику, политику, образование, обеспечение безопасности. Экологизация сознания будет способствовать переходу на новый уровень экологической культуры всего общества, а каждого из его членов – на новый уровень развития» [7, с. 127].

Фонд им. В.И. Вернадского не только идёт в ногу со временем, но и старается включать самые современные методы обучения и просвещения в свои проекты и программы.

С каждым годом расширяется наша целевая аудитория – уже давно это не только дети, но и взрослые – специалисты из тех областей, которые кажутся далёкими от экологии. Например, экологические дисциплины включаются в обучающие программы в военных вузах, а также преподаются специалистам космической отрасли. Современные тенденции фактически демонстрируют нам, что экология – это дело каждого, всех без исключения. Фонд им. В.И. Вернадского вносит свой вклад в развитие непрерывного экологического образования. Именно системный подход в реализации эколого-просветительских проектов позволяет нам охватить разные группы участников:

- дети и подростки школьного возраста;
- студенты, аспиранты и докторанты;
- молодые специалисты-экологи;
- молодые работники организаций-учредителей Фонда;
- работники образовательной сферы, включая высшую школу.

В работе с молодёжью (включая как поколение Y, так и поколение Z) Фонд им. В.И. Вернадского использует современные методические приёмы, которые способствуют формированию экологического мышления.

Проекты Фонда от «дошкольных» до «студенческих и молодёжных» разрабатываются для каждой категории участников в соответствии с возрастными особенностями их развития и объединены технологиями развития универсальных навыков. Как по-

казывают последние исследования, именно универсальные навыки в большей степени обеспечивают успех как в жизни, так и в профессии [4].

Согласно внутреннему исследованию компании Google самыми продуктивными командами являются те, в которых у членов развиты «гибкие навыки» [11]. Дальнейшие исследования показали, что на успех работы повлияли развитые навыки коммуникации, эмпатии и лидерства.

Впрочем, мягкие навыки были определены как критически важные для успеха в профессии ещё в 1918 г. в исследовании Чарльза Риборга Манна «Исследования инженерного образования». В 2016 г. группа исследователей из Гарвардского университета, Фонда Карнеги и Стэнфордского исследовательского центра экстраполировала содержащиеся в нём статистические данные. Они пришли к выводу, что, по крайней мере, 85 % эффективности сотрудника сводится к его мягким навыкам.

Фундаментом для формирования у людей комплексного представления об охране окружающей среды выступает концепция непрерывного экологического образования. Формирование ответственного отношения к природе (включая природоохранные привычки) наиболее органично и естественно происходит, если начинается ещё с дошкольного возраста.

На протяжении двенадцати лет Фонд им. В.И. Вернадского проводит мероприятие, которое многие годы является ведущей диалоговой площадкой, предоставляющей возможность выработки стратегии развития экологического образования, изучения лучших практик в этой области, обмена опытом – это *Всероссийская конференция по экологическому образованию*. Конференция проводится при поддержке Комиссии Российской Федерации по делам ЮНЕСКО и ведущих вузов России. В 2021 г. в ней приняли участие более 850 представителей науки и образования.

Многие эксперты в области экологического образования и просвещения сходятся во мнении, что экологическое просвещение молодёжи с ранних лет важно не только потому, что именно на представителей новых поколений в ближайшем будущем ляжет ответственность по сохранению биоразнообразия нашей планеты, заботы о её природных богатствах, но и потому, что уже сейчас равнодушные к судьбе нашей планеты дети и подростки могут активно вдохновлять и мотивировать взрослых (в первую очередь своих родных и близких) вести экологически ответственный образ жизни.

Фонд им. В.И. Вернадского разделяет данную позицию и уделяет особое внимание просвещению молодого поколения. Уже ставшие традиционными «Дни экологии в регионах», начиная с 2021 г., проходят в смешанном формате. Первый, просветительский блок, который включает лекции и видеоматериалы, посвящённые различным аспектам экологии, охраны окружающей среды, устойчивому развитию и деятельности академика В.И. Вернадского, проводится в онлайн-формате, что позволяет привлечь к участию более широкую аудиторию.

Следующий блок мероприятий реализуется, как и прежде, очно. В него входят: компьютерная олимпиада «Экозрудит» – «ноу-хау» Фонда им. В.И. Вернадского, посещение музеев и промплощадок, а также мероприятия, подготовленные местными вузами.

Для более взрослой аудитории, интересующейся достижениями современной науки, Фонд издаёт журнал «Ноосфера» [5]. В этом году выпуск был посвящён Году науки и технологий в России. В журнале представлены статьи об исследованиях учёных в годы Великой Отечественной войны: о вкладе российской академической географии в Великую Победу, создании отечественной минерально-сырьевой базы урана, основах современной вирусологии и многие другие.

Вспоминая о переходе от биосферы к ноосфере при помощи современных технологий, который предсказал академик В.И. Вернадский, не стоит забывать и об информационных технологиях, которые не так давно открыли миру не только новые условия существования, но и новые возможности, в том числе и возможности взаимодействия с аудиториями в целях экологического просвещения.

Именно поэтому Фонд не только использует современные форматы в своей работе, но и привлекает молодёжь, которая говорит со сверстниками на одном языке и существует с ними в одном информационном поле. Кроме того, коммуникация молодёжи со своими сверстниками и в своей среде может способствовать привлечению новой аудитории – подрастающего поколения, входящего во взрослую жизнь – к вопросам экологической повестки, что должно сказаться самым положительным образом на экологически ориентированном устойчивом развитии нашей страны и мира.

Второй год молодёжь России активно присоединяется к проекту по разъяснению темы целей в области устойчивого развития в социальных сетях: «Цели устойчивого развития. Развиваемся вместе с нами». Под хэштегом «#ЦУР-просвет» участники публикуют свои посты, посвящённые теме устойчивого развития, а также рассказывают о том, какой вклад в их реализацию может внести каждый житель планеты. Активное участие в запуске проекта приняли стипендиаты Фонда им. В.И. Вернадского.

Развитие. Первопроходцем Фонда среди проектов развивающей направленности является *Стипендиальная программа*. Она была учреждена более 20 лет назад с целью поощрения научной, исследовательской деятельности, стимулирования практического решения вопросов развития и совершенствования топливно-энергетического комплекса России, поддержки разработки прикладных аспектов экологического образования, экологического просвещения, повышения уровня экологической культуры граждан России. Стипендиаты не только повышают уровень своей экологической культуры и увеличивают багаж знаний благодаря пулу организуемых для них мероприятий, но и сами организуют минипроекты, проводят развивающие занятия как для сверстников, так и для школьников в рамках других проектов Фонда.

Среди проектов Фонда развивающей направленности стоит отметить проект «Эко-Арт», в рамках которого проводятся занятия экологической и природоохранной направленности в международных и всероссийских детских центрах. Программа способствует формированию экологической культуры учащихся, культуры взаимоотношения с окружающей средой на всех её уровнях. Эта цель реализуется благодаря творческому подходу к различным аспектам экологии на каждом этапе программы.

Освещая деятельность Фонда, направленную на развитие отдельных категорий граждан России, обращаем внимание на проекты Фонда, реализуемые совместно с особо охраняемыми природными территориями (далее – ООПТ). Всё больше при реализации эколого-просветительских проектов на базе ООПТ используются разные формы и инновационные развивающие технологии в работе с детьми, подростками, молодёжью. И дополнительным стимулом для развития стало получение самими передовыми дирекциями этих территорий лицензий на образовательную деятельность, которая ведётся в экологических центрах ООПТ, часто совмещающих музейную, просветительскую и образовательную деятельность.

Интересен результат реализации пилотного проекта Фонда «Школа EcoSkills» с подростками, направленного на развитие их экологического сознания и поддержку эколого-просветительских центров заповедников.

«Школа EcoSkills» – это акселератор экологических идей, которые должны воплотиться в реальный проект. Во время обучения подростки получают возможность развить знания и навыки, необходимые для создания и реализации собственных инновационных экологических проектов в интересах устойчивого развития. В рамках Школы для участников организуется серия тематических онлайн вебинаров по ключевым вопросам охраны окружающей среды, устойчивого развития, формирования личностных компетенций и основам проектной деятельности. Практические навыки участники осваивают на базе ООПТ. В задачу участников проекта входит разработка и защита собственных экологических проектов. Самые успешные из них станут участниками (а возможно и победителями) Всероссийских конкурсов экологических проектов Фонда им. В.И. Вернадского, а авторы смогут рассчитывать на дальнейшую поддержку своей экологической деятельности. В 2021 г. участников «Школы EcoSkills» для проведения практического этапа принял Национальный парк «Красноярские столбы».

Действие. Кульминацией работы Фонда по вопросам экологического просвещения и развития соответствующих навыков являются практико-ориентированные экологические проекты и мероприятия.

Несмотря на многоплановость и полиформатность программ и проектов Фонда, все они объединены ключевыми составляющими, обеспечивающими их успешность. Всем активистам, волонтерам и авторам проектов в природоохранной области важно не только видеть результаты своего труда и ощущать поддержку единомышленников, но и получать подтверждение их общественной значимости и востребованности. Именно благодаря проектам и конкурсам Фонда частные инициативы становятся не только видимыми, но и поддерживаются представителями бизнеса, профильными министерствами и ведомствами.

Прекрасным примером объединения целевых аудиторий является проект «Лучший эковолонтерский отряд», который начал свой путь в 2018 г., в Год добровольца в России.

Традиционно церемонии награждения победителей наших проектов проходят на самом высоком уровне и в торжественной обстановке с участием видных государственных деятелей, а также экспертов в области экологии и природопользования. Это говорит о том, что государство понимает важность миссии эковолонтеров в нашей стране, ценит их вклад в развитие экологического сознания граждан и выражает благодарность за их труд.

Важную миссию по выявлению лучших из лучших, а также по поддержке и признанию инициатив несут два масштабных конкурса Фонда: «Национальная экологическая премия им. В.И. Вернадского» и «Международный проект «Экологическая культура. Мир и согласие». Первый в 2020 г. отметил своё совершеннолетие. На каждый из конкурсов ежегодно поступает более 500 заявок из большинства регионов нашей страны, и количество участников с каждым годом только растёт. Среди участников конкурса – крупные предприятия, представители малого и среднего бизнеса, учреждения культуры, образования, общественные организации и экологические активисты со всей страны. В 2019 г. победителем Международного проекта «Экологическая культура. Мир и согласие» в номинации «Экологическое воспитание и просвещение» стал проект «Уроки в музее и на природе», осуществлённый сотрудниками Музея землеведения МГУ имени М.В. Ломоносова.

Ещё одна задача, которая стоит перед Фондом в процессе реализации программ и проектов, – это повышение мотивации к участию в природоохранной деятельности

и волонтерских проектах по сохранению природных богатств нашей страны. И здесь одним из важных аспектов является создание сообщества единомышленников, поддержка и вдохновение людей, которые решили посвятить значительную часть своего времени заботе о родной природе.

Самым масштабным проектом Фонда на сегодняшний день является завоевавший широкое признание в России *экологический субботник «Зелёная Весна»*. Ежегодно участниками становятся более миллиона человек со всей страны, тысячи организаций и образовательных учреждений. Тонны собранных отходов сдаются на переработку, ликвидируются сотни стихийных свалок и высаживаются сотни тысяч деревьев. Начиная со старта проекта в 2014 г., мероприятия под эгидой «Зелёной Весны» на сегодня объединили уже более 14 миллионов россиян. Эти цифры говорят не только о масштабе события, но и о том, насколько много в нашей стране экологически ответственных людей.

Экологический субботник «Зелёная Весна» формирует сообщество единомышленников, которое даёт его участникам простор для творчества — они сами выбирают те направления экологической работы, которые наиболее актуальны и важны непосредственно для того места, где они живут: от просветительских мероприятий до экологических акций. Фонд им. В.И. Вернадского видит свою миссию в том, чтобы вдохновлять жителей нашей страны на новые инициативы, а также показывать пример по проведению экологических проектов на самом высоком уровне.

Фонд им. В.И. Вернадского отмечает своими наградами как усилия крупных корпораций, так и успехи эковолонтерских отрядов небольших посёлков и малых городов России, признавая значимость вклада каждого в дело охраны окружающей среды. Есть много примеров, когда все жители села организуют у себя отдельный сбор мусора, вторично используют ресурсы, проводят акции, субботники. И зачастую они демонстрируют значительно более высокий уровень осознанности, чем жители городов-миллионников.

Заключение. Развитие экологического сознания – один из ключевых трендов нового десятилетия. Сделать экологическое образование и просвещение основным компонентом учебных программ во всех странах к 2025 г. – новая цель, поставленная ЮНЕСКО перед мировым сообществом.

В рамках реализации глобальной рамочной программы «Образование в интересах устойчивого развития: на пути к достижению Целей устойчивого развития» в декабре 2020 г. Секретариат ЮНЕСКО организовал презентацию дорожной карты по реализации программы [9]. Презентация стала подготовительным мероприятием перед Всемирной конференцией ЮНЕСКО по устойчивому развитию образования. Следующим шагом стало принятие Берлинской декларации об образовании в интересах устойчивого развития на Всемирной конференции. Более 80 министров и заместителей министров и 2800 заинтересованных сторон в области образования и охраны окружающей среды обязались предпринять конкретные шаги по преобразованию обучения в интересах выживания нашей планеты. ЮНЕСКО призвала к 2025 г. сделать образование в интересах устойчивого развития одним из основных компонентов систем образования на всех уровнях, в том числе и в дополнительном образовании, реализуемом в музеях, библиотеках, эколого-просветительских центрах, домах творчества школьников и т. д.

Россия поддерживает решения Всемирной конференции ЮНЕСКО по образованию в интересах устойчивого развития о создании «школы для завтрашнего дня», инвестициях в образование «для будущего» и подготовке молодежи к «миру, который ещё предстоит».

С 2015 г. Фонд им. В.И. Вернадского имеет консультативный статус при ЮНЕСКО, а в 2018 г. стал первой российской организацией, избранной в состав Комитета по связи НПО (неправительственные организации) – ЮНЕСКО. Также Фонд является официальным партнёром российского комитета программы ЮНЕСКО «Человек и биосфера» (РусМАБ).

Мы выстраиваем свою эколого-просветительскую работу не только в согласии с высокими идеалами и принципами ЮНЕСКО, как современными тенденциями, но и опираясь на учение академика В.И. Вернадского, опередившего время и выступившего автором концепции, которая, по сути, легла в основу теории устойчивого развития мира, сформулированной в Целях устойчивого развития.

В своей деятельности Фонд им. В.И. Вернадского уделяет особое внимание экологическому просвещению и его инновационным форматам, поскольку нашей общей задачей является не только обладание знаниями, навыками и ценностными ориентирами, но и чёткое понимание того, как необходимо просвещать, развиваться и действовать.

ЛИТЕРАТУРА

1. Берлинская декларация об образовании в интересах устойчивого развития (<https://en.unesco.org/sites/default/files/esdfor2030-berlin-declaration-ru.pdf>).
2. *Вернадский В.И.* Биосфера и ноосфера / Предисловие Р.К. Баландина. М.: Айрис-пресс, 2004. 576 с.
3. *Вернадский В.И.* Научная мысль как планетное явление / Отв. ред. А.Л. Яншин. М.: Наука, 1991. 270 с.
4. *Лошкарева Е.П., Лукиа П.О., Ниненко И.И., Смагин И., Судаков Д.* Навыки будущего. Что нужно знать и уметь в новом сложном мире. 2017. 92 с. (https://modns.ru/roditelyam/document/2_Навыки%20будущего.pdf).
5. Образование-2030. Учиться. Пробовать. Действовать // Сб. статей VII Всерос. конф. по экологическому образованию. М.: Неправительственный экологический фонд имени В.И. Вернадского, 2021. 1048 с. (http://www.vernadsky.ru/proekti-fonda/mezhdunarodniy_forum_po_ekologicheskomu_obrazovaniyu_v_interesah_ustoychivogo_razvitiya_rossii/).
6. *Сухорукова С.М.* Эколого-экономическое направление в России: XVIII–XXI вв. М.: Издательский Дом «Орион», 2010. 335 с.
7. *Ткаченко Ю.Л., Комиссарова М.В., Щербакова И.С.* Экологическая культура общества и пути её формирования // Общество: философия, история, культура. 2018. №4. С. 125–131 (<https://cyberleninka.ru/article/n/ekologicheskaya-kultura-obschestva-i-puti-ee-formirovaniya>).
8. *Ткаченко Ю.Л., Комиссарова М.В., Швед М.А.* Представления человека о природной среде и философский аспект преодоления мирового экологического кризиса // Общество: философия, история, культура. 2018. №1. С. 28–36 (<https://cyberleninka.ru/article/n/predstavleniya-cheloveka-o-prirodnoy-srede-i-filosofskiy-aspekt-preodoleniya-mirovogo-ekologicheskogo-krizisa>).
9. Education for sustainable development: a roadmap. Paris : UNESCO, 2020. 66 p. (<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374802.locale=en>).
10. *Mann C.R.* A Study of Engineering Education // Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching Series, Bull. No. 11. NY, Carnegie Foundation, 1918. P. 106–107 (https://www.nationalskills.org/downloads/Mann-1918-Study_of_Engineering_Educ.pdf).
11. *Strauss V.* The surprising thing Google learned about its employees – and what it means for today's students // The Washington Post (<https://www.washingtonpost.com/news/answer-sheet/wp/2017/12/20/the-surprising-thing-google-learned-about-its-employees-and-what-it-means-for-todays-students/>).

REFERENCES

1. Berlin Declaration on Education for Sustainable Development (<https://en.unesco.org/sites/default/files/esdfor2030-berlin-declaration-en.pdf>).
2. Vernadsky, V.I., *The biosphere and the noosphere* (Moscow: Airis-press, 2004) (in Russian).
3. Vernadsky, V.I., *Scientific thought as a planetary phenomenon* (Moscow: Nauka, 1991), ed. by A.L. Yanshin (in Russian).
4. Loshkareva, E.P., Luksha, P.O., Ninenko, I.I., Smagin, I., Sudakov, D., *Skills of the future. How to thrive in the complex new world* (2017) (in Russian).
5. *Education-2030. Learn. Try. Act*, VII All-Russian Conference on the Environmental Education, Collection of articles (Moscow: The V.I. Vernadsky Nongovernmental ecological Foundation, 2021) (in Russian).
6. Sukhorukova, S.M., *Ecological and economic path in Russia: 18-21 centuries* (Moscow: Orion Publishing House, 2010) (in Russian).
7. Tkachenko, Y.L., Komissarova, M.V., Scherbakova, I.S., “Environmental culture of society and ways of its formation”, *Society: philosophy, history, culture*, 2018, **4**, 125–131 (in Russian).
8. Tkachenko, Y.L., Komissarova, M.V., Schved, M.A., “Human notions of the natural environment and the philosophical aspect of overcoming the global environmental crisis”, *Society: philosophy, history, culture*, 2018, **1**, 28–36 (in Russian).
9. *Education for sustainable development: a roadmap* (Paris: UNESCO, 2020) (<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374802.locale=en>).
10. Mann, C.R., “A Study of Engineering Education”, *Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching* (NY, Carnegie Foundation), 1918, **11**, 189 p. (https://www.nationalskills.org/downloads/Mann-1918-Study_of_Engineering_Educ.pdf).
11. Strauss, V., “The surprising thing Google learned about its employees — and what it means for today’s students”, *The Washington Post*, 20/12/2017.

ВЕСТИ ИЗ МУЗЕЕВ

УДК 549.902; 548.231.1

DOI 10.29003/m2514.0514-7468.2020_43_4/504-511

БРАЗИЛЬСКИЕ ЖЕОДЫ В МИНЕРАЛОГИЧЕСКОЙ ГАЛЕРЕЕ МГУ «ИСКУССТВО ПРИРОДЫ В КАМНЕ»

Т.К. Иванова, Л.В. Шванская, Е.А. Власов*

Описаны особенности морфологии и минерального состава двух аметистовых жеод из экспозиции минералогической галереи «Искусство природы в камне» МГУ, основанной на коллекции Примо Ровиса. Представлены данные исследования фазового состава жеод методами порошкового рентгенофазового (РФА) и микрорентгеноспектрального (МРСА) анализов, приведены микрофотографии. Предложен механизм кристаллизации минеральных фаз описанных жеод.

Ключевые слова: коллекция, Примо Ровис, экспозиция, жеоды, аметист, минералы, кварц, кальцит, гётит, флюорит, рентгеновский метод.

Ссылка для цитирования: Иванова Т.К., Шванская Л.В., Власов Е.А. Бразильские жеоды в минералогической галерее МГУ «Искусство природы в камне» // Жизнь Земли. Т. 43, № 4. С. 504–511. DOI: 10.29003/m2514.0514-7468.2020_43_4/504-511.

Поступила 20.10.2021 / Принята к публикации 27.10.2021

BRAZILIAN GEODES IN MOSCOW STATE UNIVERSITY'S MINERALOGICAL GALLERY "NATURE'S ART IN STONE"

*T.K. Ivanova, L.V. Shvanskaya, E.A. Vlasov
Lomonosov Moscow State University*

The article describes the morphological features and mineral composition of two amethyst geodes from the exposition of Moscow State University's mineralogical gallery "Nature's Art in Stone", based on the Primo Rovi collection. The article presents data from the studies of the phase composition of the geodes by powder X-ray diffraction (XRD) and micro X-ray spectral (XRD) analyses, and contains microphotographs. The mechanism of mineral phase crystallization of the described geodes is proposed.

* Иванова Татьяна Кузьминична – к.г.-м. н., директор Общеуниверситетского центра художественных и природных коллекций МГУ им. М.В. Ломоносова, tivanova250@mail.ru; Шванская Лариса Викторовна – к.г.-м.н., в.н.с., lshvanskaya@mail.ru; Власов Евгений Алексеевич, к.г.-м.н., доц., user420@geol.msu.ru; геологический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова.

Keywords: collection, exposition, geodes, amethyst, minerals, quartz, calcite, goethite, fluorite, X-ray analysis.

For citation: Ivanova, Tatiana K., Shvanskaya, Larisa V., Vlasov, Evgeny A., "Brazilian Geodes in Moscow State University's Mineralogical Gallery 'Nature's Art in Stone'", *Zhizn Zemli* [Life of the Earth], 2021, 43 (4), 504–511 (in Russ., abstract in Engl.). DOI: 10.29003/m2514.0514-7468.2020_43_4/504-511..

Введение. По инициативе ректора МГУ академика В.А. Садовниченко в Шуваловском учебном корпусе МГУ, на первом этаже в двух больших залах (А-104, А-133), размещена минералогическая галерея «Искусство природы в камне». Экспозиции созданы в период с 2007 по 2012 г. на основе собрания известного итальянского коллекционера, почётного профессора МГУ, мецената Примо Ровиса (1922–2014) [1, 4] (рис. 1). Минералогическая галерея даёт представление о минеральном разнообразии и сложных природных физико-химических процессах. В статье приведены результаты изучения минерального состава бразильских жеод из экспозиции зала А-133 (рис. 2).

Для оформления зала автором проекта было отобрано 29 минералогических экспонатов – 5 жеод и 14 срезов жеод из коллекции командора Примо Ровиса (хранилище МГУ, поступление 2011 г., Италия, г. Триест). Бразильские жеоды и их срезы, представленные в экспозиции, характеризуются большим разнообразием минеральных ассоциаций и природных форм. Вес экспонатов варьирует от 58 кг до 863 кг, высота 48,5–226 см.

Жеоды – замкнутые полости разнообразных форм и размеров, образовавшиеся в породах осадочного или вулканического происхождения, заполненные агрегатами минеральных фаз. Представленные в экспозиции аметистовые жеоды из Бразилии найдены в изменённых вулканических породах. Происхождение жеод является предметом дискуссий. Предложено несколько моделей образования подобных природных объектов [3]. Один из предполагаемых генетических механизмов связан с образованием полостей в вулканических породах при участии летучих компонентов магмы [6]. Образовавшиеся пустоты заполняются минеральным веществом, кристаллизующимся из позднемагматических или гидротермальных растворов.

Многие исследователи связывают минерализацию пустот с процессами регионального метаморфизма в условиях цеолитовой фации. На это указывает развитие в миндалинах и вмещающих породах характерных для данной фации метаморфизма минеральных ассоциаций (селадонит, цеолиты, самородная медь и др.), а также существенный временной разрыв между кристаллизацией вмещающих пород и формированием минералов жеод.

Большинство бразильских аметистовых жеод района Рио-Гранди-ду-Сул имеют трубчатую форму размером 1–3 м и диаметром до 1 м, с вертикальной ориентацией внутри вмещающих



Рис. 1. Командор Примо Ровис (1922–2014) – известный итальянский коллекционер, предприниматель, меценат, Почётный профессор МГУ с 2005 г.

Fig. 1. Comandor Primo Rovis (1922–2014), Italian collector, entrepreneur, philanthropist, Honorary Professor of Lomonosov Moscow State University since 2005.



Рис. 2. Минералогическая галерея «Искусство природы в камне». Зал А-133. Автор экспозиции – к.г.-м.н. Т.К. Иванова.

Fig. 2. Mineralogical gallery “Nature’s Art in Stone”, room A-133. The curator of the exposition is T.K. Ivanova, PhD.

пород [5]. Также встречаются жеоды фантазийных и округлых форм (отметим необычную форму описанной ниже жеоды № 2). Каждая жеода представляет собой уникальный объект и неповторима с точки зрения внешней формы и внутреннего содержания: соотношений минеральных ассоциаций, химического состава и разнообразия кристаллографических форм. Эта уникальность может быть сопоставима с индивидуальным обликом человека. Мы не можем встретить в природе две абсолютно одинаковые жеоды. Поэтому каждый представленный в зале экспонат создаёт определённое настроение и имеет своё название. Цель данной статьи – исследование минерального состава и описание морфологии кристаллов двух аметистовых жеод из месторождения Аметиста-ду-Сул, расположенного на юге Бразилии в северо-западной части штата Риу-Гранди-ду Сул.

Минералогия аметистовых жеод. Порошковые дифракционные спектры образцов были получены на дифрактометре АДП-2¹ (CoK α – излучение, $\lambda = 1,7903 \text{ \AA}$) в интервале углов $6 < 2\theta < 80$. Для идентификации фаз использовали теоретические спектры, рассчитанные по данным монокристалльной базы неорганических соединений ICSD. Качественный рентгеноспектральный анализ² проведён с использованием электронного сканирующего микроскопа Jeol JSM-6480LV, оборудованного энергодисперсионным спектрометром Oxford X-MaxN.

Жеода № 1. Рукотворный срез аметистовой жеоды в базальтовой породе. Порода без коммерческой окраски, натурального серого цвета. Внешняя подсветка образца разработана автором экспозиции. Жеода овальной формы (110 см×100 см) с волнообразными краями, высотой от 11,4 до 32 см, весом 425 кг (рис. 3а).

Полость жеоды заполнена кристаллами аметиста насыщенно фиолетового цвета с практически однородной окраской, размером до 1 см (рис. 3б). Габитус кристаллов ромбоэдрический, с выраженными простыми формами ромбоэдров $\{10\bar{1}1\}$ и $\{01\bar{1}1\}$. «Шапками» в аметистовом «одеяле» возвышаются крупные непрозрачные кристаллы

¹ Кафедра кристаллографии и кристаллохимии геологического факультета МГУ.

² Лаборатория локальных методов исследования вещества кафедры петрологии геологического факультета МГУ.

кальцита молочно-серого цвета с гранями размером от 3 до 7 см (рис. 3б). Кристаллы кальцита скаленоэдрической формы с хорошо развитыми гранями $\{21\bar{3}1\}$, как и кристаллы аметиста, ориентированы по разным направлениям относительно стенок жеоды. Грани ромбоэдра $\{02\bar{2}1\}$ инкрустированы коркой сростания кристаллов бесцветного кварца и гётита (рис. 4). Последние, тёмно-коричневого цвета, игольчатого габитуса, размером до 0,3 см, формируют радиально-лучистые агрегаты; их количество преобладает в нижней части корки, ближе к ромбоэдрическим граням кальцита. Редкие кристаллы аметиста светло-фиолетового цвета, размером до 1 см, короткопризматической формы, располагаются одиночными индивидами на гранях кальцита (см. рис. 3б) и в кварцево-гётитовых агрегатах сростания.

Данные качественного рентгеноспектрального анализа показали присутствие в составе кристаллов гётита примесных элементов V и Mn. Фазовый состав кристаллов кальцита и инкрустированного слоя подтверждается данными РФА (рис. 5 а, б).

Уникальной особенностью жеоды № 1 является инкрустирование граней ромбоэдра кальцита агрегатами сростания бесцветного кварца и гётита. Подобные формы и механизм их образования не описаны в литературе. Преобладание в облике кальцита граней скаленоэдра над гранями ромбоэдра свидетельствует о более быстром росте последних. В такой ситуации эти грани могут активнее адсорбировать примеси, что способствует отложению на них кристаллов гётита и кварца. Скопление сферолитов гётита в нижней части корки сростания, т. е. на поверхности граней кальцита или близко к ней, может свидетельствовать также о преимущественном отложении на поверхности граней кальцита кристаллических зародышей гётита, которые в свою очередь являются и центрами кристаллизации бесцветного кварца. Отсутствие какой-либо предпочтительной ориентации у кристаллов, образующих инкрустационный слой, исключает эпитаксиальный механизм роста.



Рис. 3. Аметистовая жеода с кристаллами кальцита, общий вид (а); скаленоэдрические кристаллы кальцита в аметистовой матрице (б).

Fig. 3. Amethyst geode with calcite crystals, general view (a); scalenohedral calcite crystals in an amethyst matrix (b).

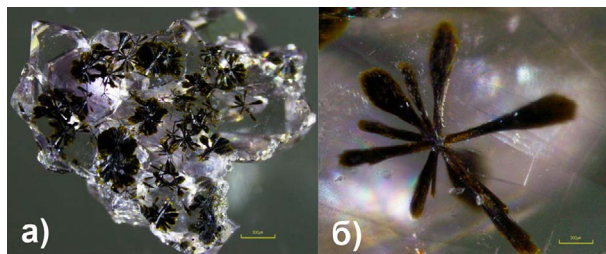


Рис. 4. Агрегат сростания кварца и гётита, инкрустирующий грани ромбоэдров кристаллов кальцита, общий вид (а); увеличенный фрагмент: сросток игольчатых кристаллов гётита в кварцевой матрице (б).

Fig. 4. Quartz and goethite aggregate encrusting the rhombohedral faces of calcite crystals, general view (a); enlarged fragment: aggregate of needle crystals of goethite in a quartz matrix (b).

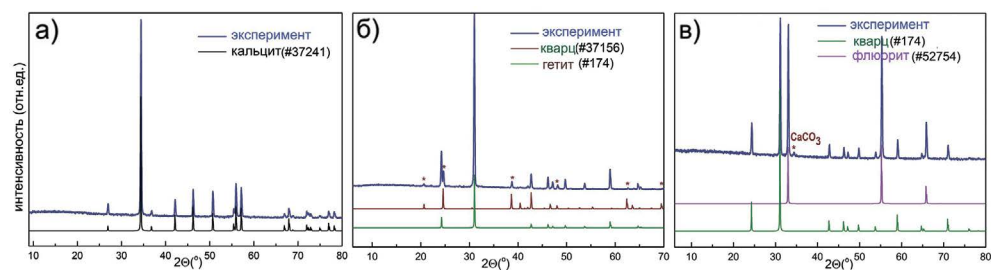


Рис. 5. Экспериментальные дифрактограммы: (а) кристаллов кальцита (жеода № 1); (б) корка, инкрустирующая грани {0221} кальцита (знаком * на экспериментальной дифрактограмме отмечены пики, принадлежащие гётиту, остальные соответствуют кварцу); (в) округлых агрегатов жеоды № 2 и теоретические дифрактограммы сравниваемых фаз (кальцит, гётит, флюорит).

Fig. 5. Experimental X-ray patterns: (a) calcite from geode №1; (b) aggregates encrusting the {0221} face of calcite (the sign * on the experimental pattern marks the peaks pertaining to goethite, the remaining peaks correspond to quartz); (v) rounded crystalline aggregates, geode №2, and theoretical diffraction patterns of the calcite, goethite and fluorite for comparison.

Жеода № 2. Аметистовая жеода экзотической формы, с коммерческой чёрной окраской, четырьмя вырезанными окошками (рис. 6). Высота жеоды 223 см, основание (база): ширина 96 см, глубина 48 см. Размеры окошек: верхний ряд (74,5 см×23 см), (35 см×17 см); нижний ряд (54 см×28 см), (53 см×26 см); вес 464 кг.

Внутренняя полость жеоды инкрустирована кристаллами аметиста фиолетового цвета с увеличением его интенсивности к вершине кристаллов. Размер кристаллов пирамидального облика варьирует от 3 до 5 см. В кристаллах аметиста наблюдаются многочисленные включения гётита в виде тонких иголок золотистого цвета (рис. 7а). Скопления таких игольчатых кристаллов образуют агрегаты гётита, преимущественно располагающиеся в периферических зонах кристаллов аметиста, с увеличением концентрации в вершине головки кристалла-хозяина. В верхней части жеоды на поверхности

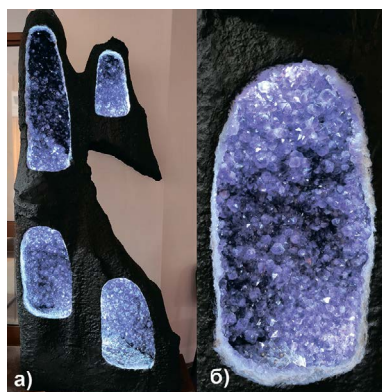


Рис. 6. Жеода № 2. Общий вид (а), рукотворное окно жеоды (б).

Fig. 6. Geode № 2. General view (a); an artificial geode window (б).

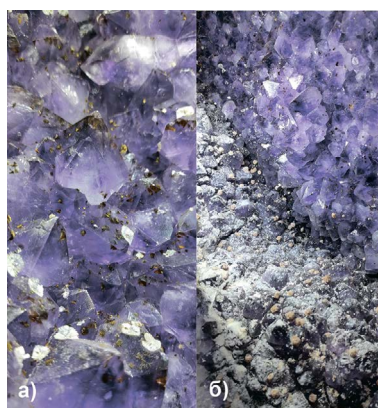


Рис. 7. Жеода № 2. Кристаллы аметиста верхней части жеоды с включениями гётита (а); дно жеоды, инкрустированное аметистом с округлыми скоплениями флюорита и кварца (б).

Fig. 7. Geode № 2. Amethyst crystals of the upper part of the geode with inclusions of goethite (a); the bottom of the geode, encrusted with amethyst, including spherical aggregates of fluorite and microcrystalline quartz (б).

отдельных кристаллов аметиста наблюдаются округлые образования светло-жёлтого цвета, непрозрачные; их число увеличивается в средней части жеоды. Дно жеоды сложной конфигурации. Левая часть поверхности дна в виде площадки (9 см×7 см) находится на высоте 47 см от основания жеоды. От площадки линия дна резко снижается и с небольшим перегибом опускается в правый угол жеоды (17 см от основания). На дне жеоды кристаллы аметиста меньшего размера (до 1 см) по сравнению с верхней частью полости и покрыты белым порошкообразным налётом с многочисленными светло-жёлтыми округлыми образованиями, диаметр которых не превышает 5 мм (рис. 7б).

В составе округлых образований методом РФА диагностированы флюорит, кварц и кальцит (см. рис. 5в). Редко у флюорита отмечаются слабо выраженные грани куба. Центральные части включений однородные, сложены флюоритом, внешние участки – сростаниями флюорита с кварцем и более редким кальцитом (рис. 8 а, б). Возможно, это структуры совместной кристаллизации флюорита и неизвестной фазы, которая оказалась полностью выщелочена. На её месте в образовавшихся микрополостях сформировались кристаллы кальцита и более поздние агрегаты мелкозернистого кварца. Последний выступает в качестве цемента, сохраняя округлые формы агрегатов флюорита, и образует местами присыпку толщиной до 3 мм на кристаллах аметиста, выступающих дно жеоды. Фазовый состав присыпки – микрокристаллической массы кварца, подтверждался данными РФА. Кристаллы кальцита, наблюдаемые в выделениях флюорита, имеют зональное строение (рис. 8 в, г); светлые в отражённых электронах зоны обогащены примесью марганца (MnO до 0,8 мас.%). Зональное строение кальцита отмечалось также в работе [2]. Иглы и сферолиты гётита «ложатся» на поверхность флюорита, что обуславливает коричневато-жёлтый цвет округлых агрегатов флюорита (рис. 8 а). Также гётит отмечается внутри выделений флюорита в агрегатах мелкозернистого кварца.

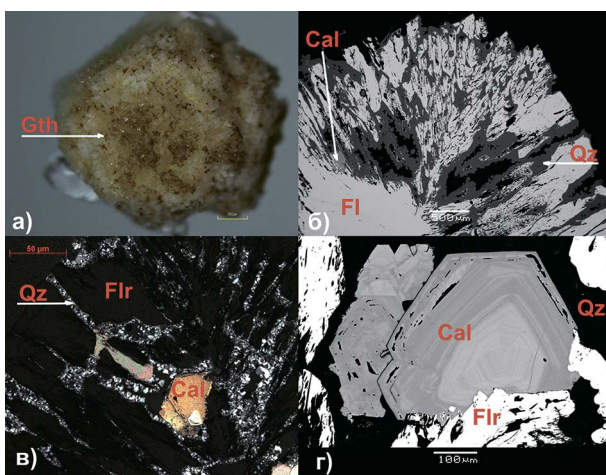


Рис. 8. Минералы жеоды № 2: округлые агрегаты флюорита (Flr), кальцита (Cal), гётита (Gth) и кварца (Qz) – фото под оптическим микроскопом (а); сростание флюорита с кварцем (б); агрегаты мелкозернистого кварца и кристаллы кальцита в флюорите (в); сросток зональных кристаллов кальцита (г). Фото «б» и «г» – в отражённых электронах, фото «в» – в проходящем свете, николи скрещены.

Fig. 8. The minerals of geode № 2: rounded aggregates of fluorite, calcite, goethite and quartz, photo through an optical microscope (a). Aggregate of fluorite and quartz, a polished section, photo in reflected electrons (b). Aggregates of fine-grained quartz and calcite crystals in fluorite, photo in transmitted light, nicoli crossed (v); zonal calcite crystals, photo in reflected electrons (r).

По данным авторов [2], заполнение протожеоды кристаллическим веществом – халцедоном, кварцем, кальцитом – считается результатом единого непрерывного процесса кристаллизации, что указывает на принадлежность вышеперечисленных минералов к одной генерации. Чаще всего жеоды месторождения Аметиста-ду-Сул содержат в основном разновидности кварца. При этом типичная последовательность отлагаемых слоёв от стенок жеоды к центру представлена микрокристаллическим кварцем (в основном халцедоном), за которым следует бесцветный кварц, а за ним и аметист. В ряде случаев в жеодах Аметиста-ду-Сул наблюдается чередование слоёв халцедона и кварца, что связывают с изменением степени полимеризации первичных растворов вследствие инфильтрационных процессов [6].

На основании вышеизложенного можно отметить некоторые закономерности в процессе отложения минералов в описанных жеодах. Основной минеральной фазой жеод является разновидность кварца – аметист. В ассоциации с ним для обеих жеод выступают гётит, бесцветный кварц и кальцит; последний лишь как второстепенный минерал при формировании жеоды № 2. В её составе присутствуют также кристаллы флюорита, являющиеся редкими для жеод Аметиста-ду-Сул. Очевидно, что растворы, захваченные протожеодой № 1, характеризовались более высокой концентрацией карбоната кальция, поскольку крупные кристаллы кальцита также присутствуют в значительном количестве наравне с аметистом.

Формирование аметистов жеоды № 2 отличалось на заключительных этапах кристаллизации, по сравнению с жеодой № 1. Это выражается в присутствии агрегатов гётита в приповерхностных зонах индивидов аметиста жеоды № 2. Отсутствие сростков гётита в аметистах жеоды № 1 может свидетельствовать о более низкой



Рис. 9. Ректор МГУ имени М.В. Ломоносова, академик В.А. Садовничий и министр обороны РФ, президент Русского географического общества С.К. Шойгу с участниками международной просветительской акции «Географический диктант-2018» осматривают минералогическую галерею (справа – автор экспозиции Т.К. Иванова).

Fig. 9. Provost of Lomonosov Moscow State University, Academician V.A. Sadovnichy, with the Defense Minister of the Russian Federation, President of the Russian Geographical Society S.K. Shoigu and the participants of the international educational campaign “Geography Quiz 2018”, visiting the mineralogical gallery. T.K. Ivanova, the exhibition’s curator, is on the right.

концентрации железа в растворах, либо о более медленных скоростях роста кристаллов.

Бесцветный кварц жеоды № 1 мог отлагаться на гранях кальцита в сростании с гётитом в едином процессе формирования основной массы кристаллов аметиста и кальцита. Механизм отложения кварца и гётита на гранях ромбоэдра кальцита, предположительно, адсорбционный. Быстрорастущие грани захватывали примесные частицы из маточного раствора, которые выступали как центры кристаллизации для кристаллитов кварца и гётита. Разрастание кристаллов последних блокировало рост граней ромбоэдра кальцита, в результате чего эти грани стали морфологически устойчивыми. Бесцветный кварц жеоды № 2 мог формироваться на заключительных этапах её минерализации при увеличении степени полимеризации циркулирующих растворов. Выпадение мелкокристаллического кварца позволило сохранить от разрушения флюоритовые агрегаты, образование которых происходило после кристаллизации аметиста.

Заключение. Описаны морфологические особенности кристаллов аметистовых жеод минералогической галереи «Искусство природы в камне». Основная минеральная фаза обеих жеод – аметист в ассоциации с гётитом, бесцветным кварцем и кальцитом. В минеральном составе жеоды № 2 идентифицированы кристаллы флюорита, являющиеся редкой фазой для жеод Аметиста-ду-Сул. Отмечена уникальная особенность жеоды № 1 – присутствие агрегатов сростания бесцветного кварца и гётита, инкрустирующих грани ромбоэдра кальцита. Механизм формирования инкрустационных корок может быть связан с захватом примесей быстрорастущими гранями ромбоэдра, с последующей кристаллизацией на них гётита и кварца.

В минералогической галерее «Искусство природы в камне» проводятся экскурсии для студентов, учащихся колледжей, участников конференций, гостей МГУ, а также Фестивали науки (рис. 9). Полученные результаты исследований будут использованы при проведении занятий со студентами геологических специальностей по курсам минералогия, геммология, а также при проведении экскурсий для широкого круга посетителей.

REFERENCES

1. Arte di Dio. *La Collezione Ipanema Rovis* (Trieste: Ipanema Rovis, 2000).
2. Commin-Fischer, A., Berger, G., et al., "Petrography and chemistry of SiO₂ filling phases in the amethyst geodes from the Serra Geral Formation deposit, Rio Grande do Sul, Brazil", *J. of South American Earth Sciences*, 2010, **29**, 751–60.
3. Gilg, H.A., Morteani, G., et al., "Genesis of amethyst geodes in basaltic rocks of the Serra Geral Formation (Ametista do Sul, RS, Brazil): a fluid inclusion, REE, oxygen, carbon and Sr isotope study on basalt, quartz, and calcite", *Mineralium Deposita*, 2003, **38**, 1009–25.
4. Ivanova, T.K., "On the Collection of Primo Rovis, Famous Italian Patron of the Arts and Honored Professor of the MSU", *Mat. of the Fifth Intern. Symposium "Mineralogical Museums"* (St. Petersburg, 2005), 11–12 (in Russian).
5. Juchem, P.L., Brum, T.M.M., et al., "Gem Materials in the South of Brazil", *Fifth International Gemological Symposium at Carlsbad, California, "Gems & Gemology"*, 2001, **47**, 137–38.
6. Juchem, P.L., Strieder, A.J., et al., "Geologia e mineralogia das gemas do Rio Grande do Sul", *50 Anos de Geologia* (Porto Alegre: Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2007), 177–97.

УДК 55(092)

DOI 10.29003/m2515.0514-7468.2020_43_4/512-520

ЭКСПОЗИЦИЯ В МУЗЕЕ ЗЕМЛЕВЕДЕНИЯ МГУ, ПОСВЯЩЁННАЯ 250-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ Г.И. ФИШЕРА ФОН ВАЛЬДГЕЙМА

**Н.Н. Колотилова, Т.Г. Смурова, Л.В. Алексеева,
А.В. Сочивко, Ю.И. Максимов***

Приводится описание экспозиции, посвящённой 250-летию со дня рождения выдающегося естествоиспытателя и организатора науки, директора Музея естественной истории Московского университета, основателя МОИП, профессора Г.И. Фишера фон Вальдгейма (1771–1853). Экспозиция размещена в Ротонде Музея земледения МГУ.

Ключевые слова: Г.И. Фишер фон Вальдгейм, Музей естественной истории Московского университета, МОИП, Музей земледения МГУ.

Ссылка для цитирования: Колотилова Н.Н., Смурова Т.Г., Алексеева Л.В., Сочивко А.В., Максимов Ю.И. Экспозиция в Музее земледения МГУ, посвящённая 250-летию со дня рождения Г.И. Фишера фон Вальдгейма // Жизнь Земли. Т. 43, № 4. С. 512–520. DOI: 10.29003/m2515.0514-7468.2020_43_4/512-520.

Поступила 14.10.2021 / Принята к публикации 27.10.2021

EXHIBITION DEDICATED TO THE 250th ANNIVERSARY OF G.I. FISCHER VON WALDHEIM IN THE MOSCOW STATE UNIVERSITY'S EARTH SCIENCE MUSEUM

*Kolotilova N.N., Dr. Sci (Biol.), Smurova T.G., Alexeeva L.V., Sochivko A.V., Maximov Yu.I., PhD
Lomonosov Moscow State University (Earth Science Museum)*

The article describes the exposition dedicated to the 250th anniversary of G. I. Fischer von Waldheim, the eminent naturalist, head of the Natural History Museum of Moscow University, founder of the Moscow Society of Naturalists. The exposition is located in the MSU Earth Science Museum's rotunda.

Keywords: G. I. Fischer von Waldheim, Museum of Natural history of Moscow State University, Moscow Society of Naturalists, MSU Earth Science Museum.

For citation: Kolotilova, Natalia N., Smurova, Tatiana G., Alexeyeva, Lyubov V., Sochivko, Andrey V. and Maximov, Yury I., "Exhibition Dedicated to the 250th Anniversary of G.I. Fischer von Waldheim in the Moscow State University's Earth Science Museum", *Zhizn Zemli* [Life of the Earth], 2021, 43 (4), 512–520 (in Russ., abstract in Engl.). DOI: 10.29003/m2515.0514-7468.2020_43_4/512-520.

Осенью 2021 г. в Ротонде Музея земледения МГУ в рамках выставочного проекта «Музей земледения в зеркале истории МГУ» [6] открылась экспозиция, посвящённая 250-летию со дня рождения профессора Григория Ивановича (Иоганна Готтгельфа) Фишера фон Вальдгейма – выдающегося естествоиспытателя и организатора науки, директора Музея натуральной истории Московского университета, основателя Московского общества испытателей природы (МОИП). В кратком рассказе об экспо-

* Колотилова Наталья Николаевна – д.б.н., в.н.с., ORCID ID 0000-0001-7980-9344, kolotilovan@mail.ru; Смурова Татьяна Геннадьевна – вед. инженер; Алексеева Любовь Викторовна – н.с., lalexhome@yandex.ru; Сочивко Андрей Владимирович – художник, sochivko@gmail.com; Максимов Юрий Игоревич – к.э.н., с.н.с., deforestation75@mail.ru; Музей земледения МГУ.

зиции мы стараемся избегать повторения материалов статьи, опубликованной в настоящем номере журнала [3].

Материалы экспозиции призваны напомнить об основных моментах научной биографии Фишера, его вкладе в развитие естествознания и музейного дела в России, роли в создании МОИП, просветительской деятельности, научном наследии и признании. Этим вопросам посвящён главный стенд экспозиции (рис. 1). Ряд материалов размещён в застеклённой витрине (рис. 2) и прилегающем к ней выставочном пространстве.

От Германии до России. Этот раздел экспозиции открывает плакат (рис. 3), рассказывающий об основных вехах жизненного пути Г.И. Фишера фон Вальдгейма: Фрайбергская горная академия, Национальный музей естественной истории в Париже, Центральная школа в Майнце и Императорский Московский университет. Подборка материалов «Учителя и друзья Г.И. Фишера» (рис. 4) рассказывает о выдающихся современниках учёного, оказавших влияние на формирование его научных интересов.

Во Фрайбергской горной академии, основанной в 1765 г., Фишер слушал лекции Абраама Готтлоба Вернера, известного профессора, создателя новой геологической доктрины, и в дальнейшем во многом продолжил традиции своего учителя. До конца жизни Фишер поддерживал тёплые отношения и с друзьями студенческих лет: геологом Леопольдом фон Бухом, знаменитым естествоиспытателем Александром фон Гумбольдтом (см. рис. 4) и др. [2, с. 520].

Другое направление научных интересов Г.И. Фишера было связано с медициной и физио-

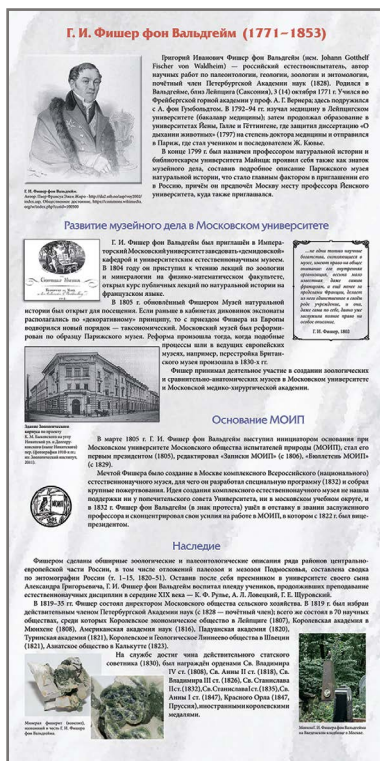


Рис. 1. Основной стенд экспозиции (дизайн А.В. Сочивко).

Fig. 1. The main exhibition poster (designed by A.V. Sochivko).

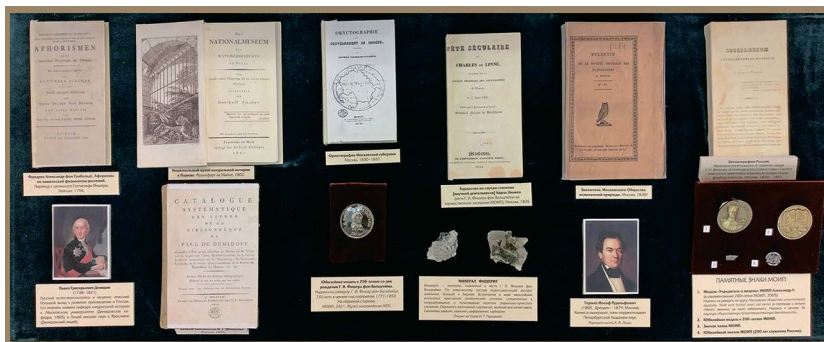


Рис. 2. Витрина с экспонатами.
Fig. 2. An exhibition case with memorabilia.



Рис. 3. Плакат «Вехи жизненного пути Г.И. Фишера фон Вальдгейма: от Германии до России». Fig. 3. Poster: “Significant Events in the Life of G.I. Fischer von Waldheim”.

логии. В 1797 г. он получил титул доктора медицины, а затем и доктора философии. В тот же год Фишер отправился в Париж, где успешно занимался сравнительной анатомией под руководством Жоржа Кювье, а также работал над описанием коллекций

УЧИТЕЛЯ И ДРУЗЬЯ Г. И. ФИШЕРА, УЧЕНЫЕ, ОКАЗАВШИЕ НАИБОЛЬШЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ФОРМИРОВАНИЕ ЕГО НАУЧНЫХ ВЗГЛЯДОВ

 <p>Абрам Готтлоб Вернер (Abraham Gottlob Werner, 1749–1817), немецкий геолог, создатель дипломатической минералогии, основанной на внешних признаках минералов. Годоначальник школы непутистов в геологии.</p>	 <p>Александр Броньяр (Alexandre Brongniart, 1770–1847), французский химик, фармацевт, минералог, геолог, зоолог, ботаник и палеонтолог.</p>	 <p>Александр фон Гумбольдт (Friedrich Wilhelm Alexander Freiherr von Humboldt, 1769–1859), выдающийся натуралист и путешественник, один из основателей научной географии, автор многотомного труда «Космос».</p>	 <p>Иоганн Вольфганг Гёте (Johann Wolfgang von Goethe, 1749–1832), великий немецкий писатель; выдающийся мыслитель, философ, естествоиспытатель, государственный деятель. Его произведения признаны шедеврами немецкой и мировой литературы. Главный идеолог литературного течения «Буря и натиск»; вместе с Шиллером, Бюхнером и Гердером сформировал в литературе направление, получившее название «веймарской классика», заложил основы воспитательного романа эпохи Просвещения.</p>
 <p>Христиан Леопольд фон Бух (Christian Leopold Freiherr von Buch, 1774–1853), крупный немецкий геолог, иностранный член Императорской Санкт-Петербургской академии наук.</p>	 <p>Жорж Кювье (Jean-Léopold Nicolas Frédéric Cuvier, 1769–1832), выдающийся французский зоолог, естествоиспытатель, натуралист. Один из основателей сравнительной анатомии и палеонтологии.</p>	 <p>Вильгельм фон Гумбольдт (Friedrich Wilhelm Christian Karl Ferdinand von Humboldt, 1767–1835), знаменитый немецкий философ, философ, языковед, государственный деятель, дипломат. Основатель университета в Берлине (1809), реформатор образования в Пруссии. Один из основоположников лингвистики как науки. Развил учение о «внутренней форме языка» как выражения индивидуального мироощущения народа. Во многом определил путь и направление развития европейской умственной мысли своей эпохи.</p>	 <p>Фридрих фон Шлегель (Johann Christoph Friedrich von Schiller, 1759–1805), великий немецкий поэт; философ, теоретик истории и драматург, профессор истории и военный врач. Представитель литературных направлений «Буря и натиск» и романтизма; вошел в историю мировой литературы как пламенный оратор. Близкий друг и сподвижник Гёте.</p>
 <p>Жан-Батист Ламарк (Jean-Baptiste Pierre Antoine de Monet, chevalier de Lamarck, 1744–1829), французский естествоиспытатель, первый автор эволюционной картины мира.</p>	 <p>Жофруа Сент-Илер (Géoffroy Saint-Hilaire, 1772–1844), крупный французский зоолог, предтеча учения об инволюции.</p>		

Рис. 4. Учителя и друзья Г.И. Фишера фон Вальдгейма. Fig. 4. Teachers and friends of G.I. Fischer von Waldheim.

Музея натуральной истории. В Париже он познакомился с выдающимися французскими естествоиспытателями: геологом Александром Броньяром, биологами Жаном Батистом Ламарком, Жоффруа де Сент-Илером, повлиявшими на формирование его научных взглядов (см. рис. 4).

Национальный музей натуральной истории (знаменитая «Галерея эволюции») был открыт 10 июня 1793 г. Он был создан на основе старинного ботанического сада (Королевского сада лекарственных растений), существовавшего в Париже с 1626 г., а в XVIII веке преобразованного и переименованного в «Кабинет натуральной истории». Почти 50 лет (с 1739 г.) кабинетом руководил выдающийся естествоиспытатель Жорж-Луи Леклерк де Бюффон (1707–1788), автор монументального 36-томного труда по натуральной истории, чья деятельность привела к расширению и усовершенствованию сада и музея.

Составленное Г.И. Фишером двухтомное описание коллекций Парижского музея натуральной истории было издано в 1802–1803 гг. с посвящением Бонапарту, что, скорее всего, свидетельствует не о политических симпатиях автора, но отражает традицию посвящать труды правителям страны. Работая над составлением каталога музея, Фишер глубоко осознал ценность систематического принципа организации музейной экспозиции, когда экспонаты размещают не из декоративных соображений, но в таксономическом порядке. Именно этому принципу он следовал, создавая позднее Музей натуральной истории в Москве [5, с. 21].

Необходимо отметить, что в круг близких друзей Фишера входили и такие знаменитые создатели европейской гуманитарной культуры, как основатель Берлинского университета, крупнейший лингвист и философ Вильгельм фон Гумбольдт, писатель, мыслитель и естествоиспытатель Иоганн Вольфганг Гёте, поэт и драматург Фридрих Шиллер (см. рис. 4). Знакомство с последним состоялось в Йене, где «часто по вечерам Гумбольдт и другие йенские писатели и учёные собирались на квартире у Шиллера и беседовали о философии, литературе и искусстве. По свидетельству участников этих собраний, Шиллер обладал настоящим талантом собеседника» [8, с. 275–276]. Его умение руководить обсуждениями и спорами делало научные дискуссии особенно содержательными и плодотворными.

С 1798 г. Г.И. Фишер был профессором натуральной истории в Центральной школе города Майнца (нем. Mainz, франц. Mayence), вскоре после начала наполеоновских войн оказавшегося под властью Франции. Работая на родине первопечатника Иоганна Гутенберга, он не только привёл в порядок и каталогизировал библиотеку Центральной школы Майнца, но и выпустил ряд фундаментальных трудов по истории книгопечатания.

По словам Б.М. Житкова, «XVIII век в истории политической жизни и культуры Европы светит, как эпоха, блестящая по внешним формам, великая по значению идей. Учёные этой эпохи унаследовали от века предыдущего стремление к широкому образованию и служение науке как высокому культу. К концу столетия во Франции работы энциклопедистов подготовили перелом в политическом мышлении, труды натуралистов – глубокие изменения во взглядах на строение материи и на пути развития органического мира. Судьбе угодно было сделать Фишера учеником и участником великой школы французских биологов революционного времени. Его развитие как натуралиста принадлежало к концу XVIII века. Отсюда он вынес широту научных интересов, неутомимое стремление к поставленным целям, объём научных задач. <...> В истории не только русской, а и европейской науки он обеспечил себе место выдающегося деятеля, ни разу не изменив служению истине» [4, с. 26–27].

Российский период. В 1804 г. по приглашению попечителя Московского университета, графа М.Н. Муравьёва, Г.И. Фишер переехал в Россию, где возглавил в Московском университете Демидовскую кафедру натуральной истории и Музей естественной истории. Энциклопедически образованный учёный, впитавший важнейшие достижения европейской культуры XVIII века, он с тех пор почти 50 лет вдохновенно и добросовестно трудился на благо просвещения и науки в России.

Музей естественной истории. Под руководством Г.И. Фишера Музей естественной истории Московского университета был преобразован в соответствии с уже упомянутыми таксономическими принципами и в 1805 г. открыл свои двери для широкой публики. Вскоре он стал одним из лучших в Европе, однако судьба музея складывалась непросто. Непоправимый урон был нанесён войной 1812 г., во время которой погибла значительная часть коллекций. Все силы Г.И. Фишера были направлены на восстановление и развитие музея, что, несмотря на многочисленные трудности, ему блестяще удалось. Он мечтал создать в России Национальный музей натуральной истории, но обстоятельства не позволили это сделать. Сегодня часть коллекций Музея естественной истории хранится в Зоологическом музее и Геологическом музее им. В.И. Вернадского [1, 5], ставших своего рода его преемниками. Что касается Национального музея естественной истории, то в качестве его прообраза в определённой мере, наверное, можно было бы рассматривать Музей землеведения МГУ, задуманный и созданный около 70 лет назад как комплексный музей наук о Земле.

Из литературного наследия. В витрине (см. рис. 2) представлены миниатюрные копии некоторых книг Фишера, посвящённые геологии, минералогии, энтомологии, палеонтологии и т. д. Среди них и каталог Национального музея натуральной истории в Париже, изданный ещё в домосковский период. Книги Московского периода открывает каталог Библиотеки Павла Григорьевича Демидова, естествоиспытателя (ученика Карла Линнея) и крупнейшего русского мецената, принёсшего в дар Московскому университету свою богатейшую библиотеку и естественнонаучный музей, а также огромную сумму денег. Именно в его честь кафедра натуральной истории получила название «Демидовской». Каталог открывает подробная биография П.Г. Демидова, написанная Фишером.

В центральной части витрины (см. рис. 2) представлена брошюра 1833 г., посвящённая торжественному заседанию МОИП по случаю 100-летия научной деятельности Карла Линнея и получения им титула доктора медицины. В ней опубликована речь Г.И. Фишера, в которой он подробно и трогательно рассказывает о жизненном пути великого шведского учёного: от бесконечно увлечённого наукой юноши, вынужденного ради занятий ботаникой вести полуголодное существование, до всемирно известного автора «Системы природы».

Интересно, что в 1847 г. аналогичное юбилейное торжество (по поводу 50-летия научной деятельности, то есть получения титула доктора медицины) отмечал и сам Фишер, возможно, считавший именно получение докторской степени за отправную точку научного роста.

МОИП. В 1805 г. Фишером было организовано Московское общество испытателей природы (МОИП), естественнонаучная общественная организация в России. Оно быстро завоевало авторитет и популярность, получило признание за рубежом. Г.И. Фишер был создателем и редактором Бюллетеня МОИП, основного печатного органа Общества, издаваемого с 1829 г. до настоящего времени. В экспозиции представлен ряд выпусков Бюллетеня МОИП, от первых (1830) до современных изданий, включая специали-

зированные сборники, а также книги по истории МОИП. Передав в 1832 г. руководство Музеем естественной истории своему сыну, Г.И. Фишер фон Вальдгейм до конца жизни был тесно связан с МОИП, оставаясь его вице-президентом, бессменным председателем на всех заседаниях, глубоко почитаемым и любимым руководителем. Именно по инициативе МОИП после смерти Г.И. Фишера фон Вальдгейма на его могиле на Немецком (Иноверческом) кладбище в Москве был поставлен памятник.

В экспозиции представлены разнообразные материалы, связанные с юбилейными датами МОИП (рис. 5). Среди них памятные знаки и медали к 200-летию Общества: медаль «Учредитель и меценат МОИП Александр I», юбилейная медаль к 200-летию МОИП, юбилейный значок МОИП (200 лет служения России), а также значок члена МОИП, сувениры с эмблемой МОИП, книги и т. д.



Рис. 5. Памятные знаки МОИП.

Fig. 5. Commemorative pins issued by the Moscow Society of Naturalists.

Ученики и потомки Фишера. Г.И. Фишер фон Вальдгейм внёс весьма значительный вклад в дело просвещения в России. В биографии учёного сказано: «Двадцать пять курсов в Московском Университете, семнадцать в Медико-Хирургической Академии, тысячи слушателей, рассыпанных ныне по всей России и занимающих почётное место в обществе и науке, были свидетелями многочисленных и отлично-полезных трудов, понесённых нашим высокоуважаемым Нестором Естественных Наук на пользу науке и служение благоденствующей России, которую он добровольно избрал своим вторым отечеством» [2, с. 523]. Подборка материалов рассказывает о непосредственных учениках и последователях Г.И. Фишера: профессорах Алексее Леонтьевиче Ловецком, Григории Ефимовиче Щуровском и Карле Францевиче Рулье – выдающихся русских учёных, оставивших значимый след в развитии науки и музейного дела в Московском университете (рис. 6).


Дело Фишера продолжили члены его семьи и потомки, среди которых немало известных деятелей науки и культуры (см. рис. 6). Сын Г.И. Фишера, Александр Григорьевич Фишер фон Вальдгейм (1803–1884), ученик знаменитого ботаника Г.Ф. Гофмана, доктор медицины (1825), заслуженный профессор Московского университета (1855), преподавал в Московском университете и в Медико-хирургической академии ботанику, натуральную историю и ряд других дисциплин. В 1832–34 гг. он заведовал Музеем естественной истории, а с 1834 г. работал на кафедре ботаники и возглавлял Ботанический сад Московского университета. После смерти отца (1853) он стал директором и вице-президентом МОИП, которым руководил более 30 лет.

А.Г. Фишер фон Вальдгейм был женат на Наталье Григорьевне Гофман, дочери Г.Ф. Гофмана. Их сын, Александр Александрович Фишер фон Вальдгейм (1839–1920),

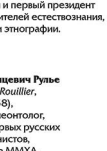
УЧЕНИКИ И ПОТОМКИ Г. И. ФИШЕРА ФОН ВАЛЬДГЕЙМА

Ученики:


Алексей Леонтьевич Ловещий (1787–1840), доктор медицины, профессор минералогии и зоологии Московской медико-хирургической академии (ММХА). Читал курс натуральной истории в ММХА и в университете; возглавлял кафедру натуральной истории (1834); читал зоологию. Заведовал Музеем натуральной истории Московского университета. Декан физико-математического факультета Московского университета (1835), статский советник.



Григорий Ефимович Шуровский (1803–1884), крупный геолог, палеонтолог, анатом, первый профессор геологии и минералогии Московского университета (1835–1884), один из основателей и первый президент Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии.




Карл Францевич Рулье (*Carl (Karl) Roullier*, 1814–1858), зоолог, палеонтолог, один из первых русских эволюционистов, профессор ММХА и Московского университета, секретарь МОИП, директор Зоологического музея. Один из первых российских прогностиков и популяризаторов естественных наук, основатель журнала «Вестник естественных наук». Создатель школы зоологов-эволюционистов (Н. А. Северцов, А. П. Богданов и др.).



Потомки:


Александр Григорьевич Фишер фон Вальдгейм (1803–1884), сын Г. И. Фишера фон Вальдгейма. Ботаник, академик ММХА, профессор Московского университета, тайный советник. Директор и вице-президент МОИП (1853).




Александр Александрович Фишер фон Вальдгейм (1830–1920), сын А. Г. Фишера, внук Г. И. Фишера фон Вальдгейма. Ботаник, директор Императорского Санкт-Петербургского ботанического сада, тайный советник (1896), почётный член ряда ботанических обществ.




Ольга Александровна Фишер фон Вальдгейм (1891–1985), дочь А. А. Фишера, правнучка Г. И. Фишера фон Вальдгейма. Ботаник, работала в ВИР (Ленинград), в Никитском ботаническом саду (Крым), в Ботаническом институте, Ботаническом саду и в Военно-медицинской академии (Ленинград), где занималась Отделом истории медицины (1948). Кандидат биологических наук (1957).




Александр Константинович Ержемский (1845–1906), сын Софьи Григорьевны Ержемской, урожденной Фишер фон Вальдгейм, внук Г. И. Фишера фон Вальдгейма. Первый фотограф Императорского Русского музея. Новатор в фотографии, председатель Фотографического общества.



Евгения Платоновна Фасман, урожденная Ержемская (1879–1910), внучка С. Г. Ержемского; правнучка Г. И. Фишера фон Вальдгейма.



Елена Вадимовна Фасман (1946), внучка Е. П. Фасман, правнучка С. Г. Ержемского; прапраправнучка Г. И. Фишера фон Вальдгейма; библиотечкаря.



(Фото у молы Г. И. Фишера фон Вальдгейма).

Рис. 6. Ученики и потомки Г.И. Фишера фон Вальдгейма.
Fig. 6. G.I. Fischer von Waldheim's pupils and descendants.

внук Г.И. Фишера фон Вальдгейма, также стал крупным ботаником. Он читал лекции в Московском, а затем Варшавском университете, возглавлял Варшавский ботанический сад, а в 1896–1917 гг. был директором Главного ботанического сада в Санкт-Петербурге. Ботаником стала и Ольга Александровна Фишер фон Вальдгейм (1891–1985), правнучка Г.И. Фишера.

Одна из дочерей Г.И. Фишера, Августа Григорьевна (1811–1838), вышла замуж за известного химика Родиона (Рудольфа) Григорьевича Геймана (1802–1865), профессора Московского университета, члена МОИП, позднее автора известных воспоминаний о Г.И. Фишере фон Вальдгейме.

Среди потомков Г.И. Фишера по линии его младшей дочери Софьи Григорьевны (1815–1866) мы встречаем Александра Константиновича Ержемского (1845–1905) – первого фотографа Императорского Русского музея [7].

Особенно много для развития МОИП сделал Карл Иванович Ренар (1809–1886), доктор медицины, племянник супруги Г.И. Фишера Катаринны Бильгильды Ренар (1783–1850). С 1840 г. он был секретарём МОИП, позднее главным редактором Бюллетеня МОИП и библиотекарем Общества, а в последние два года жизни – президентом. В истории музейного дела он оставил след как директор Зоологического музея (1858–62) и консерватор этнографических коллекций Румянцевского музея (1867–86).

Список потомков Г.И. Фишера далеко не полон и может быть продолжен. Среди ныне живущих необходимо упомянуть прапраправнучку Григория Ивановича, Елену Вадимовну Фасман, увлечённую исследовательницу истории семьи Фишеров.

Признание. В честь Г.И. Фишера фон Вальдгейма назван минерал фишерит (синоним – вавеллит), открытый на Урале химиком и минералогом Иосифом Рудольфовичем Германом (1805–1879). По химическому составу это водосодержащий фосфат алюминия, образующий полушаровидные и почковидные агрегаты радиально-лучистого сложения, желтоватого, зелёного или синего цвета (рис. 7).



Рис. 7. Фишерит (фото А.В. Сочивко).
Fig. 7. Fisherite (photo by A.V. Sochivko).



Рис. 8. Юбилейная медаль Г.И. Фишера фон Вальдгейма.
Fig. 8. A G.I. Fischer von Waldheim anniversary medal.

Юбилейные материалы. В честь 250-летия со дня рождения Г.И. Фишера фон Вальдгейма по инициативе члена секции музеологии МОИП д.б.н. Н.Н. Колотиловой была изготовлена юбилейная сувенирная медаль (рис. 8). Она выполнена на латунной основе, с накладкой из хромированной латуни, либо из белого металла, имитирующего серебро. На лицевой стороне медали выгравирован портрет Г.И. Фишера фон Вальдгейма (на основе портрета кисти Эжена Жиро (Eugène Giraud)) с надписью: «Г.И. Фишер фон Вальдгейм; 1771–1853; 250 лет». На обратной стороне медали надпись: «МОИП; 2021; Музей земледелия МГУ».

Среди юбилейных материалов в экспозиции представлен календарь на 2021 год (рис. 9), созданный П. Курцегом (Германия): «2021 год – год 250-летия Григория Ивановича (Иоганна Готтгельфа) Фишера фон Вальдгейма!»

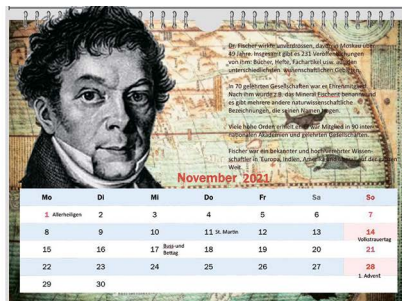


Рис. 9. Юбилейный календарь, посвящённый Г.И. Фишеру фон Вальдгейму.
Fig. 9. A calendar issued on the anniversary of G.I. Fischer von Waldheim.

Благодарности. Выражаем глубокую признательность вице-президенту МОИП, профессору А.П. Садчикову и прапраправнучке Г.И. Фишера фон Вальдгейма Е.В. Фасман за предоставленные материалы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бессуднова З.А. Геологические исследования в Музее естественной истории Московского университета, 1759–1930. М.: Наука, 2006. 246 с.
2. Биографический словарь профессоров и преподавателей Московского университета за истекающие 100 лет. Ч. II. М.: Изд-во Московского университета, 1855. 673 с.
3. Гущин А.И., Брянцева Г.В., Дубинин Е.П. Григорий Иванович Фишер фон Вальдгейм и его роль в развитии естествознания в России // Жизнь Земли. 2021. Т. 43, № 4.
4. Житков Б.М. Г.И. Фишер (1771–1853). М.: Изд-во МОИП, 1940. 26 с.
5. Любарский Г.Ю. История Зоологического музея МГУ: Идеи, люди, структуры. М.: Т-во научных изданий КМК, 2009. 744 с.
6. Снакин В.В., Смурова Т.Г., Колотилова Н.Н., Дубинин Е.П., Попова Л.В., Алексеева Л.В., Голиков К.А., Крупина Н.И., Максимов Ю.И., Сочивко А.В., Лантева Е.М. Временная выставка «Музей земледования в зеркале истории МГУ» (к 70-летию музея) // Жизнь Земли. 2021. Т. 42, № 3. С. 325–342.
7. Фассман Е.В. Александр Константинович Ержемский – первый фотограф Русского музея императора Александра III // Немцы в Санкт-Петербурге. Биографический аспект. XVIII–XX вв. Вып. 9. / Отв. ред. Т.А. Шрадер. СПб, 2015. С. 278–289.
8. Шиллер Ф.П. Фридрих Шиллер. Жизнь и творчество. М.: Гослитиздат, 1955. 432 с.

REFERENCES

1. Bessudnova, Z.A., *Geological Studies at the Museum of Natural History of Moscow University, 1759–1930* (Moscow: Nauka, 2006) (in Russian).
2. *Biographical Dictionary of Professors and Teachers of the Imperial Moscow University, for the Expiring 100 years*, Part II (Moscow: Moscow State University, 1855) (in Russian).
3. Gushchin, A.I., Bryantseva, G.V. and Dubinin, E.P., “Grigory Ivanovich Fischer von Waldheim and His Role in the Development of Natural Science in Russia,” *Zhizn Zemli* [Life of the Earth], 2021, **43** (4), X-X (in Russian).
4. Zhitkov, B.M., *G.I. Fischer von Waldheim (1771–1853)* (Moscow: MOIP, 1940) (in Russian).
5. Lyubarsky, G.Yu., *History of the Zoological Museum of the MSU: Ideas, People, Structures* (Moscow: KMK, 2009) (in Russian).
6. Snakin, V.V., Smurova, T.G., Kolotilova, N.N., Dubinin, E.P., Popova, L.V., Alexeeva L.V., Golikov, K.A., Krupina, N.I., Maximov, Yu.I., Sochivko, A.V., Lapteva, E.M., “The Temporary Exhibition ‘Earth Science Museum in the History of Lomonosov Moscow State university’”, *Zhizn Zemli* [Life of the Earth], 2020, **42** (3), 325–42 (in Russian).
7. Fassman, E.V., “Alexander Konstantinovich Yerzhemsky: The First Photographer of the Alexander III Imperial Russian Museum”, in *Germans in St. Petersburg. Biographical Aspect. XVIII–XX c.*, ed. by T.A. Shrader, **9** (St. Petersburg, 2015), 278–89 (in Russian).
8. Schiller, F.P., *Friedrich Schiller. Life and Work* (Moscow: Goslitizdat, 1955) (in Russian).

ИСТОРИЯ НАУКИ

УДК 55 (092)

DOI 10.29003/m2516.0514-7468.2020_43_4/521-534

ПЁТР СИМОН ПАЛЛАС – СТРАНСТВУЮЩИЙ НАТУРАЛИСТ В КРЫМУ

Г.В. Брянцева, А.И. Гущин, Е.П. Дубинин*

Пётр Симон Паллас – выдающийся учёный-энциклопедист XVIII века, крупнейший исследователь природы России. Его сочинения, посвящённые путешествиям по Крыму, во многом не потеряли своего значения до настоящего времени. В своих заметках П. Паллас стремится объективно, тщательно и очень точно изложить геологию полуострова, разнообразие животного и растительного мира, историю, этнографию, административное устройство. В данной статье рассматривается небольшая часть исследований П.С. Палласа, посвящённая только геологическому строению полуострова.

Ключевые слова: П.С. Паллас, Крым, Крымские горы, Юго-Западный Крым, Южный берег, Чатырдаг, Байдарская котловина.

Ссылка для цитирования: Брянцева Г.В., Гущин А.И., Дубинин Е.П. Пётр Симон Паллас – странствующий натуралист в Крыму // Жизнь Земли. Т. 43, № 4. С. 521–534. DOI: 10.29003/m2516.0514-7468.2020_43_4/521-534.

Поступила 07.09.2021 / Принята к публикации 27.10.2021

PETER SIMON PALLAS – A TRAVELING NATURALIST IN THE CRIMEA

G.V. Bryantseva¹, PhD, A.I. Gushchin¹, PhD, E.P. Dubinin², Dr.Sci (Geol.)

¹ Lomonosov Moscow State University (Geological Faculty)

² Lomonosov Moscow State University (Earth Science Museum)

Peter Simon Pallas was an outstanding scientist and encyclopedist of the eighteenth century, and one of the most prominent naturalists to work in Russia. His research gained worldwide recognition in his own lifetime. Pallas was also a pioneer in various fields of natural science. His travel notes and descriptions of natural objects are distinguished by novelty and originality of thought, and their significance for the emerging natural science of his time can hardly be overestimated. This applies also to his works devoted

* Брянцева Галина Владимировна – к.г.-м.н., доцент, bryan.bryan@yandex.ru; Гущин Александр Иванович – к.г.-м.н., доцент, геологический ф-т МГУ им. М.В. Ломоносова, alexmsu-824@mail.ru; Дубинин Евгений Павлович – д.г.-м.н., профессор, зав. сектором Музея землеведения МГУ, edubinin08@rambler.ru.

to his travels in the Crimea: in many respects, they have not lost their significance to this day. According to the works of Russian scientists V.F. Zueva and K.I. Gablitsa, Pallas initiated a comprehensive natural-scientific, historical and ethnographic study of the Crimean Peninsula. Pallas's notes strove to describe – with objectivity, thoroughness and precision – the geology of the peninsula, the diversity of its flora and fauna, its history, ethnography, administrative structures, and many other pertinent aspects of the place. This article discusses a small part of his research limited to the geological structure of the peninsula.

Keywords: P.S. Pallas, Crimea, Crimean Mountains, South-Western Crimea, Southern Coast, Chatyrdag, Baydar basin.

For citation: Bryantseva, Galina V., Gushchin, Alexander I., Dubinin, Evgeny P., “Peter Simon Pallas – a Traveling Naturalist in the Crimea”, *Zhizn Zemli* [Life of the Earth], 2021, 43 (4), 521–534 (in Russ., abstract in Engl.). DOI: 10.29003/m2516.0514-7468.2020_43_4/521-534.

Нет отрасли естественных наук, в которой Паллас не проложил бы новый путь, не оставил бы гениального образца для последователей. По своей многосторонности Паллас напоминает энциклопедических учёных древности и Средних веков, по точности – это учёный современный, а не XVIII века.

В. Вернадский

В 2021 г. исполняется 280 лет со дня рождения выдающегося учёного, естествоиспытателя, энциклопедиста, члена Российской Академии наук, профессора «натуральной истории» Петра Симона Палласа (рис. 1). Ещё при жизни он получил мировое признание благодаря своим трудам в самых разных областях знаний, экспедициям по России.

Сведений о биографии Петра Симона Палласа (*Peter Simon Pallas*) довольно много, имеются и многочисленные публикации о его научных достижениях, как современников, так и более поздних исследователей. О важности его трудов писали видные учёные, такие, как И. Бернулли, Ж. Кювье, Ф.П. Врангель, В. Маракушев, В.И. Вернадский и многие другие. Наиболее известны его путевые заметки о путешествии по Сибири. Но мы хотели бы остановиться в основном только на небольшом отрезке жизненного и творческого пути этого замечательного учёного, а именно на его работах, имеющих значение для исследования геологии Крыма.

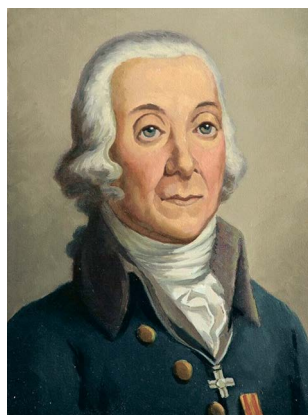


Рис. 1. Петер Симон Паллас (1741–1811)¹.

Fig. 1. Peter Simon Pallas (1741–1811).

Пётр Симон Паллас родился 5 октября (22 сентября) 1741 г. в Берлине (в то время столице Прусского королевства) в семье профессора анатомии и хирургии Берлинской медико-хирургической коллегии Симона Палласа и француженки Сусанны Леонард.

Пётр Паллас получил хорошее домашнее образование, которое заключалось в основном в изучении языков, таких как латынь, французский, немецкий, английский и

¹ <https://i.ytimg.com/vi/jg-6N8YhkQo/maxresdefault.jpg>.

древнегреческий. Его отец хотел, чтобы сын тоже стал врачом и поэтому отдал его в 1754 г. в Медико-хирургическую коллегию в Берлине, которая являлась передовым учебным заведением того времени. После окончания этого учебного заведения в 1758 г. П. Паллас продолжает обучение в университетах в Галле и Гёттингене, а также в голландском Лейдене. Помимо медицины его интересуют многие вопросы естествознания, такие как ботаника, зоология, горное дело и многие другие. Здесь же в Лейдене он в 1760 г. защищает диссертацию на тему «О врагах, живущих внутри живых», посвящённую паразитическим червям и написанную на латинском языке. Эту диссертацию считают началом науки гельминтология.

В 1767 г. Екатерина II приглашает уже известного в Европе учёного Петра Симона Палласа в Россию. Он получил должность профессора естественной истории Императорской Академии наук, а также возглавил комплексную экспедицию, организованную Академией наук для исследования природы и перспектив хозяйства центральных областей России, продолжавшуюся в течение 6 лет, с 1768 по 1774 г. После экспедиции П.С. Паллас прожил в Петербурге 20 лет, обрабатывая, осмысливая и обобщая материалы экспедиции, печатая научные труды. В 1793 г. ему разрешают провести исследование Крыма, который был присоединён к России в 1783 г. Во время этой экспедиции вместе со своей третьей женой Каролиной (урождённой Польшман) и старшей дочерью от первого брака Альбертиной, в замужестве Вимпфен, П. Паллас исследовал юг России и Крым. Опубликованные записки представляют собой подробное описание истории, природы, населения южных регионов России того времени. В этот период Паллас проживает в разных уголках Крыма и, путешествуя по его территории, изучает древнюю историю полуострова, даёт географическую и геологическую характеристику этого района, описывает растительность и животный мир, административное устройство, национальный состав, города и деревни, древние уже разрушенные крепости и образ жизни населяющих этот уголок Земли людей. В путешествиях 1793–94 гг. по Крыму принимает участие и художник из Лейпцига Христиан Гейслер, который выполняет цветные рисунки природы, построек и жителей Крыма.

За время своих крымских путешествий П.С. Паллас проехал и прошёл пешком в общей сложности более 9000 км, описал около 100, а упомянул 908 географических объектов – хребтов, рек, мысов и др. [1]. Он изучил окрестности г. Ак-Мечеть (совр. Симферополь), посетил Юго-Западный Крым, объездил горы Южного берега Крыма от Балаклавы до Алушты, побывал на Чатырдаге, проехал вдоль Южных гор к востоку от Алушты до Кафы (совр. Феодосия), по дороге на Тамань осмотрел и описал внутренние районы Крыма и Керченский полуостров (рис. 2). П.С. Паллас вместе со своими спутниками попадает в Крым через Перекопский перешеек, поскольку «весь Крымский полуостров соединён с материком только Перекопским перешейком, ... весьма вероятно, что Крым с его южной возвышенной частью был островом, когда уровень Чёрного моря стоял выше» [4, с. 21], а на полуострове его встречает безжизненная и безрадостная картина степи, занимающей три четверти территории: «... качество почвы этой степи песок с примесью глины... эта степь глиниста и пропитана солью... много сходства с морским илом...» [4, с. 23].

Большую часть путешествий П.С. Паллас провёл в Крымских горах, которые подробно описал в своих заметках. Он пишет: «...после долгого путешествия по однообразным и скучным степям трудно себе представить что-нибудь более приятное, чем снова увидеть горы...» [4, с. 24], которые «уменьшаются в высоте со внутренней стороны полуострова... и наконец уходят под лежащие над ними слои гор второго ряда,

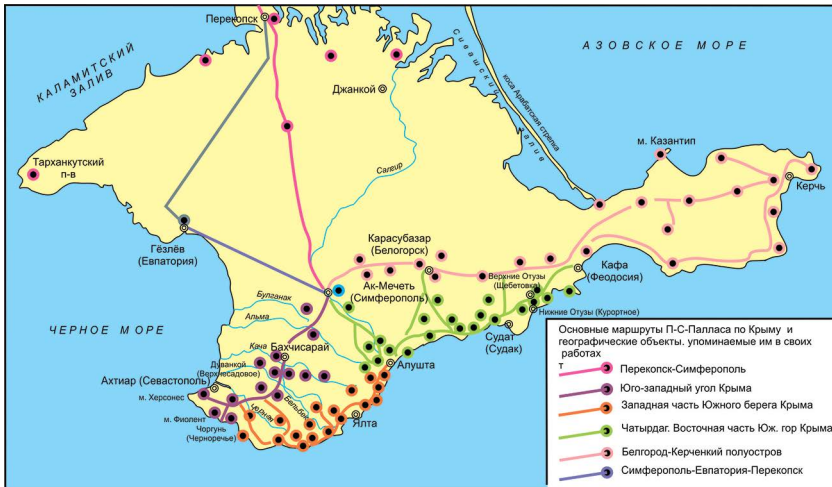


Рис. 2. Карта маршрутов П.С. Палласа в Крыму в 1793–94 гг. (по [1]). Некоторые населённые пункты и объекты даны в транскрипции по запискам П. Палласа (в скобках – их современное название).

Fig. 2. Map of P.S. Pallas's Crimean routes, 1793–1794 [1]. Some localities and objects are given in the transcription from his notes, with their modern name in the parentheses.

которые все суть известковые и наполнены такими раковинами, каких совсем не находится в Чёрном море» [3, с. 8].

Самой западной точкой Крыма является Гераклейский полуостров, где сходятся гряды Горного Крыма (рис. 3). П. Паллас наблюдает строение этих гор в разных местах, подробно описывает их орографию и геологическое строение. Он выделяет не три гряды Крымских гор, как принято сейчас, а только «два ряда гор, произошедших в разные времена» [3, с. 6].

Первая, или Главная гряда расположена вдоль берега моря. Она протягивается от Балаклавы до Феодосии (Кафы) «почти на 130 вёрст» [3, с. 5] и состоит из «высоких хребтов и гребней», которые на северной стороне «мягче понижаются», в то время как на южной стороне «образуют почти непрерывную цепь... высоких утёсов» [4, с. 59]. Он видит, что Вторая, или Внутренняя гряда Крымских гор отделена от Первой крупным понижением рельефа. В районе Карадага располагается конец «древних гор», которые отделены «широкой, открытой долиной» от «белых гор с новыми известняковыми пластами», расположенными к северу и северо-западу от Первой гряды. И ещё – у речки Индол «начинают показываться горы нового известняка» [4, с. 100]. Горы «... растиравая в ширину на 40–50 и более вёрст от Инкермана до Кафы <Феодосии> ... имеют вид сегмента круга... известковые горы склоняются прямо к северу, круто обрываясь к югу пилообразными уступами» [4, с. 56].

В основании Первой гряды Крымских гор вскрываются породы таврической серии поздне триасово-раннеюрского возраста и песчаники средней юры, которые перекрываются верхнеюрскими конгломератами и известняками «светлого или тёмно-серого, или беловатого цвета, с наиболее желтоватыми, а гораздо реже красноватыми и притом частыми трещинами» [3, с. 10]. И из «четырёх родов слоёв... известнаго камня, глинистого сланца, песчаного и щебневаго камней» состоит первый ряд гор [3, с. 17].

П.С. Паллас первый предположил, что вдоль Южного берега Крыма протягивается единая «высокая гора», которая разделена долинами рек, образуя отдельные яйлы, которые он назвал Байдарской, Уссунджинской, Коккозкой, Бабуган, Темерджи и Караби (рис. 3). Сейчас некоторые из них имеют другие названия, наиболее известные – Ай-Петринская, Бабуган, Чатырдаг, Долгоруковская и др. Яйла, или «платогорье альп», представляет собой «необозримую равнину, склоняющуюся к NW.... с покато-стями, ущельями и углублениями» [3, с. 79].

Горный хребет Первой гряды в районе Балаклавы сложен «мраморовидным известняком..., который не имеет правильных наслоений, но трещины с красноватой глиной и местами с брекчией красною и белой, подобно мрамору...» [4, с. 67]. К этим известнякам прилегает «грубая брекчия», которая «имеет твёрдость пудинга... и содержит ... голыши белого и железистого кварца..., обломки чёрного глинистого сланца и мраморовидный известняк» [4, с. 67]. Плотность брекчий связана с твёрдостью цемента, связующего гальку. «Твёрдость и свойства веществ, связующих ... слой брекчий, различны в разных местах. Иногда она образована из мелкой катанной гальки ... связанной серой окаменелой глиной, иногда тонким ружляком, или известью ... или мелким песком» [4, с. 63].

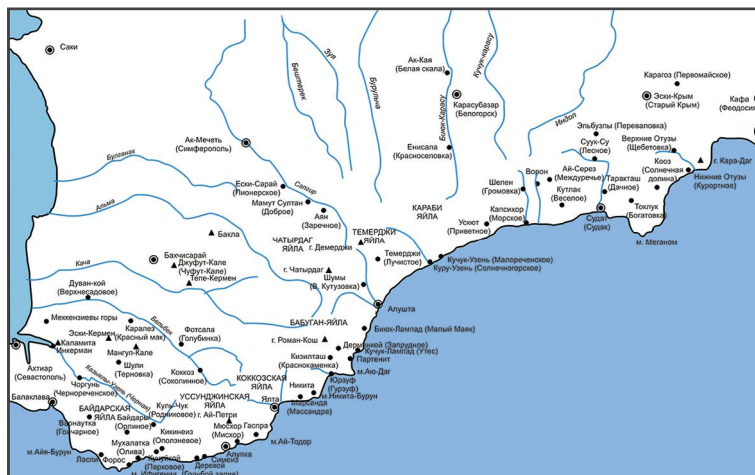


Рис. 3. Карта населённых пунктов и объектов (даны в транскрипции П. Палласа и их современные названия), которые посетил П. Паллас во время своих путешествий по горному Крыму.
Fig. 3. Map of localities and objects (given in Pallas's transcription and with their modern names) visited by P.S. Pallas during his travels in the Mountainous Crimea.

Величественная Байдарская долина, ограждённая от остальных частей Крыма горными склонами, имеет «более шестнадцати вёрст длины и от восьми до десяти вёрст ширины» [4, с. 68]. От моря эту котловину отделяет «узкий утёсистый хребет». У моря в отложениях появляются «пласты песчаника с вкрапленным в него порфиром, или родом вакки¹» [4, с. 70]. «Мраморовидные» известняки «серого или желтовато-красного цвета» в районе Байдарской котловины не имеют окаменелостей, хотя в других районах Крыма они содержат «следы кораллитов».

В Кикинезе (совр. Оползневое) вскрывается только «серый лишаеватый сланец различной толщины и серо-белый известняк, образующий толстые пласты» [4, с. 73],

¹ Вакка – устаревшее название для полуразрушенных изверженных пород основного состава.

на м. Плака в районе дер. Кучук-Ламбат (совр. городок Утёс, южнее Алушты) в нижней части гор вскрываются бурые сланцы, на которых лежат «обломки голубовато-серого известняка, усыпанного большими мадрепорами² и следами очень маленьких кохлит³» [4, с. 85].

Особняком располагается выдвинутое к северу плато, или яйла Чатырдаг, также относящаяся к Первой гряде Крымских гор. Она состоит из «частью серого известкового камня, а частью сначала из нескольких косых слоёв кварцевого песчаника, а затем бурого твёрдого сланца... переслоенного глиной, местами с желваками железной руды» [4, с. 89]. Верхняя часть Чатырдага «оголена и поднимается несколькими террасами. Наверху и между террасами примечаются большие поверхности котловинами... Порода камня – везде плотный и твёрдый известняк, серый, иногда более тёмный» [4, с. 89].

В районе Алушты породы таврической серии, представленные филишоидной толщей, состоящей из переслаивания песчаников, алевролитов и аргиллитов, слагающие основание Первой гряды гор, смяты в сложные складки, по-видимому, образованные в результате подводного оползания, и П. Паллас пишет: «...весь нижний обрез морского побережья состоит из бурого сланца, постели которого перекрученные и волнистые, как разводы слоёв деревьев... везде приметны гребни более плотных слоёв, также сдвинутые и разбитые» [4, с. 92].

Широкая долина, где располагаются Алушта и Ангарский перевал, отделяет западную часть Первой гряды от восточной. В пределах Темерджийского альпа (Демерджинская яйла) в глубине долины вскрываются «пласты синеватого глинистого сланца, переслоенного бурым... над сланцем видны известковые пласты... далее показываются известковые пудинги, заключающие гальку всех крымских пластов» [4, с. 90]. А это уже описание геологического строения Первой гряды Крымских гор – в основании залегают породы таврической серии, перекрытые пластами известняка и конгломератов верхней юры.

Дальше, за Караби-яйлой, горы сужаются и понижаются. «Также как понижаются горы, понижаются и чередующиеся слои сланца и глины» [4, с. 95], «пласты глинистого сланца, иногда опрокинутые, но часто в их естественном положении и направлении, продолжают тянуться вдоль по берегу» [4, с. 96]. Перед Капсихором (совр. Морской) «мощный гребень песчаника в слоях... толщиной в полтора и даже два аршина, ...разбитых внутри бесчисленными косыми трещинами, пронизывающими их насквозь» [4, с. 96]. В ущелье, разделяющем эти горы, вскрываются «...пласты буро-железистого глинистого сланца, часто развороченные... Эти пласты представляют ...разного рода кривые, ящикообразные, многоугольные фигуры, но только в увеличенном виде... Эти трапециевидные тела часто достигают поперечника в две–три сажени...» [4, с. 97].

Описывая глинистые слои П. Паллас пишет: «...невозможно сомневаться в том, что эти слои отложились под водой некогда горизонтально... Какое явление природы подняло всю эту громаду пластов, образующих горы... и имеющих, как в горизонтальных слоях, довольно параллельности, круто и даже отвесно поставив их...» [4, с. 104]. Но в его книге нет ответа на этот вопрос: «...есть нечто непонятное в происхождении... этих пластов» [4, с. 104].

Мы знаем, что горы Южного берега Крыма разрушаются, и это явление наблюдал П. Паллас, описывая следы грандиозного обвала 1786 г. у дер. Кучук-Кой (совр. Парковое). Он пишет: «...почва между оврагами состояла то из слоистой глины, то из би-

² Мадрепора (Madrepora) – род рифовых кораллов.

³ Кохлиты – окаменелые улитки.

туминозного глинистого или чёрного песчаного сланца, потрескавшегося большими глыбами» [4, с. 71]. Ранее произошедшее землетрясение образовало в этом районе значительные разрушения, и вот в 1786 г. «...земля между оврагами от высокого гребня скал до моря на протяжении примерно 900 саженей... и от 350 до 500 саженей в ширину... обрушилась со страшным грохотом. ...Уже давно воды источников ...проникали в глубину глинистых слоев, и их внезапный провал повёл к подмыву и размягчению глины, вследствие чего вся верхняя масса почвы сползла с высоты к морю» [4, с. 71]. И далее он пишет, что «большую часть обвалов в этих местах следует приписать источникам, а не действию вулканизма...» [4, с. 72]. Известно, что Южный берег Крыма, где в нижней части склона вскрываются породы таврической серии, представленные флишевой толщей песчаников, алевролитов и аргиллитов, перекрытые сверху песчаниками и известняками верхней юры, так страдает от многочисленных оползней и обвалов. А главная причина схода оползней и состоит в обводнении пород таврической серии. Аналогичное геологическое строение П. Паллас наблюдает и в районе Алупки, где по глинистым сланцам сползают к морю наклонные пласты известняка и вакки, подобной змеевике.

И другие геологические процессы замечает и описывает П. Паллас, а именно, гравитационные процессы, которые очень часто встречаются в пределах Крымских гор. На склонах Темерджинской яйлы попадаются «...куски обрушившихся скал ... сложенные их таково же, как и пудингов... С известковым цементом и известковыми стяжениями. Некоторые из этих глыб имеют величину 7–8 саженей...» [4, с. 91]. Большой Крымский обвал на юго-западном склоне г. Южная Демерджи произошёл в 1894 г.; по-видимому, П. Паллас описывает обвал, аналогичный этому.

А это уже о выветривании и различной плотности пород. «Слои брекчии в юго-западном углу скал... накрыты пластами песчаника, более плотного и отвесно растреснутого, образуя ...конические пиловидные с затупленными вершинами ...утёсы» [4, с. 91]. Так П. Паллас описывает своеобразные формы выветривания: грибообразные, бастионные, столбообразные и другие, которые можно наблюдать на г. Юж. Демерджи в конгломератах и песчаниках верхней юры. И конечно, в этих конгломератах очень много кварцевой гальки и очень редко встречается галька гранитов: «в брекчии очень много кварцевых галек, очень мало перенесённого гранита», можно встретить «особую искрапленную вакку, прослойку... подобную чёрному траппу, ...обломки чёрной лавы с мелкими пустотами, наполненными белым веществом, подобным оолиту» [4, с. 91].

Город Бахчисарай, расположенный в узкой долине, окружён причудливыми скалами, сложенными «меловыми и известковыми породами», в которых можно видеть «несколько пещер и округлённых причудливой формы столбов, образовавшихся от выветривания» [4, с. 29]. Эти удивительной красоты бастионные формы выветривания можно и сегодня увидеть на склонах возвышенности Сувлу-Кая около Бахчисарая. Они образовались в результате выветривания и обтачивания ветром пород эоцена. Занимают его и удивительные формы рельефа, которые он наблюдает в районе села Каралез (совр. Красный мак); так он описывает окружающие его скалы: «...высокий, далеко простирающийся скалистый гребень, образовавший как бы 10 выдающихся круглых башен, кажущихся древней крепостью» [4, с. 65]. И это тоже об эоценовых нуммулитовых известняках, именно в этих породах формируются бастионные формы выветривания. Иногда отдельные формы рельефа Паллас связывает с различной плотностью пород: «...слои песчаника в этих горах, по большей части состоящие из мягких пород, сохранились в виде гребней или стен» [4, с. 63].

На Первой гряде гор можно наблюдать многочисленные карстовые воронки. Есть они на Чатырдаге, есть и на Караби-яйле, которая богата «ледниковыми ямами, в которых снег лежит всё лето».

Его занимает процесс образования площадок террас на склонах гор: является ли это результатом работы моря или они возникли в результате выветривания. Он не даёт однозначного ответа, но предлагает способ, как можно это определить с помощью нивелирования уровней этих площадок и сравнения их с высотой поднятия уровня моря. Пишет П. Паллас и о связи литологии и рельефа. Так, «горы, состоящие только из глинистых слоев ... плоски, понижены и пересечены частыми оврагами» [4, с. 63]. Такой рельеф можно наблюдать в Южном межгрядовом понижении, сложенном породами таврической серии.

Невысокие горы вокруг Судага (совр. Судак) «разорваны и очень круты», некоторые из них сложены «мраморовидным известняком». Имеется и «серый известковый камень вокруг крепости Судака... тот же, что и примечаемый в Алчак-Кая ..., толстые пласты этой породы обыкновенно согнуты по виду горы как листки луковицы, мало сдавленные один на другом, и состоят из известкового, серого, твёрдого, потрескавшегося камня... в которых находят... крупные мадрепоры и миллепоры⁴, а также энтрофиты⁵» [3, с. 100]. В этой породе встречаются также «большие и малые пустоты», так называемые каверны, открытые наружу и «наполненные наростами, подобными кораллам».

Были ли вулканы в Крыму? Да, сейчас мы знаем, что в среднеюрское время в Крыму происходило извержение вулканов, и П. Паллас пишет, что Карадаг «...завершающийся скалами в виде сахарной головы, состоит из серого дикого известняка, несколько вонючего при трении... подле самого моря в небольшом холме, сложенном отчасти из песчаника, находят в трещинах яшму..., а также и вулканическое образование в виде черноватого губчатого миндалевидного камня... Это единственная во всей Тавриде каменная порода, могущая служить подтверждением в доказательство вулканической деятельности в самой отдалённой древности» [4, с. 109].

«Под именем второго ряда гор разумею я гораздо позднее происшедшие известняные горы, состоящие почти везде из горизонтальных или весьма мало наклонённых слоёв» [3, с. 26], пишет П. Паллас о Второй гряде, которую слагают моноклинально залегающие породы мелового и палеогенового возраста. Вторую грядку он наблюдает у с. Фотсала (совр. Голубинка), где видна «белая гора нового белого известняка, очень высокая» [4, с. 80], у Карасубазара (совр. Белогорск) возвышается цепь «меловых гор», которые протягиваются на значительное расстояние и соединяются с горой Ак-Кая, «самой высокой из меловых гор с южной и западной стороны» [4, с. 112], бронирующаяся известняками палеогена. Эти «меловые горы включают в себе ружейный кремль... черноватый» [4, с. 110]. В районе Бахчисарая он наблюдает известковые горы с такими же окаменелостями, часто с включениями хорошо сохранившихся «устричных гребешков». Эти породы палеогенового возраста, бронирующие Вторую (Внутреннюю) грядку гор, состоят из «более или менее твёрдого чистого известняка... в некоторых местах с окаменелостями больших гребешковых устриц. ...Плотный известняк часто смешан местами с раковинами, обломками их или с большим количеством песку» [3, с. 57]. Эти «известковые» горы прорезаны долинами, образующими узкие ущелья.

Путешествуя по Крыму, он не оставляет своим вниманием и древние пещерные города, вырубленные в прочных палеогеновых известняках Второй гряды гор, кото-

⁴ Миллепоры – кораллы.

⁵ Энтрофиты – членики стеблей морских лилий.

рые можно в настоящее время увидеть во многих районах – это Чуфут-Кале (Джуфут-Кале), Мангуп, Тепе-Кермен, Эски-Кермен, Кыз-Кермен (Девичья крепость), пещерные монастыри и др.

Пещеры, расположенные в скалах, в начале Ахтиарской бухты, вырублены во времена Средневековья монахами, которые приехали в Корсунь (совр. Севастополь) и «не найдя убежища начали устраивать кельи и созидать часовни ... в мягком местном известняке... Скала так наполнена открытыми пещерами, расположенными ярусами одна над другой..., что промежутки между кельями бывают не толще четверти» [4, с. 50–51].

Описывая грандиозное сооружение Мангупа, служившее как защитное, П. Паллас пишет: «... стена, идущая через долину, снабжена круглой башней, служащей для защиты входа и источника, продолжаясь по склону далее несколькими оборонительными углами... внутренняя крепость состоит из очень сильной и высокой поперечной стены... и из четырёхугольного замка, стоящего в линии стены и имеющего два этажа. В нижнем были отверстия для мелкого огнестрельного оружия, а в верхнем... стояли большие орудия» [4, с. 64].

В трёх верстах от Бахчисарая на узкой выдвинутой горе располагается «Джуфут-кале, или Жидовский город», «защищённый частью стенами, частью жилыми каменными домами... в городе насчитывается около 200 домов, тесно построенных; население его около 1200 человек обоего пола. Все карайты, или караймы... не принимают к себе иных жидов, кроме польских карайтов, также отвергающих талмуд» [4, с. 33].

В своих заметках Паллас вслед за К. Габлицем упоминает «мыльную сукновальную глину» кеф-кил, имеющую важное значение для промышленности вплоть до середины XX в., добыча, которой велась в то время в разных районах Крыма в очень тяжёлых условиях. Эта светло-серая глина, известная с древних времён, имеет удивительную способность поглощать жир, воду, красители. Образование этой глины нижнемелового возраста монтмориллонитового состава связано с извержением в меловое время вулканов, пепел которых обкапливался на дне моря. Эта глина использовалась как в качестве мыла, так и для обезжиривания овечьей шерсти, отбеливания тканей, осветления вина и других целей.

Город Ак-Мечеть (совр. Симферополь), расположенный на равнине, омывается рекой Салгир и окружён «известково-мергельными» горами. Они протягиваются от реки Алмы до ручья Зуя и «состоят из белого или желтоватого известняка, не очень твёрдого, пористого, глинистого..., иногда содержит много окаменелостей, по большей части так называемых чечевичных камней величиной то в маленькую чечевицу, то достигая большой монеты» [4, с. 27]. Паллас считает, что имеющиеся в известняках прослойки «жёлтого песчаного рухляка» и «мелких округлённых кварцевых гольшей» могут ввести исследователей в заблуждение, будто когда-то здесь было море. Но точно подмечает, что все эти пласты «...слабо падают на север, а большая часть из них... обрывается отвесно к югу или юго-востоку» [4, с. 27]. А дальше, в междуречье рек Зуя, Бештерек и Чуюнча, данная гряда представляет собой «волнистую местность, перерезанную лощинами позади крутых уступов гор ... во многих местах показываются известковые пласты, как бы вылитые одним куском. ... по большей части он порист, схож с туфом, в некоторых частях смешан с ракушечным песком и хрящём» [4, с. 110].

П. Паллас не выделяет Третью гряду гор, но описывает очень подробно породы неогенового возраста, которые её слагают (рис. 4). Корсунь (совр. Севастополь) расположен на мысе, сложенном «... из слоёв известняка над морем около 30 футов, но постепенно поднимающихся до 190 футов в верхнем конце города» [4, с. 37]. В Херсо-

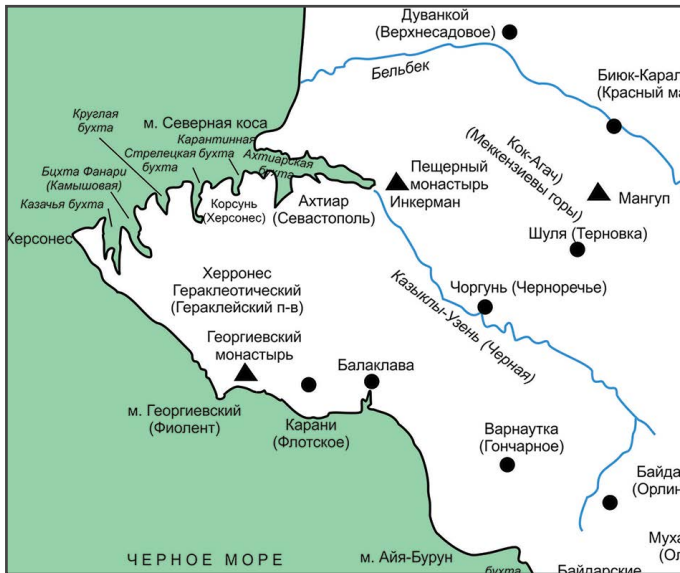


Рис. 4. Гераклейский полуостров Крыма. Населённые пункты и объекты, которые посетил и описал П.С. Паллас во время своих путешествий (даны в транскрипции по запискам П. Палласа и их современное название).

Fig. 4. The Heracleian peninsula of the Crimea. Localities and objects that P.S. Pallas visited and described in his travels (in the transcription following P. S. Pallas’s notes, accompanied by their modern names).

несе «береговые скалы от 30 до 40 и более футов имеют строение, не подобное ни слою нового известняка, ни меловому рухляку Инкерманских гор, но состоят только из известкового туфа или стяжений, сростков губчатых и пузыристых» [4, с. 42].

В районе Георгиевского монастыря, расположенного в пределах Гераклейского полуострова, хребты состоят из «известковых скал, песчаникового сланца или песчаника, глины, брекчии из соединённых вместе галек, различных сортов вакки и, наконец, змеевика» [4, с. 61]. В верхней части разреза залегает «пласт нового известняка с обломками ракушек и оолитом», ниже вскрываются «мраморовидный древний известняк... заполненный в трещинах серным колчеданом», внизу вскрываются «глинистые сланцы... более или менее тёмно-серого цвета» [4, с. 53]. Главной составляющей глинистых слоёв, по-видимому, пород таврической серии юрско-триасового возраста, является «тощий глинистый сланец серого или черноватого цвета... от сырости рассыпающийся на мелкие чешуйки, с кислотами не вскипающий», между которыми попадает «чёрный, мало или совсем не вскипающий с кислотами, местами смешанный с песком, кровельный аспид, частью тонко слоющийся» [4, с. 62].

Полный разрез миоценовых (сарматских) отложений можно наблюдать в районе деревни Дуванкой (совр. Верхнесадовое). Выветрелые известняки «подобны находящимся подле Севастополя с селитряными отложениями... в некоторых... много маленьких улиток» [4, с. 35–36]. У села Бурнаш (совр. Харитоновка) появляется «очень рыхлый, охристо-жёлтого цвета известняк», который «состоит из разбитых, тонких, рыхлых ракушек, слабо соединённых вместе».

Повсеместно на Южном берегу Крыма П. Паллас наблюдает необычные породы, образующие мысы. За Юрзуфом (совр. Гурзуф) далеко в море вдаётся Аю-Даг – «вы-

сокая, с крутыми скалами... конусоидальная гора... отделённая широкой долиной от верхней Яйлы» [4, с. 84]. С северной стороны гора состоит из «вакки, смешанной с шерлом серовато-зеленоватого цвета, которая в свежем изломе имеет вид песчаника... со стороны моря она состоит из неплотного буро-красного песчаника, смешанного с зёрнами кварца...» [4, с. 84]. Недалеко от неё располагается скала, край которой, обращённый к морю, «отвесный и недоступный». Она сложена «голубоватым известняком... неправильные его слои падают к северу..., камень усеян друзами шпата и очень твёрд... Вокруг скалы... находят куски гранита и черновато-зелёной базальтовой вакки, перемешанной с черновато-зелёным шерлом» [4, с. 84].

В районе Аутки (совр. пригород Ялты) у домов и в русле ручья камни состоят из «вакки, имеющей вид гранители; чёрного рогового сланца, чёрного кровельного сланца, серого известняка с прожилками шпата, твёрдого песчаного сланца со слюдой, бурого глинистого сланца и... пудинга» [4, с. 82].

Далее к востоку, в районе Алупки, П. Паллас описывает породу, названную им «вакка с шерлом, подобная змеевику». Большие глыбы состоят из «грубого жёлто-серого или зеленоватого с белыми крапинами змеевика... некоторые с вкрапленными зёрнами роговой обманки или состоят как бы из одной роговой обманки беловатого цвета как бы в друзах» [4, с. 75–76].

В ручье Ламбат лежат большие и малые глыбы, скатившиеся с гор и состоящие из особенной «горной вакки, похожей на гранитель, состоящей собственно из смеси кварца, белого известкового шпата и чёрной роговой обманки; последняя равномерно распределена и имеет значительную твёрдость» [4, с. 85]. Это описание, скорее всего, диорита или плагиогранита, которые слагают целый ряд интрузивных тел Южного берега Крыма и образуют в рельефе мысы. Подобная вакка, согласно исследованиям П. Палласа, встречена им и на Аю-Даге, и на г. Кафель.

Геологическую работу рек Крыма он также не оставляет вниманием. Описывая маленькую речку Салгир, П. Паллас рассматривает её водность, которая зависит от таяния снега или обильных дождей в её верховьях: «наполнив каменистое русло, она... выходит из берегов, превращаясь в бурный поток... вода мутнеет от глины» [4, с. 27], а ведь именно эта вода использовалась долгое время жителями Симферополя для своих нужд. А речка Булганак, хотя и пересыхает в своих верховьях летом, является наиболее «значимой» рекой Крыма, поскольку она «впадает в море непосредственно». Реки Алма и Бодрак становятся опасны, как и Салгир, после сильных дождей.

Река Кача берёт начало с более высоких гор, её исток находится между горой Бабуган-Яйла и Потамис, протекая почти параллельно рекам Алма и Бельбек. Её разлив в период дождей не приводит к серьёзным последствиям, поскольку она обладает широким каменистым ложем. Река Бельбек также считается крупной рекой, она берёт свое начало «в высоких горах большой западной Яйлы, или Альпа» [4, с. 36]. Первоначально она прокладывает свой путь через известковые горы, затем «нерезко переходя в обрывистые мысы, несколько вдающиеся в море... Эти возвышенности, по-видимому, состоят из песчаных мергелей, смешанных с мелким гравием, видимым над вышеуказанными известняками, потому что вся глинистая возвышенная плоскость между устьем Бельбека и Севастополем покрыта хрящом и мелким гравием, в особенности кварцевым, явно происходящим из выветрившихся мергелевых слоёв» [4, с. 36]. Так П. Паллас описывает таврскую свиту плиоцена, слагающую обрывистые легко размываемые берега на западном побережье, в районе Каламитского залива.

На Керченском полуострове (рис. 5) его внимание привлёк «совершенно особенный вид» рельефа [4, с. 121]. Известняк неогенового возраста около пос. Ак-Монай (совр. Каменское) «очень мягок, состоит из ракушечных обломков и лежит толстыми слоями на высоте не более сажени над уровнем моря», этот «пласт образованного морем известняка покрывает весь Керченский полуостров, хотя он редко... выступает из-под чернозёма» [4, с. 119].

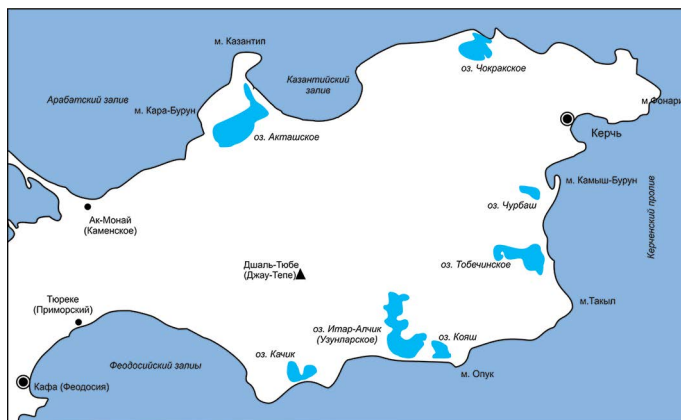


Рис. 5. Населённые пункты и объекты Керченского полуострова Крыма, которые посетил и описал П. Паллас во время своего путешествия.

Fig. 5. Settlements and objects of Crimea's Kerch Peninsula, visited and described by P.S. Pallas during his trip.

Знаменитый грязевой вулкан Дшаль-Тюбе (совр. Джау-Тепе) расположен не-вдалеке от современного пос. Вулкановка. «Холм, имеющий наверху открытый кратер, из которого грязь распространилась на расстоянии полуверсты... Извергаемая грязь состоит из серой глины, довольно однородной, смешанной с каменными обломками; также попадают там куски серного колчедана. Поблизости есть несколько источников нефти» [4, с. 120]. Паллас считает, что «под островом Таманью, так же как и под частью Керченского полуострова, на значительной глубине имеется горящий пласт каменного угля или битуминозного сланца» [4, с. 141] или «есть подземные горючие материалы, отчего и происходят грязевые извержения» [2, с. 122].

После возвращения в Санкт-Петербург из путешествия по Крымскому полуострову в 1793–94 г. П.С. Паллас просит разрешения у императрицы Екатерины II поселиться в Крыму, чтобы завершить там работу над своими научными трудами. Императрица пожаловала ему дом в Симферополе, участки земли в Айтодорской долине (усадьба «Шули», ныне пос. Терновка, дом не сохранился), в Судакской долине, имение Калмук-Кара, расположенное в 18 км к востоку от Ак-Мечети (совр. пос. Дмитрово, усадьба не сохранилась), а также десять тысяч на устройство в Крыму училищ садоводства и виноделия, сохранила за ним академическое жалованье, и в 1795 г. Паллас переезжает в Крым, где проживает до 1810 г. П. Паллас приобрёл в долине р. Салгир ещё и загородный дом, построенный в 1788 г. в бахчисарайском стиле (рис. 6), который был назван «Каролиновкой».



Рис. 6. Загородный дом П.С. Палласа «Каролиновка» в долине р. Салгир, Крым⁶.

Fig. 6. P.S. Pallas's country home "Karolinovka" in the Salgir River valley, Crimea.

Проживая в Судаке, П. Паллас создал училище виноградарства и виноделия, которое возглавил в 1801 г. Он не только описывал существующие местные сорта винограда, но и выписал более 90 тыс. виноградных лоз из Франции, Испании, Астрахани и Кизляра для скрещивания, проводил опыты по выделке крымского шампанского. Его труды стали настоящим пособием для изготовителей таких крымских вин, как кокур, токай, бордо, рислинг и др.

В апреле 1810 г. учёный с дочкой и внуком вернулся в Берлин, а 8 сентября 1811 г. великий натуралист умер от хронического энтерита и был похоронен на Иерусалимском кладбище в Берлине (рис. 7).



Рис. 7. Могила П.С. Палласа в Берлине⁷.

Fig. 7. P.S. Pallas's grave in Berlin.

⁶ https://farm5.static.flickr.com/4143/4930226138_b47fb75c42_z.jpg

⁷ <https://xn----7sbbaaazuatpxyidedi7gqh.xn--1ai/i/personalii/Pallas/63.jpg>

Научное наследие Палласа огромно. Он написал 20 книг и 131 статью, отредактировал и перевёл множество рукописей, многие его работы были переизданы. Учёный интересовался зоологией, ботаникой, географией, геологией, палеонтологией, этнографией, востоковедением, религиоведением, историей и археологией. У него есть работы по лингвистике, нумизматике, археологии, метеорологии, медицине, сельскому и лесному хозяйству, горному делу, различным ремёслам и технологиям. Учёный описал 425 видов птиц, 240 видов рыб, 151 вид млекопитающих, 21 вид гельминтов, множество амфибий, рептилий, насекомых и растений. Паллас одним из первых предложил представлять систему животных и растений в виде генеалогического древа, а не в форме лестницы.

Во время своего путешествия по Сибири П.С. Паллас заинтересовался ранее найденным куском железа и распорядился, чтобы его доставили в С.-Петербург. Эта железоканальная глыба, весившая почти 700 кг, сегодня известна как Палласово железо, поскольку оказалась первым отождествлённым наукой небесным телом.

Паллас был членом Лондонской, Римской, Неаполитанской, Гёттингенской, Стокгольмской, Копенгагенской академий наук, Берлинского, Венского, Богемского, Гессен-Гомбургского, Лундского, Утрехтского, Патриотического шведского обществ, Лондонского и Монпельского Королевских обществ, Петербургского Вольного экономического общества, Парижского национального института.

Именем П.С. Палласа назван один из видов сосны в Горном Крыму. В честь Палласа названы вулкан на Курильских островах, горные вершины на Северном Урале и на Яблоновом хребте, райцентр Палласовка в Волгоградской области и кратер на Луне. Именем Палласа также был назван один из кораблей чукотской экспедиции Иосифа Биллингса и Гавриила Сарычева 1785–94 гг. – он стал первым учёным, в честь которого был назван корабль русского флота.

Имя Палласа навсегда вписано в историю естественнонаучных исследований в Крыму, его нередко с благодарностью вспоминают и сегодня (см., напр., [2]).

ЛИТЕРАТУРА

1. Ена В.Г., Ена Ал.В., Ена Ан. В. Открыватели Земли русской. Симферополь: Изд-во Бизнес-Информ, 2000. 536 с. (<http://www.krimoved-library.ru/books/otkrivateli-zemli-krimskoy.html>).
2. Колотилова Н.Н., Снакин В.В., Исаев И.А., Лантева Е.М., Смурова Т.Г., Сочивко А.В., Крупина Н.И., Хрисанов В.Р., Алексеева Л.В. Научно-художественная выставка «Крым-геошедевр» в Музее землеведения МГУ // Жизнь Земли. 2017. Т. 39, № 2. С. 179–189.
3. Паллас П. Краткое физическое и топографическое описание Таврической области / Пер. с фр. И. Рижского. С.-Петербург: Императорская типография, 1795. 75 с.
4. Паллас П.С. Наблюдения, сделанные во время путешествия по южным наместничествам Русского государства в 1793–1794 годах (Научное наследство, т. 27). Пер. с нем. М.: Наука, 1999. 246 с.

REFERENCES

1. Ena, V.G., Ena, Al.V., Ena, An. V., *Discoverers of the Russian Land* (Simferopol: Biznes-Inform, 2000) (in Russian).
2. Kolotilova, N.N., Snakin, V.V., Isaev, I.A., Lapteva, E.M., Smurova, T.G., Sochivko, A.V., Krupina, N.I., Khrisanov, V.R., Alekseeva, L.V., “An Art and Science Exhibition ‘Crimea: A Geo-Masterpiece’ in the Museum of Geosciences of Moscow State University”, *Zhizn Zemli* [Life of the Earth], 2017, **39** (2), 179–189 (in Russian).
3. Pallas, P.S., *A Brief Physical and Topographic Description of the Tauride Region*, trans. from the French by I. Rizhsky (St.-Petersburg: Imperial Printing House, 1795) (in Russian).
4. Pallas, P.S., *Observations Made During a Trip to the Southern Viceroyships of the Russian State in 1793–1794* (Moscow: Nauka, 1999) (in Russian).

АКАДЕМИК И.И. ЛЕПЁХИН И БОЛЬШИЕ АКАДЕМИЧЕСКИЕ ЭКСПЕДИЦИИ 1768–1774 гг.: ИСТОРИЧЕСКАЯ ПАМЯТЬ

А.В. Иванов, И.А. Яшков, Д.Ф. Аяцков, Е.А. Леденцова*

Академик И.И. Лепёхин (1740–1802) известен, прежде всего, как руководитель одной из «Оренбургских» «физических» экспедиций в составе Больших Академических экспедиций (1768–1774). Благодаря деятельности его отряда на территории Среднего и Нижнего Поволжья во многом сложилась первая комплексная научная картина макрорегиона. Однако о личности И.И. Лепёхина и деятельности Больших Академических экспедиций широкой общественности известно недостаточно, историческая память о выдающихся научных событиях, исследователях и просветителях эпохи Екатерины Великой во многом нуждается в реанимировании. Описывается система исследований и мероприятий, реализуемых авторами в формате научно-просветительской экспедиции и молодёжной школы «Плавающий университет академика И.И. Лепёхина», проект комплекса мемориальных знаков и концепция тематических межмузейных выставок.

Ключевые слова: академик Иван Иванович Лепёхин, Большие Академические экспедиции XVIII века, историческая память, система мемориальных объектов, межмузейные выставки, экспедиция «Плавающий университет академика И.И. Лепёхина».

Ссылка для цитирования: Иванов А.В., Яшков И.А., Аяцков Д.Ф., Леденцова Е.А. Академик И.И. Лепёхин и Большие Академические экспедиции 1768–1774 гг.: историческая память // Жизнь Земли. Т. 43, № 4. С. 535–545. DOI: 10.29003/m2517.0514-7468.2020_43_4/535-545.

Поступила 22.10.2021 / Принята к публикации 27.10.2021

ACADEMICIAN I.I. LEPEKHIN AND THE GREAT ACADEMIC EXPEDITIONS OF 1768–1774 IN HISTORICAL MEMORY

A.V. Ivanov^{1,2,3}, PhD, I.A. Yashkov⁴, PhD, D.F. Aiatkov⁵, Dr.Sci (Hist.), E.A. Ledentsova⁶

¹ Lomonosov Moscow State University (Earth Science Museum)

² Institute of Geography, Russian Academy of Sciences, Moscow

³ Tambov State Technical University, Tambov

⁴ Museum of Geology, Oil and Gas, Khanty-Mansiysk

⁵ Yuri Gagarin State Technical University of Saratov, Saratov

⁶ Youth clubs of the Russian Geographical Society, Kamyshin, Volgograd Region

Academician I.I. Lepyokhin (1740–1802) is known primarily as the head of one of the “Orenburg expeditions” in physics, which belonged among the Great Academic Expeditions of 1768–1774. Thanks to the activity of his detachment in the Middle and Lower Volga regions, the first complex scientific picture of the macro-region was formed.

* Иванов Алексей Викторович – к.г.-м.н., с.н.с. Музея землеведения МГУ, с.н.с. Института географии РАН, доцент Тамбовского государственного технического университета, ivanovav@igras.ru; Яшков Иван Александрович – к.г.н., зам. директора по научной работе Музея геологии, нефти и газа, г. Ханты-Мансийск, zattnr@musgeo.ru; Аяцков Дмитрий Федорович – д.и.н., президент Саратовского государственного технического университета имени Ю.А. Гагарина, adf@sstu.ru; Леденцова Елена Александровна – руководитель Молодёжного клуба Русского географического общества «Новое поколение», г. Камышин, Волгоградская область, elena.ledentzova@yandex.ru.

Little, however, is known to the general public about Lepyokhin's personality and the activities of the Grand Academic Expeditions. The historical memory of these extraordinary scientific events and their participant explorers and educators in the era of Catherine the Great needs to be revived. The authors describe their system of research and educational activities implemented in the form of a scientific and educational expedition and the youth school "Academician I.I. Lepyokhin's Floating University", as well as their project for a complex of memorial signs and plaques, and their conception for future thematic inter-museum exhibitions.

Keywords: Academician Ivan Ivanovich Lepyokhin, Great Academic Expeditions of the eighteenth century, historical memory, the system of memorial objects, inter-museum exhibitions, the expedition "Academician I.I. Lepyokhin's Floating University".

For citation: Ivanov, Alexey V., Yashkov, Ivan A., Aiatskov, Dmitry F. and Lendentsova, Elena A., "Academician I.I. Lepyokhin and the Great Academic Expeditions of 1768–1774 in Historical Memory", *Zhizn Zemli [Life of the Earth]*, 2021, **43** (4), 535–545 (in Russ., abstract in Engl.). DOI: 10.29003/m2517.0514-7468.2020_43_4/535-545.

Введение. Жизни и деятельности Ивана Ивановича Лепёхина (1740–1802) посвящено немало работ, в т. ч. специальных исследований [4, 6, 7]. Сын солдата и ученик М.В. Ломоносова был направлен в Страсбургский университет, на пути в который едва не погиб в кораблекрушении, а завершив обучение, становится профессором медицины. После возвращения в Россию приглашается как руководитель «Оренбургской» «физической» экспедиции в составе знаменитых Больших Академических экспедиций (1768–1774) (БАЭ). «Жребий пал на меня открыть нашему сообществу путь», писал он, стартовав со своим отрядом первым. Пережив серьёзные испытания в экспедиции, особенно при тяжелейшем переходе от Волги до Урала сквозь полупустыни Прикаспия, сплавливаясь по Волге и опасаясь в Саратовском Поволжье встречи с «его мохнорылием» медведем, И.И. Лепёхин успешно завершил работу отряда и вернулся в Петербург. До конца своих дней он верно служил науке и образованию на разных должностях, в особенности возглавляя Академический ботанический сад. Его ученики дали начало одной из первых собственно российских научных школ. Наиболее известный из них, академик Н.Я. Озерецковский, позднее создаст первый историко-научный труд об учителе и работе экспедиционного отряда [5].

Будучи единственным руководителем БАЭ «от недр своих» (по выражению М.В. Ломоносова), не просто знающим русский язык, а духовно связанным с Россией, И.И. Лепёхин ярко выделяется стилем работы в поле с населением и художественностью описаний природных и антропогенных объектов. Созданные им как итог экспедиции «Дневные записки путешествия по разным провинциям Российского государства» [3] читаются не как «отчёт о проделанной работе», а как научно-художественное произведение и представляют собой ценнейший исторический документ, который нуждается в дальнейшем осмыслении с позиций разных наук.

Авторы статьи последние годы детально изучают деятельность И.И. Лепёхина на территории Среднего и Нижнего Поволжья в формате научно-просветительской экспедиции «Флотилия плавучих университетов» [2]. Известно, что отряд И.И. Лепёхина интенсивно работал по маршрутам в районах Симбирска и Самары, затем продвигался от Сызрани до Саратова по Волге и далее до Ахмата вдоль волжского побережья с последующим уходом на Иловлю. Вдоль этой реки отряд проследовал до впадения в Дон (с ответвлением на маршрут Камышин–Эльтон), с последующим движением снова к Волге до Царицына, Сарепты и далее вниз по течению. Таким образом, 250 лет назад И.И. Лепёхин в составе БАЭ впервые комплексно изучил очерченный регион – от геологического строения до системы поселений.

При этом имя И.И. Лепёхина очень слабо известно широкой общественности России вообще и Поволжья в особенности. Нам представляется актуальной разработка и внедрение системы стимулирования и увековечивания исторической памяти о БАЭ и академике И.И. Лепёхине – нашем соотечественнике, жизнь и деятельность которого могут служить для молодого поколения россиян образцом гражданского мужества и здорового патриотизма.

Состояние исторической памяти о И.И. Лепёхине. Личность И.И. Лепёхина увековечена на сегодняшний день разнопланово – его именем названы несколько родов растений, гора в южной части Северного Урала, село в Саратовской области и железнодорожная станция Приволжской железной дороги. Село Лепёхинка расположено в южной части Краснокутского района Саратовской области на расстоянии около 43 км от районного центра – города Красный Кут. Оно основано в связи со строительством в 1903–1907 гг. станции Лепёхинская железнодорожной ветки Саратов–Астрахань. На этой же ветке, на удалении первых десятков километров от Лепёхинской, расположены станции (и соответствующие населённые пункты Волгоградской области) Гмелинка и Палласовка. Именно этот район изначально определён нами в качестве основного полигона исследований исторической памяти о БАЭ и деятельности И.И. Лепёхина.

Нам представилось целесообразным понять, насколько проявлена историческая память в историко-краеведческих материалах, учебной литературе и общественном сознании. При этом рассматривались три информационных направления: а) о самом И.И. Лепёхине как выдающемся отечественном учёном и просветителе, ученике и последователе М.В. Ломоносова; б) о научном сообществе времен БАЭ – коллегах И.И. Лепёхина, прежде всего П.С. Палласе и С.Г. Гмелине; в) о БАЭ как форме познания и полевого исследования (согласно словам И.И. Лепёхина – «испытания естественных вещей в обширном нашем отечестве...»).

Взаимодействие с жителями города Красный Кут, сёл Дьяковка и Лепёхинка весной 2018 г. осуществлялось в процессе содержательного общения в индивидуальном порядке, а также бесед в виде спонтанных малых фокус-групп. При этом вопросы о И.И. Лепёхине и БАЭ вызывали весьма разную реакцию: от доброжелательно патриотической до недоумённой, граничащей с агрессивной (вплоть до цензурных выражений).

Наиболее обстоятельно ситуация очертилась в селе Лепёхинка. При современном населении около 400 чел. более 130 чел. составляют жители пенсионного возраста и только 40 чел. – учащиеся школы. Наиболее устойчивое жизненное положение характерно для небольшого круга жителей, занятых на железной дороге. Развивается одно фермерское хозяйство, влияющее на общую обстановку незначительно.

Беседы показали преобладание глубоко пессимистичного взгляда жителей на перспективы и стратегию дальнейшего развития своего поселения. Главными носителями и популяризаторами знаний о И.И. Лепёхине являются, конечно, представители местной системы просвещения – школьные педагоги и библиотекарь. В школе и библиотеке подобраны литературные источники о И.И. Лепёхине и истории названия села. Школьникам поручаются творческие задания по этой тематике. Такая деятельность проводится на уровне составления обзора справочной информации, что вполне возможно развить во взаимодействии с представителями науки и добавить элементы исследования историко-научных аспектов.

Среди населения, не занятого непосредственно просветительской деятельностью, знания о И.И. Лепёхине практически отсутствуют; максимум, что приходилось слышать: «о нём что-то в школе нам говорили». Более того, немало жителей Лепёхинки не подозревают об истинной этимологии названия своего поселения, о чём красноречиво свидетельствует факт неверной постановки ударения (на звук «и») в этом слове при устном общении.

Приходилось слышать комментарии, в которых полагается происхождение топонима от слова «лепёшка» (известные варианты – лепёха, лепёшечка, лепешоночка, лепёшища) или «лепет» (неясная речь, шум, шелест). Некоторые собеседники конкретизировали своё представление о И.И. Лепёхине, предполагая прямую связь личности с населённым пунктом (каковой в действительности не установлено – свидетельств посещения И.И. Лепёхиным конкретно этого поселения не обнаружено) – «помещик», «барин» и т. п. Но, в исключительных случаях, обрадовало общение с отдельными личностями, достаточно серьёзно погружёнными в тему. Наиболее осведомлённым из собеседников оказался путевой работник РЖД (его коллеги также выразили определённые познания). Он единственный (помимо работников просвещения) назвал в связи с именем И.И. Лепёхина также имена П.С. Палласа и С.Г. Гмелина, упомянул о БАЭ и позиционировал И.И. Лепёхина как «академика-геолога».

Рекогносцировочные выезды и общение с населением указанных территорий показали, что существует проблема разрыва краеведческой информации/знаний вследствие естественной смены поколений, изменения образовательных компонентов, отсутствия целенаправленных управленческих и общественно-просветительских действий. Это доказывает необходимость повышения уровня знаний у обучающейся молодёжи и широких слоев населения о деятельности БАЭ и их руководителей, которые способствовали получению нового знания и развитию скудных представлений о регионе в XVIII в.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о невысокой исторической грамотности относительно села Лепёхинка; в частности, лишь пятая часть опрошенных знает, в честь кого названо село. Данный вывод подтверждается и тем, что подавляющее большинство респондентов в целом не имеет представления о том, почему село так названо. При этом достаточно высок процент респондентов, считающих, что для людей очень важно знать историю собственного села, и самым популярным способом информирования о местной истории отмечается «ввод специальных уроков в школе». Предполагается рассмотрение данного метода как наиболее эффективного, т. к. это согласуется с полученными данными о том, что более половины респондентов, знающих о И.И. Лепёхине, получили информацию именно в школе. Также более половины опрошенных отмечают необходимость обязательно увековечить память о И.И. Лепёхине.

Анализ ситуации и наработанный ранее опыт исследовательских и образовательных практик позволил нам предложить комплекс мероприятий, объединённый под названием «Плавучий университет академика И.И. Лепёхина» в формате научно-просветительской экспедиции «Флотилия плавучих университетов» в 2018–21 гг. в Среднем и Нижнем Поволжье. Ключевым научно-просветительским мероприятием явилась молодёжная школа с всесторонней популяризацией знаний о И.И. Лепёхине. Классический вариант «плавучего университета», совмещающий научные и образовательные формы взаимодействия учёных и студентов и получивший сегодня мощное развитие в российской экспедиционной практике, был расширен ключевой новацией – просвещением населения, в первую очередь, обучающейся молодёжи, в населённых пунктах по маршруту проекта [2]. Для студентов и школьников разработан и реализован учебный план молодёжной школы, которая состоялась в рамках экспедиции непосредственно на природных и природно-антропогенных объектах.

Основными задачами этого проекта определены: детализация исторического маршрута «физической» «оренбургской» экспедиции (отряда) под руководством И.И. Лепёхина, дополнительное осмысление его трудов (прежде всего «Дневных записок» [3]), изучение современного состояния объектов, описанных Лепёхиным, анализ исторической памяти о Больших академических экспедициях среди населения регионов и возможностей её ин-

дуплирования, а также сбор артефактов для музейных выставок, посвящённых памятным датам истории науки. Проект осуществляется Институтом географии РАН (Москва), Музеем землеведения МГУ, Палеонтологическим институтом им. А.А. Борисяка РАН (Москва), Институтом степи РАН (Оренбург), геолого-палеонтологическим музеем РГГРУ (Москва), а также Музеем геологии нефти и газа (Ханты-Мансийск) и Молодёжным клубом РГО «Новое поколение» (г. Камышин).

Увековечивание исторической памяти в форме мемориальных знаков. Известно, что особую роль в деле патриотического воспитания молодёжи играют сложившиеся в России и мире традиции увековечивания исторической памяти об известных путешественниках и экспедициях в виде различных мемориальных знаков – скульптурных композиций, памятников, бюстов, памятных досок и пр. Так, естествоиспытателям, возглавившим БАЭ, сегодня посвящены различные мемориальные сюжеты: П.С. Палласу – скульптурная композиция на привокзальной площади в г. Палласовке Волгоградской области (1989 г., автор – скульптор студии военных художников имени М.Б. Грекова в Москве, А.М. Таратынов) и памятник на могиле в Берлине, С.Г. Гмелину – памятник на могиле в селении Каякент в Дагестане и стела в селе Гмелинка Волгоградской области (установлен в 2017 г.). Эти памятные объекты активно задействовались нами при проведении мероприятий. Имя И.И. Лепёхина до настоящего времени отражено лишь косвенно на ряде мемориальных досок. Поэтому одним из важных компонентов патриотического воспитания и бережного отношения к исторической памяти у подрастающего поколения, на наш взгляд, может служить разработка системы мемориальных знаков, посвящённых непосредственно личности И.И. Лепёхина и деятельности его экспедиционного отряда.

В русле такой задачи возможно привести множество показательных примеров мирового и отечественного опыта. Наиболее часто воздвигают *памятники руководителям экспедиций*. Такие памятники наиболее многочисленны и разнообразны – от надгробных стел до классического варианта в полный рост и с экспедиционным антуражем (например, памятник П.С. Палласу в Палласовке Волгоградской области). *Памятники экспедициям* также разнообразны – от памятных стел до совсем оригинальных по композиции. В последнее время обозначилась тенденция выражения исторической значимости и деятельности экспедиций посредством создания *скульптурных групп*. Разнообразных произведений становится всё больше во многих странах. Например, памятник в городе Канзас-сити, штат Миссури, США – монумент в честь экспедиции Льюиса и Кларка. Существует также *памятник экспедиционной собаке*, которую установили члены Национального клуба ньюфаундлендов США 18 июня 2006 г.¹

Известны и «*массовые*» *скульптурные группы* – упомянутый выше вариант композиции, посвящённой экспедиции Льюиса и Кларка (вариант в Небраске), может рассматриваться как пример именно такого подхода. Несложно назвать и иные примеры. Так, в Норвегии, у музея Фрама в Осло, в 2011 г. в честь 100-летнего юбилея покорения Южного полюса установлена мемориальная скульптурная композиция, известная как «памятник полярникам» – фигуры пятерых членов экспедиции Р. Амундсена, стоящих на «ледяных» глыбах. Наверное, самым величественным примером мемориального увековечивания памяти об экспедиционной деятельности государства посредством скульптурной композиции является объект в Португалии – он представляет собой устремленную вперед каравеллу с мореплавателями на палубе, среди которых отдельными скульптурами изображены известные учёные, миссионеры, монархи. Венчает памятник фигура Генриха Мореплавателя на носу корабля. Монолитный памятник (высотой 52 м) украшают изображения ру-

¹ См: https://newfs.info/lib/about_newfoundland/629/

салак, Нептуна с трезубцем и рыб. На вершине памятника находится смотровая площадка, откуда открывается вид на Лиссабон и его окрестности. Внутри монумента работает лифт и обустроено музейное пространство – выставочные залы. В России примером может служить скульптурная композиция «Великим Сибирским экспедициям» (скульптор В.А. Саргсян), воздвигнутая в 2010 г. в Ханты-Мансийске. Четыре фигуры – В. Беринг, Д. Овцын, Г.Ф. Миллер, Д.Г. Мессершмидт – расположены у подножия устремлённой ввысь колонны и смотрят в направлении четырёх сторон света.

Возвращаясь к БАЭ отметим, что при всей грандиозности своего значения в истории страны представление о них среди широкой общественности ограничено. В основном информацию можно почерпнуть (помимо научных публикаций и собственно трудов экспедиций) из книг о руководителях отрядов. Однако образ самих экспедиций в общественном сознании (от штрихов их научного быта, особенностей работы отрядов до понимания огромной трудоёмкости и сложности, роли для науки, просвещения и развития российского государства в целом) практически отсутствует.

Исправление ситуации, помимо развития описанной выше системы научно-просветительских общественных мероприятий, возможно двумя основными путями. Один из них – формирование и распространение исторически достоверного и объективного, научно глубокого и при этом понятного и воспринимаемого широкой общественностью образа экспедиции как грандиозного свершения, её организаторов и участников – как отважных пассионарных личностей, решительно отправившихся в непростое и опасное путешествие (достаточно вспомнить, что из пяти руководителей «физических» отрядов БАЭ двое погибли). При этом в мировой и российской практике известны удачные примеры создания и воплощения художественного образа конкретных экспедиций. Можно упомянуть о «Великой Северной экспедиции», исторические знания о которой отражены не только в научных и научно-популярных, но и в художественных литературных (например, в пьесе В. Фёдорова «Созвездие Марии», поставленной режиссёром А. Борисовым), а также кинематографических (фильм «Первые» Ю. Обухова, А. Рязанцева и Д. Суворова, созданный при поддержке РГО) произведениях. В связи со сказанным отметим, что из числа руководителей БАЭ именно И.И. Лепёхин воплощён в кинематографе (правда, без чёткой связи с экспедициями) в многосерийном фильме «Михайло Ломоносов» (1986, сценаристы Леонид Нехорошев и Олег Осетинский, режиссёр Александр Прошкин, киностудия «Мосфильм» по заказу ЦТ). И.И. Лепёхин (актер Евгений Бабак) предстает в ряде эпизодов как ученик и последователь М.В. Ломоносова. К сожалению, сегодня в художественном творчестве российских авторов «образ учёного» в целом и конкретных персоналий рисуется редко и порой не вполне адекватно.

Другой путь также широко распространён и продуктивен – разработка и внедрение системы мемориальных элементов и объектов в местах, исторически связанных с маршрутами экспедиций и биографическими особенностями ключевых персоналий. В качестве примера именно системного подхода к увековечиванию памяти конкретной экспедиции может быть выделен (из числа упомянутых выше) комплекс различных скульптур, посвящённых экспедиции Льюиса и Кларка, участники которой впервые широтно пересекли нынешнюю территорию США с энциклопедично-научными и геополитическими целями.

Синтез этих подходов в совокупности с развитием системы научно-просветительских мероприятий вполне эффективно применим в случае БАЭ, что представляется особенно актуальным именно сегодня – в период 250-летия их работы. Наиболее целесообразным для увековечивания и поддержки исторической памяти о личности И.И. Лепёхина и БАЭ представляется комплекс следующих логически взаимосвязанных элементов.

1. *Памятная доска в селе Лепёхинка* с информацией о И.И. Лепёхине и (или) информационный стенд на станции Лепёхинская.

2. *Памятник (бюст) И.И. Лепёхину в поселке Красный Кут* Саратовской области. Возможно создание оригинальной *скульптурной группы*, отражающей не просто выдающуюся личность И.И. Лепёхина, а самое известное его дело – экспедицию в составе БАЭ. При этом представляются целесообразными два основных посыла к созданию произведения – реалистичность и информативность. Композиция может отражать запечатлённый скульптурными средствами рассказ о работе экспедиции, её ключевых деятелях, трудностях на пути, научном быте и методиках того времени и т. д. Скульптурная группа может включать ряд известных персонажей: И.И. Лепёхин, Н.Я. Озерецковский (студент, будущий академик), Андрей Лебедев и Тимофей Мальгин (гимназисты), Михайло Шалауров (рисовальщик), Филипп Федотьев (чучельник), а также егерь и два солдата. В логическом центре скульптурной группы может быть расположена фигура И.И. Лепёхина, сидящего на каменной глыбе и делающего записи в полевом дневнике на колене, при этом общаясь с учениками. Перед И.И. Лепёхиным возможно расположить земной шар, на котором начертана контурно открытая экспедициями «новая часть света – Россия» (известное выражение Л.С. Берга о БАЭ). Вокруг центральной фигуры располагаются остальные члены экспедиции. Студент Н.Я. Озерецковский, присев на одно колено, с помощью увеличительного стекла рассматривает растения, гимназисты внимают мастер-классу учителя, М. Шалауров на мольберте делает зарисовки, Ф. Федотьев работает над чучелом крупной птицы.

Проект создания мемориальных элементов в Краснокутском районе возможно распределить по этапам, а в качестве пилотного действия установить каменный обелиск (возможно, ледниковый валун кристаллических пород с территории Саратовского Правобережья, приполировав часть его поверхности (натуральный геобъект, изучавшийся среди прочих участниками экспедиции), на котором начертать «крылатую фразу» (например, уже упомянутые слова академика Л.С. Берга о том, что БАЭ «открыли всему миру новую часть света – Россию»).

3. *Памятник (скульптурная группа) Большим академическим экспедициям в г. Саратове*. Здесь были проложены все основные экспедиционные маршруты, о чём свидетельствуют описания города и прилегающих местностей в трудах экспедиций. В настоящее время именно здесь сосредоточен интеллектуальный потенциал региона и созданы максимально благоприятные условия для включения памятника в формат туристических маршрутов, посещения жителями города и области, а также туристами. В качестве альтернативного местоположения скульптурной группы можно рассмотреть г. Самару, в районе которого расположено единственное место совместной работы трёх отрядов БАЭ – П.С. Палласа, И.И. Лепёхина, И.П. Фалька.

Для всех названных элементов предлагается предусмотреть единую систему QR-кодирования с завязкой на электронный информационный ресурс со справочной информацией о БАЭ и их лидерах, ссылками на мероприятия и др. При этом важное значение имеет грамотное конкретное расположение QR-кодовых пластинок оптимальной размерности. Один из таких элементов целесообразно разместить на станции Лепёхинская, что обеспечит возможность считывания информации пассажирами поездов дальнего следования (в настоящее время станция работает в режиме технической остановки без высадки и посадки пассажиров – вокзал не функционирует). Такой подход наверняка многократно увеличит число и расширит географию пользователей информации.

Изложенные предложения по инициативе научно-просветительской экспедиции «Флотилия плавучих университетов» при поддержке экс-губернатора Саратовской обла-

сти, Президента СГТУ Д.Ф. Аяцкова направлены в 2018–19 гг. в ряд структур региональной и муниципальной власти, а также в Управление Приволжской железной дороги. По инициативе организаторов проекта «Плавучий университет академика И.И. Лепёхина» организована серия круглых столов с представителями местной власти, на которых озвучены описанные выше предложения, в городах Красный Кут (2018, 2020), Саратов (2017, 2018, 2019, 2020), Камышин (2018, 2019). Делу увековечивания памяти о БАЭ и выдающихся руководителей отрядов целесообразно придать формат национального проекта под эгидой РАН, МГУ, МОИП, РАЕН и региональных вузов при поддержке местных властей. Историко-научные исследования деятельности БАЭ, научно-просветительские мероприятия, научно-популярные издания и фильмы, отражение событий медийным сообществом – всё это в комплексе может стать достойным продолжением работы наших великих предшественников 250 лет назад.

Отрадно отметить, что ситуация имеет конструктивное развитие. В Камышине 27 августа 2021 г, в преддверии Дня города, на исторической аллее памяти², расположенной на волжском побережье у историко-краеведческого музея, был торжественно открыт бюст И.И. Лепёхина (автор – заслуженный художник РФ, скульптор Сергей Щербаков) (рис. 1). На мероприятии присутствовали председатель Камышинской городской думы В. Пономарёв, депутат Камышинской думы А. Орлов, старший священник Никольского кафедрального собора протоиерей Н. Караичев, председатель городского Совета ветеранов Ю. Ефременко, председатель комитета по культуре М. Таранова, старший научный сотрудник Музея землеведения МГУ и Института географии РАН, научный руководитель экспедиции «Флотилия плавучих университетов» А. Иванов, президент благотворительного фонда «Любимый город» и Группы компаний «Бизнес системы» А. Фадичев и другие официальные лица. Встречу открыло выступление ансамбля барабанщиц «Фаворит» ДК «Текстильщик». Меценатом выступил Благотворительный фонд «Любимый город», который представлял депутат городской думы, президент ООО «Группа компаний «Бизнес Системы» Андрей Фадичев³ (рис. 2).



Рис. 1. Бюст И.И. Лепёхина.
Fig. 1. A bust of I.I. Lepyokhin.

Историческая память в музейном пространстве. Развитие взаимодействия музейного сообщества в формате «Флотилии плавучих университетов» с постоянным вовлечением новых музеев позволило апробировать принципиально

² Формирование аллеи памяти в г. Камышин осуществляется по определённой системе. Ходатайство в городскую комиссию по увековечиванию памяти выдающихся граждан, оставивших значительный след в истории России и Камышина, перечень имён которых был составлен в содружестве с Камышинским историко-краеведческим музеем и краеведами города, поступило в 2019 г. Документ подписали генеральный директор ООО «Группа компаний «Бизнес системы» Сергей Олейников и участники Благотворительного фонда «Любимый город». Первыми в сентябре 2020 г. открыли бюсты героя Отечественно войны 1812 года, генерал-лейтенанта К.Ф. Казачковского и графа Д.А. Олсуфьева. Одновременно с бюстом И.И. Лепёхина открыт бюст богослову и автору «Толковой Библии», профессору Санкт-Петербургской духовной Академии А.П. Лопухину (он учился в Камышинском духовном училище и отсюда начал свой тернистый путь к известности).

³ Подробнее см.: Смеров Леонид Камышин воздал дань познанию (<https://infokam.su/kamyshin-vozdal-dan-poznaniyu.html>).

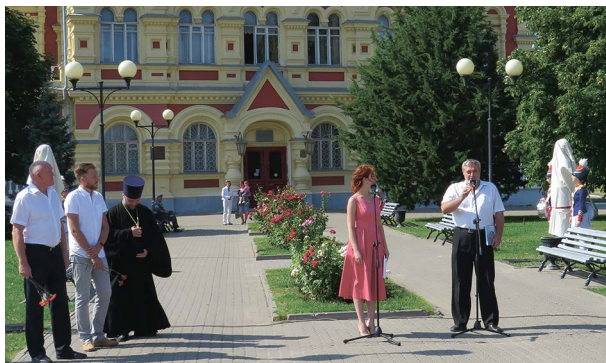


Рис. 2. Церемония торжественного открытия бюста И.И. Лепёхина в городе Камышин Волгоградской области 27 августа 2021 г.

Fig. 2. The grand opening ceremony at the bust of I.I. Lepekhin in the city of Kamyshin, Volgograd region, August 27, 2021.

новую форму совместной работы – запустить проект «Плывучий мобильно-сетевой геонаучно-музеологический центр». Организаторами проекта выступили Музей землеведения МГУ имени М.В. Ломоносова, Музей геологии, нефти и газа (г. Ханты-Мансийск), Геолого-палеонтологический музей РГГРУ имени С. Орджоникидзе (Москва), Палеонтологический музей имени Ю.А. Орлова Палеонтологического института имени А.А. Борисяка РАН (Москва), Музей краеведения пос. Красный Кут и курируемый им школьный музей с. Лепёхинка (Саратовская область), Музей Молодёжного клуба РГО в г. Камышин (Волгоградская область). Миссия проекта предполагает интеграцию вузовских, академических, краеведческих и частных музеев для популяризации науки, музеевотворческой и просветительской деятельности среди широкой общественности посредством внедрения мобильно-сетевой концепции развития музеев на платформе научно-просветительской экспедиции по принципам «плывучего университета». Основными задачами определены: развитие взаимодействия музейного сообщества с краеведами и коллекционерами, педагогическими работниками и журналистами и, главное, вовлечение в совместную работу новых музеев (прежде всего из сети краеведческих районного уровня) и всех желающих по пути следования экспедиции; совместные сборы представителями разных музеев артефактов; проектирование и воплощение оригинальных межмузейных выставок; взаимное обогащение знаниями, идеями, обмен опытом при полевых работах и реализации последующих экспозиционных проектов.

Как показал опыт предшествующего межмузейного взаимодействия, совместные целенаправленные сборы материалов наиболее эффективно можно осуществить именно в формате научно-просветительской экспедиции. Так, подобная деятельность была развернута Музеем землеведения МГУ и Музеем естествознания СГГУ в предыдущие годы для развития экспозиций и выставок, пополнения научных, учебных, демонстрационных коллекций по палеоэкологической, урбанистической и другим тематикам [1]. Основные точки отбора материала при разработке плана работы определялись: а) путём анализа литературных данных, б) при рекогносцировочных маршрутах, в) по итогам работы предыдущих экспедиций. В процессе совместного изучения сотрудниками разных музеев природных и природно-антропогенных объектов возникли новые идеи по модернизации концепции и развитию проектируемой экспозиции, осуществлён поиск и отбор в маршрутах конкретных образцов, которые органично вписались в разрабатываемые экспозиции.

По итогам работы «Плавучего мобильно-сетевого геонаучно-музеологического центра» создаётся совместная межмузейная выставка «Путями Больших Академических экспедиций – путешествие в музейном пространстве» с перспективами её расширения. Её пилотный сегмент, посвящённый И.И. Лепёхину в связи с 280-летием со дня его рождения, представлен в Музее землеведения МГУ («Ротонда», 31 этаж Главного здания МГУ).

На этапе, предшествующем полевым работам, нами, помимо литературного обзора, тщательно междисциплинарно проанализированы первоисточники – соответствующие разделы по Поволжью, Подонью, Прикаспию и Приуралью «Учёных записок...» И.И. Лепёхина [3] – капитального труда по итогам работы его отряда. Анализ показал следующие особенности, ярко говорящие о колоссальной трудоёмкости и высочайшем уровне полевых исследований отряда И.И. Лепёхина: а) при широчайшем тематическом спектре (от геологических и палеонтологических до урбанистических и социально-экологических моментов) налицо весьма значительная подробность и синтетичность изучения конкретных объектов и процессов; б) разнообразие применявшихся при полевых исследованиях методик – от визуального наблюдения и макроописания до организации аналитических работ в режиме полевой геохимической лаборатории; разнообразие представления результатов работ (от фиксации отдельных фактов и объектов до детальнейших описаний видов животных и послойной характеристики геологических разрезов в конкретных точках наблюдения). При выполнении нами полевых работ конфигурация сети основных водных и автомобильных маршрутов определялась путями продвижения И.И. Лепёхина, а также основными объектами исследований его отряда. Наиболее детально изучен участок маршрута от Сызрани до Ахмата (прежде всего, тщательно описанные И.И. Лепёхиным полигоны в районах Сызрани, Вольска, Саратова), а также полигоны в районе Камышина (Волгоградская область) и Каргалинских рудников (Оренбургское Приуралье). Именно с территорий этих полигонов получены основные новые поступления артефактов для формирования выставки.

Открывают выставку стенды с информацией о Больших академических экспедициях, личности И.И. Лепёхина как выдающегося учёного и путешественника – ученика и последователя М.В. Ломоносова (предложившего идею организации Больших академических экспедиций), особенностях полевой и камеральной работы проектов «Плавучий мобильно-сетевой научно-музейный центр» и «Плавучий университет академика И.И. Лепёхина» в формате «Флотилии плавучих университетов». На стендах также отражены связанные с реализацией данных проектов события последнего времени: награждение проекта «Плавучий университет академика И.И. Лепёхина» как финалиста национальной премии «Хрустальный компас» в номинации «Просвещение» (май 2021), торжественное открытие первого бюста И.И. Лепёхина в г. Камышин (август 2021), награждение проекта «Плавучий университет академика И.И. Лепёхина» как финалиста Премии РГО в номинации «Лучший образовательный проект в области географии» (октябрь 2021). Подиумы у стендов предлагают вниманию посетителя комплект научной и научно-популярной литературы разного времени создания – от лепёхинской эпохи до современности.

Для организации центральной части выставки в качестве основного принципа принята общая система расположения материалов согласно последовательности продвижения по маршрутам отряда И.И. Лепёхина по регионам и макрорегионам России. Каждый элементарный раздел выставки может быть оформлен по условной схеме с вписанным в неё комплексом материалов. Информационную часть составляют показательные фрагменты текста из трудов И.И. Лепёхина, детализированная карта участков маршрута «Оренбургской» экспедиции, произведения рисовальщика «Оренбургской» экспедиции. Про-

странство каждого раздела насыщается собранными при современных полевых работах материалами (геологическими и палеонтологическими образцами, урбанистическими и археологическими артефактами и др.), иллюстрирующими названные И.И. Лепёхиным объекты и процессы, а также дополняющими представления о местности и поселениях со времён БАЭ, фотографическими изображениями ландшафтных, геоморфологических, биологических (прежде всего, растения и насекомые) объектов, снимками с беспилотных летательных аппаратов и аэрокосмофотоматериалами.

Выставка развивается как межмузейная – согласно концепции мобильно-сетевого музея предполагается создание соответствующих кластеров во всех музеях, участвующих в проекте, объединённых логически и информационно с созданием в перспективе единого путеводителя. В последующие годы планируются аналогичные межмузейные выставки, посвящённые юбилеям П.С. Палласа, Г. Ловица и других руководителей Больших академических экспедиций (1768–1774), объединённые общей концепцией и приуроченностью к 250-летию этого величайшего свершения в истории мировой науки и просвещения.

Благодарности и источники финансирования. Работа выполнена при финансовой поддержке государственных заданий Музея землеведения МГУ АААА-А16-116042010089-2 и АААА-А16-116042710030-7 по теме государственного задания Института географии РАН № 0148-2019-0007 в рамках реализации государственной программы Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Культурное пространство на 2019–2025 гг. и на период до 2030 года» и плана развития Музея геологии, нефти и газа на 2020 и 2021 гг.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов А.В., Снакин В.В., Яшков И.А., Сочивко А.В. Геологический след человека: совместная выставка Музея землеведения МГУ и Музея естествознания СГТУ // Жизнь Земли. 2019. Т. 41, № 2. С. 184–196.
2. Иванов А.В., Яшков И.А., Захаров Е.Е. Экспедиции по Поволжью и Прикаспию. Этюды половины тысячелетия. От первых путешественников до «Флотилии плавучих университетов». М.: Русский Мир, 2021. 224 с. (Труды «Флотилии плавучих университетов». Т. 1).
3. Лепёхин И.И. Дневные записки путешествия доктора и Академии наук адъюнкта Ивана Лепёхина по разным провинциям Российского государства в 1768 и 1769 году. СПб: Императорская Академия наук, 1771. Т. 1. 554 с.
4. Лукина Т.А. Иван Иванович Лепёхин. М. – Л.: Наука, 1965. 205 с.
5. Озерецковский Н.Я. Иван Иванович Лепёхин // Журнал Департамента народного просвещения. 1822. Ч. 6.
6. Трутнев И.А. Первопроходец (К 190-летию со дня смерти И.И. Лепёхина) // Вестник РАН. 1992. № 4. С. 74–86.
7. Фрадкин Н.Г. Академик И.И. Лепёхин и его путешествия по России в 1768–1773 гг. М., 1953. 216 с.

REFERENCES

1. Ivanov, A.V., Snakin, V.V., Yashkov, I.A. and Sotchivko, A.V. "Geological Traces of Humans", a joint exhibition on the results of the expedition "The Fleet of Floating Universities", *Zhizn Zemli* [Life of the Earth], 2019, 41 (2), 184–96 (in Russian).
2. Ivanov, A.V., Yashkov, I.A. and Zakharov, E.E. *Expeditions to the Volga and the Caspian Regions. Etudes of the Half-Millennium. From the First Travelers to "The Fleet of Floating Universities"* (Moscow: Russkij Mir, 2021) (in Russian).
3. Lepyokhin, I.I., *The Daily Notes of the Travels of the Doctor and Adjunct of the Academy of Sciences Ivan Lepyokhin to the Various Provinces of the Russian State in 1768 and 1769*, vol. 1 (St.-Petersburg: Imperial Academy of Sciences, 1771) (in Russian).
4. Lukina, T.A., *Ivan Ivanovich Lepyokhin* (Moscow: Nauka, 1965) (in Russian).
5. Ozeretskovsky, N.Ya., "Ivan Ivanovich Lepyokhin", *J. of the Department of Public Education*, 1822, 6, (in Russian).
6. Trutnev, I.A., "A Pioneer: On the Occasion of the 190th Anniversary of the Death of I.I. Lepyokhin", *Vestnik RAN*, 1992, 4, 74–86 (in Russian).
7. Fradkin, N.G., *Academician I.I. Lepyokhin and His Travels Across Russia in 1768–1773* (Moscow, 1953) (in Russian).

УДК 55(092)

DOI 10.29003/m2518.0514-7468.2020_43_4/546-557

ГРИГОРИЙ ИВАНОВИЧ ФИШЕР ФОН ВАЛЬДГЕЙМ И ЕГО РОЛЬ В РАЗВИТИИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ В РОССИИ

А.И. Гущин, Г.В. Брянцева, Е.П. Дубинин*

Григорий Иванович Фишер фон Вальдгейм (Johann Gotthelf Fischer, von Waldheim) – выдающийся русский естествоиспытатель-энциклопедист немецкого происхождения, почётный член Петербургской АН, почётный профессор Московского университета. С 1804 г. до конца жизни работал в Москве. Автор многочисленных трудов по энтомологии, палеонтологии, минералогии и геологии. Его монографии «Энтомография России» и «Ориктография Московской губернии» сыграли большую роль в развитии естествознания в России. Г.И. Фишер – основатель научной зоологии и палеонтологии в России, создатель Музея натуральной истории Московского университета нового типа, один из основателей и первый директор Московского общества испытателей природы, существующего до сих пор.

Ключевые слова: Г.И. Фишер, Московский университет, Московское общество испытателей природы, Музей натуральной истории.

Ссылка для цитирования: Гущин А.И., Брянцева Г.В., Дубинин Е.П. Григорий Иванович Фишер фон Вальдгейм и его роль в развитии естествознания в России // Жизнь Земли. Т. 43, № 4. С. 546–557. DOI: 10.29003/m2518.0514-7468.2020_43_4/546-557.

Поступила 27.09.2021 / Принята к публикации 27.10.2021

GRIGORY IVANOVICH FISCHER VON WALDHEIM AND HIS ROLE IN THE DEVELOPMENT OF NATURAL SCIENCE IN RUSSIA

A.I. Gushchin, PhD, G.V. Bryantseva, PhD, E.P. Dubinin, Dr.Sci (Geol.)

Lomonosov Moscow State University

Grigory Ivanovich Fischer von Waldheim (Johann Gotthelf Fischer von Waldheim) was an outstanding Russian naturalist-encyclopedist of German origin, an honorary member of the St. Petersburg Academy of Sciences and an honorary professor at Moscow University. From 1804 until the end of his life he worked in Moscow. Author of numerous works on entomology, paleontology, mineralogy and geology. His monographs Entomography of Russia and Orictoigraphy of the Moscow Gubernia played an important role in the development of natural science in Russia. G.I. Fischer is the founder of scientific zoology and paleontology in Russia, the founder of Moscow University's Museum of Natural History as a new type of museum, one of the founders and the first director of the Moscow Society of Nature Experts, which still exists today.

Keywords: G.I. Fisher, Moscow University, Moscow Society of Naturalists, Museum of Natural History.

For citation: Alexander I. Gushchin, Galina V. Bryantseva, Evgeny P. Dubinin, "Grigory Ivanovich Fischer von Waldheim and his Role in the Development of Natural Science in Russia", *Zhizn Zemli* [Life of the Earth], 2021, 43 (4), 546–557 (in Russ., abstract in Engl.). DOI: 10.29003/m2518.0514-7468.2020_43_4/546-557.

* Гущин Александр Иванович – к.г.-м.н.; доцент, alexmsu-824@mail.ru; Брянцева Галина Владимировна – к.г.-м.н., доцент, геологический ф-т МГУ им. М.В. Ломоносова, bryan.bryan@yandex.ru; Дубинин Евгений Павлович – д-г.-м.н., профессор, зав. сектором Музея земледелия МГУ, edubinin08@rambler.ru.

Введение. В 2021 г. исполнилось 250 лет со дня рождения Григория Ивановича (Иоганна Готтхельфа) Фишера фон Вальдгейма – российского естествоиспытателя, энтомолога, зоолога, геолога, палеонтолога (именно он ввёл этот термин в русскую литературу в 1834 г.), оставившего значительный след в российской науке. Г.И. Фишер – академик Санкт-Петербургской АН (1819), профессор Демидовской кафедры натуральной истории Московского университета (1805–32), заслуженный профессор (1832), почётный профессор Московского университета (1833/1834), активно развивал естествознание в России. Он основатель (1805), первый и пожизненный директор одного из старейших научных обществ России – Московского общества испытателей природы (МОИП). Жизнь, научная и педагогическая деятельность Г.И. Фишера, немца по происхождению, европейца по образованию, без малого 50 лет служившего российской науке, чётко делится на два периода: домосковский – до переезда в Россию (1771–1804) и московский – после переезда (1804–53).



Домосковский период. Г. Фишер (*Johann Gotthelf Fischer, von Waldheim*¹) родился 14 (3) октября 1771 г. в небольшом саксонском городке Вальдгейме, расположенном недалеко от Лейпцига. С младенчества Г. Фишер был окружён в семье материнской добротой и заботой, что в дальнейшем благотворно отразилось на его ровном, добродушном и даже весёлом характере. С детства у него ярко проявились музыкальные способности, эту любовь к музыке и пению Г. Фишер пронёс через всю свою жизнь. Г.И. Фишер получил хорошее европейское образование. С 1783 г. учился в одной из гимназий в г. Фрайберг, затем в Фрайбергской горной академии – старейшей в Европе, где стал одним из самых одарённых учеников А.Г. Вернера (1749–1817) – знаменитого геолога и минералога, основателя новой в то время геологической школы. В академии Г. Фишер подружился с будущими выдающимися геологами XIX века А. Гумбольдтом (1769–1859) и Л. Бухом (1774–1853). По его собственному признанию, этому короткому общению с ними, с первым особенно, он многим был обязан впоследствии [3]. Дружеское общение с А. Гумбольдтом продолжалось до конца жизни Г. Фишера. С 1792 г. он изучал медицину в Лейпцигском университете, получил степень бакалавра (1794). В Лейпциге началась самостоятельная научная деятельность учёного. Здесь в 1795 г. была издана его первая сравнительно-анатомическая работа по исследованию строения и физиологического значения плавательного пузыря рыб. Дальнейшее образование Фишер продолжил в университетах Виттенберга, Йены, Галле, Гёттингена. В Йене близко познакомился с выдающимися немецкими поэтами И. Гёте (1749–1832) и Ф. Шиллером (1759–1805) и на всю жизнь сохранил глубокий интерес к немецкой культуре, литературе и музыке. В Гёттингене в 1797 г. Фишер защитил диссертацию на тему «О дыхании животных» и получил степень доктора медицины. В том же году вместе с А. Гумбольдтом и его братом отправился в Вену, где слушал лекции по медицине, затем в Париже работал в Национальном музее естественной истории, занимаясь его описанием и специализируясь в сравнительной анатомии. В Париже диссертация о дыхании животных вышла отдельной книгой (1798). Доброжелательный, весёлый,

¹ Фон Вальдгейм – добавлено по возведении его в дворянское достоинство Российской империи.

при этом скромный характер Г. Фишера, его научная увлечённость позволяли ему довольно легко сходиться с другими людьми. В Париже он сблизился с известными учёными: биологами Жаном Батистом Ламарком (1744–1829), Бернаром Жерменом Ласепедом (1756–1825) и Жоффруа Сент-Илером (1772–1844), геологом и минералогом Александром Броньяром (1770–1847), подружился с великим Жоржем Кювье (1769–1832) – отцом сравнительной анатомии и палеонтологии, слушал его лекции по естественным наукам. Конечно, эта благотворная среда оказала огромное влияние на становление его научных взглядов и всю дальнейшую деятельность в научной и преподавательской работе. Дружеские контакты с ведущими европейскими учёными, установленные в это время, не прерывались в течение всей жизни Фишера. Работая в Парижском национальном музее естественной истории Г. Фишер составил описание его коллекций, изданное в двух томах² в 1802 и 1803 гг. Описание Парижского музея, в котором Г. Фишер проявил себя знатоком музейного дела, многочисленные сравнительно-анатомические работы, затрагивающие широкий круг вопросов – от плавательного пузыря рыб до анатомии обезьян, принесли Фишеру достаточную известность в Европе. В 1798 г. он получил приглашение занять кафедру натуральной истории в Центральной школе Майнца, оккупированного за год до того французами. Немецкий город Майнц известен как родина книгопечатания, здесь родился, жил и работал первопечатник и первый типограф Европы Иоганн Гуттенберг (между 1397 и 1400–1468). В феврале 1799 г. Фишер был назначен также главным библиотекарем при Центральной школе [3]. В Майнце он оставался вплоть до отъезда в Россию: читал лекции по сравнительной анатомии и типографскому искусству, в течение короткого времени разобрал и привёл в порядок библиотеку, составил систематизированный много-томный каталог из 80 тысяч названий книг. Вновь открывшиеся архивные материалы, касающиеся ранних этапов развития искусства книгопечатания, побудили Г. Фишера заняться историей создания книгопечатания, обратиться к личности его изобретателя – И. Гуттенберга. Он выпустил отдельными изданиями несколько замечательных монографий, проливающих свет на некоторые до того неясные вопросы об условиях зарождения этого важнейшего для человечества искусства, о его изобретателе и других первых деятелях книгопечатания, об инкунабулах, выпущенных Гуттенбергом [8]. Эти, чуть ли не первые в этой области, большие исследования Г. Фишера положили начало изучению истории книгопечатания вообще.

Таким образом, уже в начале XIX в. удивительно разнообразная научная деятельность молодого Г. Фишера охватила не только многие направления естествознания, но и искусство книгопечатания, библиотечное дело и музееведение. Его выдающаяся работоспособность, стремление к систематизации знаний и просветительству, любознательность и коммуникабельность – все эти качества позволили Фишеру завоевать широкую известность и обеспечили ему прочное положение в европейских научных кругах. Он получил различные предложения по продолжению научной карьеры, но отказался от должностей профессора в Йене, директора кабинета сравнительной анатомии в Вюрцбурге. Г. Фишер принял иное решение и совершил шаг, кардинально изменивший его жизнь. В 1803 г. он получил приглашение из далёкой и незнакомой России продолжить свою научную и педагогическую карьеру в Московском университете [14]. Фишер принял это предложение, обещавшее ему куда более широкие возможности для исследовательской и педагогической работы и просветительской деятельности, чем в Европе. Возможно, что на этот решительный шаг его подтолкнула

² Das Nationalmuseum der Naturgeschichte zu Paris. Frankfurt am Main. 1802. Т. 1. 420 с. 1803. Т. 2. 547 с.

общая тревожная обстановка в Европе: май 1803 г. – начало периода разрушительных наполеоновских войн, продолжившихся до 1815 г.

Московский период. В России в начале XIX в. произошли важные события, которые, возможно, также повлияли на выбор Г. Фишера и способствовали его переезду из Майнца в Москву. Александром I после восшествия на престол был инициирован ряд либеральных преобразований государственно-политического устройства страны. Начались реформы в органах центрального управления и финансах государства, крестьянская реформа, предполагавшая поэтапную отмену крепостного права. Но самое важное для Г. Фишера – либеральная реформа в области образования, реорганизация Московского и открытие новых университетов создали в то время России репутацию страны – покровительницы наукам и просвещению.

Либеральная реформа университетского образования проводилась в основном усилиями М.Н. Муравьёва (1757–1807) – литератора, государственного деятеля, просвещённого покровителя науки, который в январе 1803 г. был назначен попечителем Московского университета. На тот момент профессоров в университете катастрофически не хватало, их было около половины от необходимого количества, предполагавшего открытие 28 кафедр, каждую из которых должен был занимать один ординарный профессор. В отчёте министру просвещения за 1803 г. М.Н. Муравьёв писал: «Но как общий план Университета полагает большее число Профессоров, нежели сколько существовало их в Университете при восприятии мной попечительства, ...места некоторых оставались праздными, других несовершенно были заняты; то и принял я намерение заблаговременно возобновить учение призванием из чужих краев способных Профессоров» [14, с. 329]. В 1803–05 гг. М.Н. Муравьёв пригласил в Москву из Германии 11 профессоров различных специальностей, по преимуществу из Гёттингенского университета, который славился в то время именами [14]. Профессор Г. Фишер с его положением в науке, знанием музейного и библиотечного дела не случайно был в их числе.

В 1802 г. для пополнения Музея естественной истории Московского университета на деньги императора Александра I был куплен и передан Высочайшим повелением 12 февраля 1802 г. [2, 3] имевший европейскую известность богатейший «Семятичский кабинет натуральной истории» (по названию села Семятичи под Барановичами, Белоруссия) покровительницы наук и искусств польской княгини Анны Паулины Яблоновской (1728–1800). В том же году университет получил и другой уникальный дар. Промышленник и магнат Павел Григорьевич Демидов (1738–1821) – просвещёнейший любитель естественных наук, ученик и друг Карла Линнея (1707–78), состоявший с ним в переписке, передал свое огромное по тем временам личное собрание предметов естественной истории, составленное по трём царствам природы, и библиотеку в Московский университет. Одновременно П.Г. Демидов внёс в сохранную казну целое состояние – 100 тысяч рублей – с тем, чтобы проценты с этой суммы шли на содержание кабинета и жалование особому профессору натуральной истории. Так на отделении Физических и Математических наук появилась особенная кафедра Натуральной Истории, названная «Демидовской», на которую попечителем М.Н. Муравьёвым был приглашён немецкий учёный, профессор натуральной истории и знаток музейного и библиотечного дела Г. Фишер.

8 апреля 1804 г. Г. Фишер с женой и сыном Александром, родившемся в Майнце, прибыл в Москву и «вступил в Российскую службу» [9, с. 78]. «Так как по § 85 Университетского Устава кабинет Естественной истории, или музей должен был состоять в ведении Профессора Натуральной Истории, то Фишер, с принятием оной кафедры,

принял звание и должность Директора Музеума, и немедленно приступил к приведению его в порядок» [3, с. 284]. Вскоре коллекция музея пополнилась богатейшим собранием минералов, пожертвованным княгиней Е.Р. Дашковой. «Таким образом составилась при Университете весьма богатый музеум Натуральной Истории – самое лучшее, полнейшее собрание минералов, которому тогда во всей Европе не было подобного» [3, с. 284].

Таким образом, перед Г. Фишером кроме основной преподавательской деятельности стояла задача объединения огромных разрозненных музейных и частных коллекций в единое собрание фактически нового Музея натуральной истории Московского университета.

Следует отметить, что несмотря на разностороннюю научную деятельность Г. Фишера в домосковский период, он всё же был известен в Европе в первую очередь своими зоологическими и сравнительно-анатомическими работами. После переезда в Россию научные интересы Фишера изменились коренным образом. Причины перемен связаны с общим состоянием естественных наук в России того времени, их слабой дифференциацией и специализацией, нехваткой соответствующих специалистов. Г.Е. Щуровский в 1871 г. по этому поводу писал: «Оставаясь в Германии, он [Фишер], по всей вероятности, последовал бы своей природной склонности и сделался бы исключительно зоологом, либо исключительно минералогом или геологом, между тем как в России он должен был с самого же начала быть всем, и зоологом, и минералогом, и геологом. Это общая участь учёных, которым суждено действовать в такой стране, где по недостатку людей, занимающихся наукою, ещё не существует разделения умственного труда. Таково именно было состояние России в начале нынешнего столетия и долго после. Положение Фишера как учёного сделалось ещё более затруднительным, когда пришлось ему по всем означенным наукам закладывать первые камни, устраивать музеумы, составлять каталоги, писать руководства, читать лекции, и в то же время управлять одним из обширных заведений» [15, с. 108–109]. Под «одним из обширных заведений» Григорий Ефимович понимал, по всей вероятности, Московское общество испытателей природы, которым Г. Фишер руководил всю свою жизнь с момента его создания. Преподавание в Московском университете и московском отделении Медико-хирургической академии, научные исследования в области зоологии, палеонтологии, минералогии и геологии, просветительская и организационная работа – таковы основные сферы деятельности Г. Фишера в России, принесшие ему заслуженный успех и известность и в России, и в Европе.

Преподавательская деятельность. Преподавательская деятельность профессора Г. Фишера протекала не только в Московском университете, но и в Московском отделении Петербургской Медико-хирургической академии, куда он был вскоре приглашён возглавить кафедру натуральной истории. В университете Фишер практически сразу после приезда в Москву включился в чтение лекций по натуральной истории, и в качестве профессора Демидовской кафедры читал их на протяжении почти 30 лет. В курс натуральной истории входили сведения из зоологии, ботаники, минералогии (Фишер, вслед за своим учителем А.Г. Вернером, предпочитал название «ориктогнозия»), геологии, часто разрозненные. Читал он естественную историю и сравнительную анатомию раздельно: часть истории натуральной на французском языке по своим «синоптическим кратким таблицам», а сравнительную анатомию животных – на латинском [14, с. 364]. Читал он минералогии России и в «ориктогнозии следовал собственной системе» [14, с. 393]. Русского языка Фишер не знал, как большинство

иностранных профессоров того времени. Впрочем, многие русские профессора также предпочитали читать лекции на латинском.

Из воспоминаний известного врача и антрополога В.Н. Бензенгра, слушавшего в 1833 г. лекции Г. Фишера в Медико-хирургической академии: «Пока Фишер читал, сидя на кафедре, во фраке, со звездой, ... зоологию по-латыни, начав с обезьян, ... Рулье разносил нам животных, тут же вынимаемых из шкапов (К.Ф. Рулье в тот год был ассистентом у Фишера). «...я легко понимал Фишера, и мне казалось тогда, что он читает прекрасно, да так оно, должно быть, и было. Читал он изустно, поглядывая только изредка в лежащие перед ним листочки, читал подробно, ясно, правда, с сильным немецким акцентом... К концу года зоологию я знал хорошо, – разумеется, в размере преподавания» [4, цит. по 8, с. 11]. Судя по всему, Фишер, владевший европейской методикой преподавания, был в числе лучших профессоров Университета, тем более Медико-хирургической академии, где у него в изложении зоологии, анатомии и минералогии совсем не было конкурентов. В преподавательской работе он не ограничивался только чтением лекций, параллельно шли практические занятия студентов с демонстрацией экспонатов из университетского музея. Такой подход к проведению занятий был новым для Московского университета. Свое нововведение Г. Фишер распространил и в Медико-хирургической академии. По аналогии с университетом, для удовлетворения академических потребностей им был «создан в короткое время кабинет животных, минералов и растений», учреждена «Опытная клиника, столь необходимая для будущего врача-практика» [3, с. 525].

В 1808 г. профессор Г. Фишер издал первый в России учебник по зоологии «Синоптические таблицы Зоогнозии», написанный по собственным материалам на латинском и французском языках. Позже, в 1813 г., появилось второе издание «Синоптических таблиц». Это оригинальное издание, состоящее из больших таблиц, в которых колонки являлись таксономическими категориями. Объяснительных текстов к таблицам нет, и Фишер себе такой задачи и не ставил. Таблицы были приспособлены к экспозиции в музее и предназначались для практического изучения зоологии. Эти таблицы позволяли студентам понять в простой, быстрой и доступной форме предмет изучения, быстро запоминать распределение родов и отрядов. Для этого при составлении синоптических таблиц Г. Фишер «держался исторического метода». Кроме того, в конце каждого параграфа давался подробный библиографический указатель, поскольку, как считал Фишер, без знания литературы невозможно решение научных задач и принятие собственных воззрений. Отсутствие научного догматизма, желание пробудить в слушателях независимость суждений, основанных на всестороннем глубоком изучении предмета и научной добросовестности – качества, которыми обладал сам Г. Фишер.

Как профессор, читающий курс минералогии, Г. Фишер издал в 1818–20 гг. учебник «Ориктогнозия, или краткое описание всех ископаемых веществ с изъяснением терминов». Учебник вышел в двух частях в переводе на русский язык секретаря Г. Фишера С.А. Маслова. Труд был огромным, часть I – 456 с., часть II – 296 с. Со своей стороны Фишеру глубокой проработкой материала в первой части в «Предупредительном» разделе содержится обширная, сгруппированная по различным признакам библиография, не только по минералогии, но и палеонтологии и геологии, начиная с самых ранних источников вплоть до современных Фишеру работ с отдельными комментариями автора. Есть разделы, посвященные терминологии с перечнем наружных, физических и химических признаков минералов, истории науки, различным системам классификации по Гаюи, Томсону, Берцелиусу, Дави, Вернеру, и даже глава о пользе

минералогии. Что касается систематики минералов, принятой в учебнике, Г. Фишер пишет следующее: «Мы следуем методу Вернера, но систему его предложили с некоторым изменением с тем, чтобы труды Вернера и Гаюи более между собой были сближены» [12, с. 166]. Таким образом, Фишер использует собственную классификацию, основанную и на внешних, и на кристаллохимических свойствах минералов. В прикладной части «Ориктогнозии» он приводит описание минералов, которые вслед за Вернером делит на четыре класса: на земли и камни, соли, возгораемые тела и металлы. Далее «по примеру зоологов и ботаников, классы разделяются на порядки, а сии наконец на семейства и роды и проч.» [12, с. 171]. Правда, первый класс (земли и камни) Г. Фишер делит сначала на отделения, а уже потом на порядки и семейства. В «Ориктогнозии» для каждого минерала приведена терминология и подробная синонимика названий на нескольких языках, в т. ч. впервые на русском. Как отмечал Г.Е. Щуровский, А.С. Маслов для передачи на русском всех нюансов минералогической терминологии создал новый русский минералогический язык. «Научный язык, им выработанный, послужил образцом для всех последующих сочинений по минералогии» [15, с. 111]. Как и «Синоптические таблицы», «Ориктогнозия» стала в России первым не переводным, а самостоятельным учебником. «Это были превосходные учебники, учебники для русских, составленные по собственным материалам» [3, с. 522].

Итоги преподавательской деятельности Г. Фишера в России можно подвести словами К.Ф. Рудь: «Двадцать пять курсов в Московском университете, семнадцать в Медико-хирургической академии, тысячи слушателей, рассыпанных ныне по всей России и занимающих почётное место в обществе и науке» [3, с. 523].

Научные исследования Г. Фишера. В России личные научные исследования Фишера были исключительно многогранными. «Учёные труды Г. Фишера чрезвычайно разнообразны по своему содержанию, но вообще касаются зоологии, минералогии, геологии и палеонтологии» [15, с. 105]. Но помимо перечисленных Г.Е. Щуровским основных направлений деятельности, Фишер писал музыку, сочинял стихи, занимался музейным делом и научной библиографией.

В России Г.И. Фишер фон Вальдгейм опубликовал не менее 212 научных работ, в которых описал около 200 видов и родов ископаемых организмов, среди них установил много новых; в 1834 г. впервые ввёл в русскую научную литературу термин «палеонтология». Но многие работы остались неопубликованными и хранятся в архиве Академии наук [1].

Не вдаваясь в детальный анализ научной деятельности Г. Фишера в России, упомянем здесь лишь две главные работы, принёсшие ему заслуженный успех и европейскую славу. Это многотомная монография «Энтомография России» и «Ориктография Московской губернии», изданные со множеством рисунков.

Один из первых крупных трудов Г. Фишера – фундаментальная монография «Энтомография России» («Entomoigraphia imperii rossici; Genera Insectorum systematice exposita et analysi iconographica instructa») в пяти томах издавалась с 1820 по 1851 г. С этого выдающегося по своему значению сочинения в России, по сути, начались серьёзные научные исследования в области не только энтомологии, но и зоологии в целом. Кроме описания жуков, бабочек и других насекомых Российской империи с их рисунками на почти 140 цветных таблицах в работе приводится один из первых российских каталогов – систематический перечень родов насекомых, разработанный Г. Фишером.

Результаты геологических и палеонтологических исследований Г. Фишера воплотились в капитальный труд «Ориктография Московской губернии» («Oryctographie du

gouvernement de Moscou»), изданный на французском в 1837 г. Это сочинение первоначально было задумано как коллективная монография членов Московского общества испытателей природы. Фишером был разработан план и представлена программа всестороннего и детального изучения Московской губернии. Он считал эту работу началом естественноисторического описания России, которое в дальнейшем должно было охватить все прочие губернии и области страны. Война 1812 г., пожар Москвы, уничтоживший большую часть собранных к тому времени материалов, не позволили выполнить задуманного. Фишеру, по его словам, «нужно было время, чтобы вернуть себе силы, потребовалось даже отказаться от широкого замысла первоначального плана и ограничиться простым ориктографическим описанием губернии» [цит. по 5, с. 16]. Тем не менее, «Ориктография» – главный труд Г. Фишера в его многолетних геологических и палеонтологических исследованиях, нашедший отклик во всей Европе.

Первая вводная, или географическая часть «Ориктографии» посвящена рельефу, гидрографической сети и климату Московской губернии, описанию её уездов и городов, а также занятий жителей, художественных и исторических памятников региона. Вторая, самая маленькая по объёму, геолого-минералогическая часть труда представляет собой первое в России описание осадочных образований Московской губернии и прилегающих территорий Европейской России. В ней Фишер попытался установить стратиграфическую последовательность и геологический возраст отложений и сопоставить их с одновозрастными осадочными толщами Западной Европы, используя сходство их вещественного состава. В своих стратиграфических построениях Г. Фишер преимущественно использовал те немногие сохранившиеся после пожара материалы, которые были получены ещё в довоенное время, он следовал представлениям своего учителя А.Г. Вернера о единстве Мирового океана и литологическом сходстве одновозрастных осадочных формаций. Описанные им же в третьей части «Ориктографии» ископаемые рассматривались в отрыве от осадочных образований, в которых были найдены. Ни в установлении возраста отложений, ни в сопоставлении разрезов между собой палеонтологический метод Фишер не использовал, хотя знал о нём и писал о значении метода для выяснения возраста осадочных толщ. Следует признать, что «Ориктография» вышла с большим опозданием, и к моменту публикации её стратиграфическая часть, содержащая неточности и ошибки, сильно устарела.

Тем не менее, Г.Е. Щуровский, справедливо критикуя ошибочные стратиграфические построения Г. Фишера, указывал: «Несмотря на это, «Ориктография» Фишера не потеряла своего существенного значения; главнейшее её достоинство всегда состояло не в геологии, а в палеонтологии, в определении и описании тех ископаемых, которые находятся в московских формациях» [15, с. 122].

Основная, палеонтологическая часть «Ориктографии» посвящена описанию 98 видов ископаемых организмов – от простейших до позвоночных, собранных в различных по возрасту осадочных толщах Московской губернии. Здесь Фишер обобщил и систематизировал результаты своих исследований, сделанных до 1837 г. и в значительной степени уже опубликованных им в виде небольших статей, преимущественно в бюллетенях Московского общества испытателей природы.

«Ориктография» была высоко оценена современниками, в 1838 г. Г.И. Фишеру за эту работу была присуждена единственная в то время научная премия – полная Демидовская премия Петербургской АН.

Музей натуральной истории. При Московском университете после его образования формируется собрание предметов натуральной истории, на основе которого впо-

следствии был создан Кабинет натуральной истории. В 1804 г. главой этого кабинета становится Г.И. Фишер. Приняв этот пост, он создаёт совершенно новую экспозицию, т. е. создаёт Музей, приняв за основу расположение коллекций в Национальном музее естественной истории в Париже, о котором он писал: «Не одни только научные богатства со всего света имеют право на всеобщее внимание. Его внутренняя организация делает из него единственное в своем роде учреждение... Это не только простое собрание предметов, необходимых для изучения естественной истории, не только ботанический сад, дающий средства производить все возможные новые и разнообразные наблюдения, но учреждение, одушевлённое деятельностью знаменитых учёных, делающих его истинным питомником естествоиспытателей» [8, с. 22]. Далее он пишет: «Только поставленные в систематическом порядке самые замечательные предметы могут сделаться действительно полезными ... систематическое размещение их облегчит дело памяти и поможет труду изучения...» [8, с. 23]. Именно поэтому при размещении коллекций он в основном использует систему, введённую в Национальном естественнонаучном музее в Париже, а также впервые выделяет зоологическое собрание в качестве самостоятельного объекта хранения, расположив коллекции в шести залах [14, с. 370]. Музей натуральной истории был открыт для посещения студентов, а также для всех желающих в декабре 1805 г. Занимается Фишер не только Университетским музеем, но и издал Описание Демидовского музея в 3-х томах на французском и русском языках³.

За семь лет работы в Музее Г.И. Фишеру фон Вальдгейму удалось собрать богатейшую естественнонаучную коллекцию, но в 1812 г. в результате пожара сгорели практически все здания Московского университета, погибла большая часть музейных коллекций, удалось спасти лишь коллекцию раковин и полипов, немногие драгоценные камни. Чтобы спасти наиболее ценные экспонаты Музея Фишер пожертвовал своими личными собраниями и библиотекой. Ещё в Нижнем Новгороде, куда был эвакуирован университет, Фишер фон Вальдгейм составил «начальный список всех непоправимых потерь» в «результате вандализма французов в Москве», а также высказал надежду на помощь в пополнении собрания Музея коллекционерами и естествоиспытателями. После возвращения в Москву он активно занимается восстановлением университетского музея, а точнее сказать, составляет практически заново, комплектует новые фонды. Многие члены Московского общества испытателей природы передают в дар Московскому университету свои коллекции. В 1822 г. Фишер издаёт опись новых коллекций Музея. Он мечтает о создании комплексного музея, но, к сожалению, его мечта не была осуществлена, поскольку не нашла поддержки у попечительского совета Московского университета. Возможно, это была одна из причин того, что в 1832 г. Г.И. Фишер фон Вальдгейм подал в отставку в звании Заслуженного профессора и стал заниматься только делами МОИП.

Московское общество испытателей природы. Идея создания вокруг Московского университета научных обществ принадлежала его первому попечителю М.Н. Муравьёву. «Одно из сильных средств к возбуждению учёной деятельности в членах Университета видел Муравьёв в возможности связать её с общественно: отсюда объясняется мысль его окружить Университет учёными обществами, которые соединяли бы науку с общежитием, представителей первой с просвещёнными членами второго» [14, с. 349]. Первым при университете в 1804 г. было открыто Общество Истории

³ Musée d'Histoire naturelle de l'Université de Moscou, 1806. Musée Demidoff, Catalogue systematique etc. 1806–1807.

и Древностей Российских, затем в начале 1805 г. – Общество соревнования Медицинских и Физических наук [14].

Проект создания нового общества испытателей природы Г.И. Фишер подал М.Н. Муравьеву почти сразу после приезда в Россию. Идея была тотчас одобрена, и Фишеру было предложено составить устав общества. 22 марта 1805 г. он открыл первое организационное собрание Московского общества испытателей природы [7]. Целью общества было усовершенствование сведений по естественной истории России, собрание коллекций по минералам, растениям, животному миру, земледелию и промышленности России. Кроме того, «...приложить старание к открытию таких произведений, которые могут составить новую ветвь Российской торговли» [14, с. 352]. Первым директором Общества стал профессор Г.И. Фишер, с 1822 г. он становится его президентом. В 1806–1809 гг. появились «Записки Московского общества испытателей природы», а с 1829 г. выходит «Бюллетень МОИП» на русском и французском языках, который издаётся до настоящего времени.

Увлечения. Г.И. Фишер был разносторонним человеком – играл на музыкальных инструментах, сочинял музыку. Ноты его музыкальных произведений в России не сохранились. Известен его романс «Листок» на слова поэта Василия Андреевича Жуковского, который посвящён жене М.Н. Муравьевой, второй романс «К Низовским жителям» на слова Василия Львовича Пушкина посвящён жителям Нижнего Новгорода [11]. В минуты отдыха он слушал музыку, читал стихи. «Он особенно любил Генделя, Гайдна, Моцарта и Бетховена, а из поэтов... Шиллера и Горация – практического философа и великого поэта» [6, с. 11]. В доме Фишера еженедельно проводились музыкальные вечера, которые с удовольствием посещали как любители музыки, так и многие музыканты. «Полное знание музыки и приятный тенор Фишера были украшением этих вечеров» [6, с. 12].

Признание. В XIX в. имя Григория Ивановича Фишера фон Вальдгейма было известно всякому образованному человеку в России и в Европе. Г.И. Фишер был членом 70 Академий и научных обществ, в частности, Королевского экономического общества в Лейпциге (1807), Королевской академии в Мюнхене (1808), Американской академии наук (1816), Падуанской академии (1820), академии в Турине (1821), Королевского и Геологического Линнеева общества в Швеции (1821), Азиатского общества в Калькутте (1823), а также Санкт-Петербурга, Гёттингена, Иены, Парижа, Бале, Берлина, Страсбурга, Майнца, Ратисборга, Ханау. Г.И. Фишер – почётный член Казанского (1821), Виленского (1822) университетов. Действительный статский советник (1830), награждён орденами Св. Владимира IV степени (1808), Св. Анны II степени (1818), Св. Владимира III степени (1826), Св. Станислава II степени (1832), Св. Станислава I степени (1835), Св. Анны I степени (1847), Красного Орла (1847, Пруссия), иностранными королевскими медалями [10].

Г.И. Фишер фон Вальдгейм прожил в Москве почти 50 лет. Он умер 18 (6) октября 1853 г. и был похоронен на Немецком (Введенском) кладбище. На одной из граней кубического основания памятника Григорию Ивановичу Фишеру фон Вальдгейму готическим шрифтом на немецком языке высечена цитата из Послания Св. апостола Павла к колоссянам: «Более всего облекитесь в любовь, которая есть совокупность совершенства». На другой грани надпись на русском: «Знаменитому естествоиспытателю, своими открытиями, сочинениями и основанием Императорского общества испытателей природы соорудившему себе памятник несокрушимый» [1, 13].

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев А.С., Барсков И.С. Г.И. Фишер фон Вальдгейм как учёный и педагог (1771–1853) // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 1975. Вып. 2. С. 123–134.
2. Бессуднова З.А. Геологические исследования в Музее естественной истории Московского университета, 1759–1930. М.: Наука, 2006. 246 с.
3. Биографический словарь профессоров и преподавателей Императорского Московского Университета за истекшие 100 лет. Ч. II. М.: Изд-во Московского ун-та, 1855. 673 с.
4. Богданов А.П. Карл Францевич Рулье и его предшественники на кафедре зоологии в Императорском Московском Университете. Библиографический очерк // Изв. Об-ва любителей естествознания, антропологии и этнографии (ОЛЕАЭ). Т. 43, вып. 2. М., 1885. 215 с.
5. Варсанофьева В.А. Московское общество испытателей природы и его значение в развитии отечественной науки. М.: Изд-во Московского ун-та, 1955. 103 с.
6. Гейман Р.Г. Воспоминание о покойном основателе Общества испытателей природы Г.И. Фишере фон Вальдгейме. Речь, произнесённая 29 декабря 1855 г. в собрании по случаю 50-летнего юбилея Общества. М.: Универ. тип., 1856. 13 с.
7. Гурьянов В.П. К истории возникновения Московского общества испытателей природы // Бюлл. МОИП. Отд. биол. 1953. Т. 58, вып. 2. С. 93–96.
8. Житков Б.М. Г.И. Фишер фон Вальдгейм (1771–1853). М.: Изд-во МОИП, 1940. 26 с.
9. История геологических наук в Московском университете (К 250-летию со дня рождения М.В. Ломоносова) / Под ред. Д.И. Гордеева. М.: Изд-во Московского ун-та, 1962. 352 с.
10. Милановский Е.Е. Двести лет геологической школы Московского университета в портретах её основоположников и выдающихся деятелей (1804–2004 гг.). М.: Академический Проект, 2004. 448 с.
11. Садчиков А.П. Московское общество испытателей природы: роль в развитии научной и просветительской деятельности России // Международный электронный журнал Мнемозина. 2015. № 3. С. 102–116 (<http://www.mnemozina.eu>).
12. Фишер фон Вальдгейм Г.И. Ориктогнозия или краткое описание всех ископаемых веществ с изъяснением терминов. Т. 1. М.: Типогр. Имп. Медико-хирург. Академии, 1818. 456 с.
13. Шаповалов А.В., Сумина Е.Л. О памятнике Г.И. Фишеру фон Вальдгейму на Введенском кладбище в Москве // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 2005. Т. 80, вып. 4. С. 76–84.
14. Шевырев С.П. История Императорского Московского университета, написанная к столетнему его юбилею. 1755–1855. Репринтное издание. М.: Изд-во Московского ун-та, 1998. 600 с.
15. Шуrowsкий Г.Е. Готтгельф Фишер фон Вальдгейм относительно его заслуг по минералогии, геологии и палеонтологии: Речь, произнесённая по случаю празднования столетней годовщины его (1771–1871) в торж. собрании Имп. Моск. об-ва испытателей природы // Известия Императорского Общества любителей естествознания, астрономии и этнографии. Т. XXXIII, вып. 2. М., 1878. С. 108–109.

REFERENCES

1. Alekseev, A.S., Barskov, I.S., “G.I. Fischer von Waldheim as a Scientist and Teacher (1771–1853)”, *Bull. MOIP, otd. geol.*, 1975, 2, 123–34 (in Russian).
2. Bessudnova, Z.A., *Geological Studies at the Museum of Natural History of Moscow University, 1759–1930* (Moscow: Nauka, 2006) (in Russian).
3. *Biographical Dictionary of Professors and Teachers of the Imperial Moscow University, for the Expiring 100 years, Part II* (Moscow: MGU, 1855) (in Russian).
4. Bogdanov, A.P., “Karl Frantsevich Roulier and His Predecessors at the Department of Zoology at the Imperial Moscow University: A Bibliographic Essay”, *Izvestiya OLEAE* [News of the Society of Lovers of Natural Science, Anthropology and Ethnography] (Moscow, 1885), xliii (2) (in Russian).
5. Varsanofieva, V.A., *Moscow Society of Nature Testers and Its Significance in the Development of Russian Science* (Moscow: MGU, 1955) (in Russian).

6. Gaiman, R.G., *Memory of the Late Founder of the Society of Nature Testers G.I. Fischer von Waldheim*, a speech delivered on December 29, 1855 at the meeting on the occasion of the fiftieth anniversary of the Society (Moscow: Univer. typ., 1856) (in Russian).
7. Guryanov, V.P., "On the History of the Emergence of the Moscow Society of Nature Testers", *Bull. MOIP, otd. biol.*, 1953, **58** (2), 93–96 (in Russian).
8. Zhitkov, B.M., G.I. Fischer von Walheim (1771–1853) (Moscow: MOIP, 1940) (in Russian).
9. Gordeev, D.I., ed., *History of Geological Sciences at Moscow University (On the 250th anniversary of the birth of M.V. Lomonosov)* (Moscow: MGU, 1962) (in Russian).
10. Milanovsky, E.E., *Two Hundred Years of the Geological School of Moscow University in Portraits of Its Founders and Prominent Figures (1804–2004)* (Moscow: Academic Project, 2004) (in Russian).
11. Sadchikov, A.P., "The Moscow Society of Nature Testers: Its Role in the Development of Scientific and Educational Activities in Russia", *International Electronic Journal Mnemosyne*, 2015, **3**, 102–116 (in Russian). <http://www.mnemosyna.eu>.
12. Fischer von Waldheim, G.I., *Orictognosy or a brief description of all fossil substances with an explanation of terms*, **1**. (Moscow: Imp. Medico-surgical Academy, 1818) (in Russian).
13. Shapovalov, A.V., Sumina, E.L., "On the Monument to G.I. Fischer von Waldheim at the Vvedensky Cemetery in Moscow", *Bull. MOIP, otd. geol.*, 2005, **80** (4), 76–84 (in Russian).
14. Shevyrev, S.P., *History of the Imperial Moscow University, Written for Its Centennial Anniversary. 1755–1855* (Moscow: MGU, 1998) (in Russian).
15. Shchurovsky, G.E., "Gottgelf Fischer von Waldheim: On His Merits in Mineralogy, Geology and Paleontology", a speech delivered on the occasion of his centenary (1771–1871) at the meeting of Imp. MOIP, *Izvestiya OLEAE [News of the Imperial Society of Natural Science, Astronomy and Ethnography Lovers]*, 1878, **33** (2), 108–109 (in Russian).

ДОЛГАЯ ДОРОГА К СВЕТУ (к 90-летию Т.Л. БЫСТРИЦКОЙ)

А.В. Смагин, Н.П. Быстрицкая*

Татьяна Львовна Быстрицкая – яркий представитель послевоенной плеяды советских учёных-почвоведов, заложивших основы функционального экологического почвоведения в связи с проблемой биопродуктивности наземных экосистем. Она по праву может считаться одним из крупных отечественных исследователей круглогодичного карбонового цикла и сопряжённых биофильных элементов в природных и антропогенных степных экосистемах на чернозёмных почвах СССР, разработчиком методологии инструментального мониторинга «жизни почвы» с помощью ионоселективных электродов, знатоком и международным экспертом чёрных слитых почв Евразии и неблагоприятного для сельскохозяйственных почв процесса слитизации, автором и соавтором классических монографий по биопродуктивности травяных экосистем в связи с почвенными процессами и природопользованием, по генезису и эволюции почв ополей Центральной России, по слитозёмам Евразии, почвенным растворам чернозёмов и серых лесных почв России и Украины. В ноябре этого года Татьяна Львовна отмечает 90-летие, и мы надеемся, что эта публикация станет скромным даром к такому знаменательному событию.

Ключевые слова: Т.Л. Быстрицкая, биогеоценология, экологическое почвоведение, биологическая продуктивность, круговорот и депонирование углерода.

Ссылка для цитирования: Смагин А.В., Быстрицкая Н.П. Долгая дорога к свету (к 90-летию Т.Л. Быстрицкой) // Жизнь Земли. Т. 43, № 4. С. 558–571. DOI: 10.29003/m2519.0514-7468.2020_43_4/558-571.

Поступила 15.09.2021 / Принята к публикации 27.10.2021

THE LONG ROAD TO THE LIGHT: ON THE NINETIETH ANNIVERSARY OF T.L. BYSTRITSKAYA

A.V. Smagin¹, Dr.Sci (Biol.), N.P. Bystritskaya²

¹ Lomonosov Moscow State University (Faculty of Soil Science), Moscow; Institute of Forestry of Russian Academy of Sciences, Uspenskoe, Moscow Region; Peoples' Friendship University of Russia, Moscow

² Limited Liability Company FARUS AB, expert

Tatyana Lvovna Bystritskaya is a prominent representative of the post-war pleyade of Soviet soil scientists, who laid the foundations of functional ecological soil science in connection with the problem of bioproductivity of terrestrial ecosystems. She can rightfully be considered as one of the most significant Russian researchers of the year-round carbon cycle and conjugated biophilic elements in natural and anthropogenic steppe ecosystems on the chernozem soils of the USSR. Tatyana Lvovna Bystritskaya is also the developer of the methodology for instrumental monitoring of "soil life" (the daily and seasonal dynamics of soil solutions using ion-selective electrodes), an international expert on black fusion soils of Eurasia and on the fusion processes unfavorable to agricultural soils, author and co-author of classical monographs on the bioproductivity of herbal ecosystems in connection with soil processes and nature management, on the genesis and evolution of soils in the opolian landscapes of Central Russia, on the

* Смагин Андрей Валентинович – д.б.н, проф. ф-та почвоведения МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва; Институт лесоведения РАН, с. Успенское Московской обл.; Российский университет дружбы народов, Москва. Быстрицкая Надежда Петровна – питомник «PETROVNA», эксперт ООО FARUS AB, г. Старый Крым.

vertisols of Eurasia, soil solutions of chernozems and gray forest soils in Russia and Ukraine. In November this year, Tatyana Lvovna celebrates her ninetieth birthday, and we present this publication as a humble gift on this momentous occasion.

Keywords: T.L. Bystritskaya, biogeocenology, ecological soil science, biological productivity, carbon cycle and sequestration.

For citation: Smagin, Andrey V., Bystritskaya, Nadezhda P., “The Long Road to the Light: On the Ninetieth Anniversary of T. L. Bystritskaya”, *Zhizn Zemli* [Life of the Earth], 2021, **43** (4), 558–571 (in Russ., abstract in Engl.). DOI: 10.29003/m2519.0514-7468.2020_43_4/558-571.

Введение. Человек идёт по Земле. У каждого – свой путь и по длительности, и по направлению. Это дорога жизни, и мы хотим рассказать о длинном и трудном жизненном пути близкого нам человека, яркого учёного-почвоведа и биогeoценолога Татьяны Львовны Быстрицкой (рис. 1), чьи труды вписаны в золотой фонд советской науки о почвах конца XX века. Это путь от Бога и к Богу, и потому он светел, несмотря на то, что вот уже много лет проходит практически в полной темноте из-за роковой ошибки врачей-офтальмологов. Мы хотим поведать о нём, чтобы те из живых, кто шёл когда-то рядом, сегодня вспомнили о давно позабытом прекрасном Учёном и Человеке, а те, кому суждено идти вослед, знали бы и были достойны.

Детство и семья. Татьяна Львовна Быстрицкая родилась 3 ноября 1931 г. в Москве на Красной Пресне. Сейчас нам трудно представить быт предвоенной столицы, деревянные дома в центре нынешнего мегаполиса без современных удобств, с печками, но девочка Таня начала свою жизнь именно там. «Девочка слабая, но, похоже, жизнеспособная, пусть карабкается», – сказал врач. Природа была благосклонна; так началась большая и интересная жизнь талантливого учёного. Родители Тани, как было принято писать в анкетах того времени, – «служащие», но за этим казённым словом скрывалась интереснейшая генеалогия. Отец, Лев Павлович Быстрицкий, был экономистом, получившим образование в Дальневосточном университете, а дед по отцовской линии, Павел Никитич Быстрицкий – известным для своего времени энтомологом, работавшим в Самарском университете и занимавшимся изучением саранчи – весьма актуальной для Поволжья темой. Ему даже повезло открыть и описать новый вид эндемичного насекомого. Быстрицкие были потомственными священнослужителями, а более поздние исследования показали, что род восходит к опальным Романовым, но понятно, что об этом в те времена не распространялись. Бабушка по отцовской линии, Элеонора Карловна Целентин, – этническая немка, увлечённая в юности революционными идеями общественного переустройства и успевшая обзавестись в Швейцарии связями с некоторыми представителями будущей власти в Советской России, что в годы репрессий спасло ей, да и всей семье жизнь. В целом это была блестяще



Рис. 1. Кандидат биологических наук, заведующая почвенно-биогeoценологической лабораторией ИПФС АН СССР Т.Л. Быстрицкая. 1977 г.

Fig. 1. T.L. Bystritskaya, PhD, Head of the Soil Biogeocenological Laboratory of the IPFS of the USSR Academy of Sciences, 1977.

образованная семья российских интеллигентов, до революции постоянно посещавшая Европу, как с научными визитами Павла Никитича, так и со светскими и оздоровительными – Элеоноры Карловны.

Не менее интересна история материнской линии Татьяны Львовны. Елена Антоновна Гриневич, мама, была географом, и так же, как и её муж, закончила Дальневосточный университет, несмотря на то, что родилась в Одесской области. По происхождению Елена Антоновна была дочерью священнослужителя, причём достаточно известного как теологическими трудами, так и общественной деятельностью. Он был депутатом Второй Государственной Думы до революции, добровольно ушёл на фронт в Первую Мировую как обычный полковой священник, в сложные 30-е годы был вынужден сложить с себя сан, приговорён к расстрелу, но при помощи прихожан бежал и спасся, прожив ещё десяток лет в Крыму, где в горах советской власти фактически не было. Это был для своего времени очень образованный человек, позаботившийся о том, чтобы дети в сложные времена смогли попасть в максимально интеллектуальное окружение.

Интереснейшая и трагичная судьба была у дяди Татьяны Львовны, брата матери, Петра Гриневича. Он также начал научную карьеру на Дальнем Востоке, избрал востоковедение и стал одним из известнейших специалистов по Китаю, в котором жил, блестяще знал язык, участвовал в социальной жизни страны, имел связи с немалым количеством монастырей, но, увы, был отозван в советскую Россию и впоследствии расстрелян, как и многие учёные того времени. Вот такое богатое наследие предков стояло за маленькой Татьяной. Скрамная семья экономиста, который занимался не слишком уважаемой в тот исторический момент бумажной работой, и школьной учительницы географии (экспедиционную деятельность пришлось оставить по ряду причин) несла свои тайны, а детство проходило как у всех перед войной. Родители работали, Таня играла в тогда ещё совсем деревенском московском дворике и ухаживала за немецкой бабушкой, которая привыкла к иным стандартам жизни и не включалась в повседневный быт.

Этот размеренный уклад прервала Великая Отечественная война, заставшая Татьяну Быстрицкую 10-летней школьницей. Нам, родившимся и прожившим всю жизнь под мирным небом, никогда не понять внутреннего состояния и мироощущения тех людей, чьё детство пришлось на военное время. Инстинктивного страха от грозовых разрядов, салюта и гула пролетающих в небе самолётов, поскольку в памяти почти ежедневные налёты, потенциально несущие смерть тебе и твоим родным, друзьям, разрушение родного дома. Желания купить впрок пару килограммов сезонно «дефицитной» гречки или батон белого хлеба, поскольку в памяти – голод и приносимые старшими по карточкам осьмушки чёрного хлебного суррогата, да похлебка из картофельных очисток. Но не понять и не достичь той смелости и находчивости в минуты житейских передраг, которые так неожиданно проявляли наши родители, в детстве обученные тушить пожары и зажигательные бомбы на крышах домов, помогать раненым на улицах, быстро оказывать первую медицинскую помощь, не пугаясь крови и увечий пострадавших людей. А потом опять погружаться в обыденный ритм жизни, ведь война не отменяла обязанности ходить в школу, готовить уроки, только требовала максимальной концентрации всех сил и учила ценить время, учила добру и любви к людям.

Биолого-почвенный факультет МГУ. Послевоенные годы – небывалый в истории государства Российского подъём во всех сферах жизни. Европейская часть страны в руинах, но в считанные годы восстают из пепла обновлённые города, восстанавливаются заводы и фабрики, школы, училища, вузы. Это расцвет культуры – лучшие, непревзойдённые по эмоциональному воздействию книги, кинофильмы, театральные постановки,

лучшие в истории достижения оперы и балета с уникальными великими по мастерству артистами; и всё это доступно рядовому советскому гражданину, народу-победителю и освободителю Земли от коричневой чумы – фашизма. Небывалый подъём и достижения советской науки и технологий – ракетостроение и освоение космоса, реактивное самолётостроение, военные технологии с непревзойдённым по мощи стратегическим потенциалом страны, мирный атом в сильнейшей и надёжной энергетике, разведка и добыча богатейших полезных ископаемых, планомерное постепенное освоение Сибири и Дальнего Востока. Курс на полную финансово-экономическую автономизацию СССР и всего соцлагеря с собственной твёрдой валютой вместо «долларовой экономики». Он так и не был реализован из-за неожиданной, скорее всего, преднамеренной кончины единственного в истории послереволюционной России самодержца со стальной вертикалью власти и, увы, имевшими место при этом репрессиями, нередко касавшимися ни в чём неповинных людей, но всё же не повального революционного или демократического геноцида русского народа как в «смутные времена» государственных переворотов. Принят грандиозный по масштабам и эффекту для сельского хозяйства, продовольственной безопасности страны «сталинский» план «преобразования природы». Он был выполнен менее чем наполовину и заменён после смерти Сталина хрущёвскими авантюрами с повсеместной распашкой целинных земель, каракумским каналом, приведшими к региональным экологическим катастрофам, но даже этой половины плана «преобразования природы» хватило, чтобы на многие десятилетия обеспечить сельскохозяйственный потенциал и устойчивое развитие плодородных, но проблемных по водному режиму и факторам эрозии степных, сухостепных и полупустынных земель Советского Союза. Полезащитное лесоразведение не только улучшало сельскохозяйственный потенциал, но и способствовало депонированию углерода в древесине и защищаемых от водной и ветровой эрозии почвах, и, думается, сегодня самое время вспомнить об этих грандиозных достижениях нашей страны в послевоенные годы в связи с новой экономической политикой Европы и карбоновыми налогами.

Во многом этот план создал спрос на специалистов-почвоведов, экологов, агрономов и определил условия большого приёма студентов на биолого-почвенный факультет МГУ в 50-е годы. В числе таких абитуриентов – Татьяна Быстрицкая, поступившая в МГУ в 1949 г. сразу после окончания школы. К тому времени после печально известной сессии ВАСХНИЛ 1948 г. почвенное отделение было переведено с геологического на биологический факультет МГУ с неизбежной реорганизацией в виде сокращения ряда профильных кафедр. Уцелела и вобрала в себя персонал некоторых расформированных подразделений кафедры общего почвоведения, и студентка Быстрицкая вскоре оказалась именно на этой кафедре, которой руководил в те годы выдающийся почвовед-биогеоценолог, бывший декан геолого-почвенного факультета, профессор Нил Петрович Ремезов. Можно предположить, что именно ему, увлечённому, яркому лектору, блестящему теоретику и талантливому экспериментатору, одному из основоположников фундаментального учения о биологическом круговороте углерода, азота и зольных элементов в наземных экосистемах, обязана молодая студентка выбором главного направления своего будущего самостоятельного творчества. В 1953 г. кафедра вместе с биолого-почвенным отделением вливается в состав нового университетского комплекса на Ленгорах с прекрасными аудиториями и лабораториями, оснащёнными новейшим оборудованием. Её заведующим становится не менее яркий и разносторонне талантливый советский учёный, один из авторов учения о роли почв в биосфере и их экологических функциях – чл. корр. АН СССР Виктор Абрамович Ковда, чьё научное творчество и руковод-

ство, несомненно, повлияли на становление молодой студентки, а позже – аспирантки кафедры. Впрочем, это было благодатное время великих Учителей, и что не менее важно – талантливых, любознательных и преданных Учеников, которым государство, понимающее значение науки и образования для своего будущего, обеспечивало максимально благоприятные условия для самореализации. В силу вынужденного по болезни пропуска одного года, Татьяна Львовна проучилась несколько дольше, пробыв студенткой вначале в составе потока 1949, а впоследствии – 1950 года приёма на биолого-почвенное отделение. Оба потока оказались на редкость богатыми талантами и дали в будущем множество лидеров отечественного почвоведения. Вместе с Татьяной Львовной в разные годы учились и дружили с ней будущие профессора, заведующие кафедрами факультета почвоведения МГУ, основоположники новых самостоятельных разделов почвенной науки конца XX – начала XXI веков Анатолий Данилович Воронин, Евгений Анатольевич Дмитриев, Лев Оскарович Карпачевский, Иван Иванович Судницын, Дмитрий Григорьевич Звягинцев, Вера Дмитриевна Васильевская (рис. 2). На год раньше (поток 1948 г.) учился Анатолий Никифорович Тюрюканов, впоследствии также известный учёный-почвовед и биогеоценолог, доктор биологических наук, профессор, талантливый мыслитель и популяризатор науки, общественный деятель, заместитель председателя Высшего экологического совета при Государственной Думе Федерального Собрания РФ, ученик и последователь великого «зубра» русского естествознания XX века – Николая Владимировича Тимофеева-Ресовского. Об этом выдающемся учёном, ровеснике и соратнике Татьяны Львовны, которому тоже в текущем году исполнилось бы 90 лет, журнал опубликовал библиографические материалы-воспоминания [9]. Их жизненные пути тесно переплетаются многие годы, а возникший ещё в юные годы творческий союз «Тюрюканов–Быстрицкая» принёс, вероятно, наиболее весомые плоды, успех и равноценное признание обоим учёным. Но об этом несколько позже.



Рис. 2. 50 лет кафедре почвоведения МГУ им. М.В. Ломоносова, 1972 г. Слева направо: Иван Моисеев, Татьяна Львовна Быстрицкая, Ольга Александровна Решетникова, Вера Дмитриевна Васильевская, Нина Дмитриевна Афанасьева (Дунаева), Татьяна Ивановна Евдокимова.

Fig. 2. Lomonosov Moscow State University's Department of Soil Science celebrates its fiftieth anniversary, 1972. Left to right: Ivan Moiseyev, Tatiana Lvovna Bystritskaya, Olga Alexandrovna Reshetnikova, Vera Dmitrievna Vasilyevskaya, Nina Dmitriyevna Afanasyeva (Dunayeva), Tatiana Ivanovna Evdokimova.

Обязательная для выпускников советских вузов работа по распределению в течение трёхлетнего срока не была в тягость, и этот короткий период, казалось бы, рутинной работы по обследованию и картографированию сельскохозяйственных угодий на Алтае и Смоленщине в составе Третьей Московской обследовательской партии Управления землеустройства Министерства совхозов РСФСР стал важной вехой в становлении молодого специалиста, обогатив Татьяну Львовну практическим опытом, умением принимать самостоятельные, часто нестандартные решения, и, конечно же, встречами с новыми интересными людьми. Среди них – профессор Московского института инженеров землеустройства Иван Фёдорович Голубев, активно разрабатывающий и внедряющий тогда те методы количественной полевой диагностики мобильных показателей актуального плодородия и функционирования почвы, или её «жизни» (рН, доступного азота, калия, других биофильных элементов), которые мы сегодня относим к почвенно-экологическому мониторингу. Очевидно, это был старт для последующих собственных достижений Т.Л. Быстрицкой в изучении «жизни почвы», непрерывной динамики состава и активности почвенных растворов инструментальными полевыми методами [3, 4, 7, 10].

В 1958 г. Т.Л. Быстрицкая возвращается в альма-матер и поступает в аспирантуру на выпускавшую её кафедру с темой «Чёрные слитые почвы долин рек Урала и Кубани» под руководством доцента, а позже – профессора МГУ Николая Никаноровича Большшева, защитившего за год до этого докторскую диссертацию «Почвы западной части Прикаспийской низменности и восточного склона Ергеней». Интерес к темам долинных почв в исследованиях биолого-почвенного, а впоследствии самостоятельного почвенного факультета МГУ неслучаен и связан, в первую очередь, с их высоким сельскохозяйственным потенциалом и с традиционной концентрацией народонаселения в речных долинах – естественных артериях экономики и жизни большой страны. Однако слитые почвы и процесс слитогенеза – практически новая для российских почвоведов тема, сведений по которой крайне мало, несмотря на распространение подобных почв на Евразийском континенте. В России этот класс почв наиболее ярко представлен Предкавказскими слитыми чернозёмами. Молодая аспирантка фактически в одиночку организовала их крайне трудоёмкие полнопрофильные исследования в полевых условиях, что позволило впервые изучить профильные распределения физических и химических свойств, столь важные для понимания генезиса этих почв. Кстати, именно Татьяна Львовна предложила впервые для названия таких почв термин «слитозёмы», прочно вошедший впоследствии в учебную и научную литературу по почвоведению.

Материалы успешно защищённой в 1963 г. диссертации легли в основу наиболее полной на тот момент и актуальной вплоть до настоящего времени, ставшей классической по данной теме монографии «Чёрные слитые почвы Евразии» [1]. Соавтор – А.Н. Тюрюканов, сам защитивший незадолго до этого (в 1956 г.) кандидатскую диссертацию «Пойменные почвы нижнего течения реки Москвы» под руководством заведующего кафедрой, чл.-корр. АН СССР В.А. Ковды. Влияние научных взглядов В.А. Ковды, несмотря на более поздние расхождения вплоть до конфликтных отношений с ним его учеников, явно прослеживаются в начальном творчестве молодых учёных, особенно по вопросам образования близких к чернозёмам по морфологии и ряду аналитических показателей плодородных почв ополей. Это уже новая тема творческого тандема «Тюрюканов–Быстрицкая», впоследствии принёсшая им широкую известность в научном мире и завершившаяся в 1971 г. изданием монографии «Ополя Центральной России и их почвы» [11]. Анатолием Никифоровичем данная тема была защищена в следующем году в качестве докторской диссертации.

Ополец и ополица. Ученик А.Н. Тюрюканова, профессор МГУ В.В. Снакин в статье, посвящённой памяти этого учёного, написал, что в ставших нарицательными после выхода в свет монографии «Ополя Центральной России и их почвы» названия новых, генетически сопряжённых типов почв «ополец и ополица» заложен некий скрытый смысл по ощущаемому присутствию в их природе «мужского» и «женского» начал [9]. Нам не хочется разрушать эту поэтическую иллюзию, но мы твёрдо уверены в одном – творческий тандем «Тюрюканов–Быстрицкая» был абсолютно равноправным, взаимодополняющим, целостным и потому столь продуктивным. И никакого привычного в патриархальном житейском укладе подчинения «женского начала» «мужскому» здесь не было в силу схождения научных интересов, близости творческих талантов, интеллекта и, конечно, единства той русской естественнонаучной школы Докучаева–Вернадского–Сукачева, яркими представителями которой были они оба. Интересно, что палеогидроморфная концепция почвообразования, присутствующая во многих трудах В.А. Ковды, отразилась и в их теоретических построениях по генезису почв ополий, которые, по мнению авторов, имели в прошлом более гидроморфные условия почвообразования с накоплением больших количеств тёмного органического вещества, а впоследствии, по мере природной и антропогенной «аридизации» Русской равнины и вовлечения этих почв в зерновое производство, теряющих исходные признаки гидроморфизма и приближающихся по морфологии и аналитическим показателям к лесостепным чернозёмным почвам [6]. В популярной книге Анатолия Никифоровича [12] мы находим чётко выраженную мысль, что ополец и ополица входят в генетический переходный (от гидроморфных к автоморфным) класс почв, являясь по существу северными гомологами смолниц Балканского полуострова, грумозолей Америки, тирсов Марокко, регуров Индии и других почв палеогидроморфного происхождения, т. е. тех самых чёрных слитых почв, изучением которых занималась Татьяна Львовна. Вслед за В.А. Ковдой эти учёные рассматривают большинство чёрных слитых, так называемых монтмориллонитовых почв как почвы переходных ландшафтов, преимущественно речных и озёрных террас, прошедших в своем развитии иловую (подводную), лугово-болотную и луговую стадию развития. Именно на стадии гидроморфного развития в них происходили накопление ила, кремнезёма, растворённого в слабощелочных, нередко обогащённых магнием поверхностных и грунтовых водах, и, главное – интенсивная монтмориллонитизация илистой фракции почвенных разностей, занимающих геохимически подчинённые позиции ландшафта по аналогии с «ополицами». Так ли это на самом деле, и правы ли вслед за Палласом, Эйхвальдом, позже – В.А. Ковдой те учёные, которые считают гидроморфную стадию обязательным условием образования мощных по сравнению с лесными почвами темноцветных почв с глубоким гумусовым профилем, покажет время. Есть много оснований не объединять почвы ополий и чёрные слитые почвы, или по международной классификации WRB вертисоли, одной универсальной генетической гипотезой. И последующие материалы изучения биологического круговорота элементов и биопродуктивности в травяных экосистемах степей на чернозёмных почвах под руководством Т.Л. Быстрицкой в почвенно-биогеоценологической лаборатории ИПФС АН СССР [2, 5, 8] позволили нам обосновать биофизические механизмы формирования и агродеградации чернозёмных почв на базе распределённой кинетической модели органо-профиля в соответствии с классической растительно-наземной теорией Ломоносова–Рупрехта–Докучаева по их происхождению в естественных автоморфных условиях степей [6]. Именно распашка степей с резким сокращением биологической продуктивности и поступления органического углерода из растительного в почвенный блоки приводят

к повсеместно наблюдаемому снижению количеств органического углерода (гумуса) в таких почвах, причём наиболее интенсивно – в поверхностном пахотном слое. Поэтому по прошествии нескольких сотен лет в удалённых на 30–50 см слоях образуется «пик» концентрации углерода, диагностируемый как «второй гумусовый горизонт». Это, на наш взгляд, наиболее вероятная и очевидная гипотеза, объясняющая более низкое содержание углерода и наличие «вторых гумусовых горизонтов» в почвах ополей – древнейших житницах Руси, отрицающая необходимость их гидроморфной стадии и последующего «осушения» и согласующаяся с классическими воззрениями С.Н. Никитина, П.А. Костычева, Г.И. Танфильева, Н.М. Сибирцева на природу темноцветных, подобных чернозёмам, почв Владимирского ополья. Все эти выводы и модели стали возможными благодаря главному направлению деятельности Т.Л. Быстрицкой как учёного-почвоведа и биогеоценолога, а именно – количественному, круглогодичному исследованию биологического круговорота углерода и сопутствующих элементов в связи с биопродуктивностью степных биогеоценозов на чернозёмных почвах различного хозяйственного использования [10]. Но прежде чем вернуться к этим венчающим творчество зрелого учёного работам, проследим вкратце предшествующий путь его становления уже за пределами МГУ.

Институтские мытарства и творческий поиск. По окончании аспирантуры в МГУ молодой специалист Т.Л. Быстрицкая устраивается в 1961 г. младшим научным сотрудником в Радиологическую лабораторию Института общей и коммунальной гигиены им. А.Н. Сысина АМН СССР. Несколько раньше из МГУ в этот же институт уходит А.Н. Тюрюканов, и они вместе работают там вплоть до 1963 г. Именно в этот год оба учёных попадают, возможно, по линии АМН СССР в связи с приобретённым опытом, в Институт медицинской радиологии АМН СССР (г. Обнинск), где Татьяна Львовна становится младшим научным сотрудником лаборатории экспериментальной генетики. А ещё через год заведующим отделом радиобиологии и генетики в этом Институте назначается Н.В. Тимофеев-Ресовский. Можно с уверенностью сказать, что многогранное творчество и глубокий интеллект этого большого учёного оказали значимое влияние на дальнейший научный путь не только Анатолия Никифоровича, который просто боготворил своего Учителя и друга, но и Татьяны Львовны. Именно радиационная биогеоценология с арсеналом новых количественных методов оценки биологического круговорота элементов, включая радиоактивные, в системе «почва–растение» стала тем направлением, которое разрушило привычные геохимические и агрохимические стереотипы балансовой статичной оценки биогеохимических циклов в природных и нарушенных человеком экосистемах, приблизив учёных к пониманию тонких эндогенных механизмов самоорганизации биокосных единств в потоках веществ, энергии и генетической информации. А.Н. Тюрюканов вспоминает, что работы под руководством Тимофеева-Ресовского по изучению интенсивности круговорота ряда биофильных элементов в таких системах методом меченых атомов выявили высокие скорости этого процесса с характерными временами полного оборота элементов, например, кальция, между корнями и почвенным раствором всего в несколько суток [8]. Это означает, что в нормально функционирующих природных травяных экосистемах без «агрохимического допинга» в виде минеральных удобрений за период вегетации совершаются многократные циклы биофильных элементов с переходами из почвенного раствора в растение и обратно. Такие, отличные от рутинного баланса, кинетические закономерности требовали более сложных нелинейных мировоззрений в математическом моделировании биологического круговорота и продуктивности на-

земных экосистем. И в тесном окружении «зубра» были талантливые биофизики и математики, которые понимали это и начинали вводить в математическую экологию и количественную биогеоценологию принципиально новые нелинейные кинетические модели природных процессов синтеза и распада органического вещества, биогенных циклов химических элементов, как, например, Юрий Михайлович Свирижев. И тогда практическая наука с трудоёмкими, порою изнурительными полевыми и лабораторными экспериментами по количественной характеристике биологического круговорота и продуктивности наземных экосистем, служителями которой стали Т.Л. Быстрицкая и А.А. Титлянова, шла в ногу с современными тенденциями в моделировании этих процессов, выявляемыми трудами А.А. Ляпунова, И.А. Полетаева, позже А.М. Молчанова, Ю.М. Свирижева и многих других выдающихся «модельеров» страны.

Деятельность Т.Л. Быстрицкой в обнинском Институте медицинской радиологии АМН СССР завершается в 1966 г., что совпадает с рождением дочери. Но научный стаж учёного не прерывается, и далее следует год работы в должности старшего научного сотрудника в проблемной лаборатории Московского института инженеров землеустройства (по-видимому, по давнишнему сотрудничеству с момента послевузовского распределения), а впоследствии – продолжительный период (1967–72 гг.) деятельности в такой же должности в составе руководимой А.Н. Тюрюкановым лаборатории биопродуктивности ландшафтов ИЭМЭЖ им. А.Н. Северцова АН СССР. В 1970 г. Академией наук СССР был организован Институт агрохимии и почвоведения в г. Пущино с целью развития исследований почв и их функций в биосфере в связи с продолжением международной программы по биопродуктивности и поиском путей устойчивого развития человечества во избежание глобального экологического кризиса. Основателем и директором института стал чл.-корр. РАН В.А. Ковда, и думается неслучайно в состав нового института вскоре вошли в качестве старшего научного сотрудника лаборатории биопродуктивности ландшафтов бывшая выпускница кафедры общего почвоведения МГУ Т.Л. Быстрицкая, а в качестве заведующего лабораторией – бывший аспирант кафедры А.Н. Тюрюканов. Позже, в 1982 г., Институт агрохимии и почвоведения был объединён с Институтом фотосинтеза в Институт почвоведения и фотосинтеза (ИПФС) под руководством нового директора – профессора, сегодня академика РАН Михаила Сергеевича Кузнецова, и Татьяна Львовна возглавила почвенно-биогеоценологическую лабораторию ИПФС АН СССР, где и проработала вплоть до выхода на пенсию в 1989 г.

Пущинский этап: зрелость и заслуженное признание. Работа с 1972 по 1989 гг. в Пущинском центре биологических исследований в составе Института агрохимии и почвоведения, а позже – ИПФС, является апогеем научного творчества и служебной карьеры уже зрелого, признанного научным миром авторитетного учёного, возглавившего наиболее важное в те годы направление по количественному изучению биологического круговорота углерода, сопутствующих элементов и биопродуктивности наземных экосистем. Из стен лаборатории вышли впоследствии крупные специалисты-почвоведы и экологи В.В. Снакин, А.А. Понизовский, О.С. Ватковский и ряд других известных исследователей, многие из которых стали докторами наук и профессорами.

В этот период публикуются в центральных академических журналах и коллективных монографиях главного академического издательства страны «Наука» наиболее ценные фундаментальные труды лаборатории по многолетним, нередко круглогодичным исследованиям в целинных (заповедных) и активно вовлечённых человеком в хозяйственную деятельность степных биогеоценозах на чернозёмах динамики органического углерода и иных биофильных элементов в системе «почва-растение» [2, 5, 8],

динамики состава концентрации и реакции почвенных растворов с использованием инструментальных (ионметрия) мониторинга *in situ* [3, 4, 7]. Их фундамент – не яркие научные, преимущественно палеопедологические гипотезы, как в ранних работах тандема «Тюрюканов–Быстрицкая», а богатейший фактический материал многолетних стационарных исследований, полученный в полевых экспедиционных условиях и трудоёмких лабораторных экспериментах. Именно потому эти труды бесценны и остаются актуальными и по сей день.

Вынужденный под давлением новых европейских стандартов и карбоновых налогов интерес современных властей к углеродной теме и поставленная перед отечественной почвенно-экологической наукой задача создания карбоновых полигонов для отработки методологии учёта углеродного баланса и технологий депонирования углерода в системе «почва–растение» по существу возвращают нас сегодня к давно позабытым в угоду «европейской научной мысли» отечественным корням – русской биогеоценологии со стационарными многолетними биогеоценологическими исследованиями биопродуктивности и биологического круговорота углерода во всех природных зонах СССР. Властям и их молодым экспертам «от передовой европейской науки» следовало бы знать, что «карбоновые полигоны» уже существовали в недалёком прошлом страны в виде обширнейшей, не имеющей мировых аналогов сети биогеоценологических стационаров по всей территории СССР. Достойно профинансированные советским государством, крайне трудоёмкие полевые и лабораторные исследования позволили тогда получить уникальный материал о закономерностях аккумуляции углерода в древесное, подлеске, напочвенном покрове и подземном ярусе лесных, травяных, болотных сообществ, а также в обеспечивающих их функционирование почвах, об углеродном газообмене с атмосферой и углеродном балансе на уровне основных типов природных и антропогенно изменённых экосистем огромной страны.

Именно эти исследования, частью составляющие архивные отчётные материалы академических институтов РФ и бывших союзных республик, частью опубликованные (но редко переведённые на английский язык) и должны сейчас быть положены в основу разработок инвентаризационной методологии карбоновых полигонов и технологий карбоновых ферм. Для лесных и болотных экосистем это, прежде всего, работы сукачёвской биогеоценологической школы (А.А. Молчанов, Н.И. Пьявченко, А.И. Уткин и др.), для луговых и степных травяных экосистем – труды А.А. Титляновой и Т.Л. Быстрицкой. Серия последних публикаций материалов Татьяны Львовны в этой области [5, 8] выявляет с помощью блоковых балансовых моделей, предложенных для травяных экосистем в СССР А.А. Ляпуновым и А.А. Титляновой, резкие различия в интенсивностях синтеза органического углерода и его поступления в почву в форме наземного и корневого опада под антропогенным воздействием, что получается при сравнении биогеоценозов абсолютно заповедной ковыльной степи, разнотравно-типчакового пастбища и агроценоза озимой пшеницы. Нам, как уже отмечалось выше, удалось показать, что именно эти различия являются основной причиной появления антропогенного углеродного дисбаланса при распашке степей, приводящего к быстрой агродеградации и потере плодородия «царя почв» – русского чернозёма и наметить основные технологические направления ликвидации этой, увы, повсеместной в России и крайне неблагоприятной для её продовольственной безопасности и стабильного будущего проблемы [9].

Вклад Т.Л. Быстрицкой в развитие функционального экологического почвоведения и биогеоценологии был признан в этот период широкой научной обществен-

ностью не только в СССР, но и за рубежом. Она становится членом редколлегии ведущего в СССР академического издания науки о почвах – журнала «Почвоведение» (1978–86), членом Оргкомитета X Международного конгресса почвоведов (1974 г.), а с 1980 по 1988 г. – национальным координатором международной научной программы по теме III.7 СЭВ «Биогеохимический круговорот макробиогенов и микроэлементов в ландшафте» с рабочими командировками в страны социалистического содружества (рис. 3). Совместно с Будапештским университетом в рамках этой программы проведены не имеющие на тот момент аналогов инструментальные количественные исследования сопряжённой суточной динамики состава почвенных растворов и показателей фотосинтеза, публикуется ряд материалов в международном издании «Экологическая кооперация» (Братислава). Итоговое творческое научное наследие Т.Л. Быстрицкой составляет более 140 публикаций, включая 5 монографий и 15 зарубежных изданий, что по нормальным для естествознания меркам, а не надуманным современной бюрократической машинной «истинам», указывает на высокую творческую активность зрелого учёного. Но неожиданно, в расцвете творческих сил, пользуясь давно заслуженным всеобщим признанием и авторитетом, Татьяна Львовна принимает решение выйти на пенсию, достигнув 58-летнего возраста.



Рис. 3. Участники совещания национальных координаторов международной темы III.7 СЭВ «Биогеохимический круговорот макробиогенов и микроэлементов в ландшафте» (Т.Л. Быстрицкая – вторая справа в нижнем ряду), Веспрем (Венгрия), 1984 г.

Fig. 3. Participants of the meeting of national coordinators of the international theme III.7 CMEA "Biogeochemical circulation of macrobiogens and microelements in the landscape" (T.L. Bystritskaya – second from the right in the bottom row), Veszprem (Hungary), 1984.

И свет во тьме светит... Спрашивать, почему так произошло столь же нелепо, как искать причину ухода со сцены в расцвете сил великого Муслима Магомаева. Напомним, что в это время наша страна стояла на краю пропасти, усиленно подталкиваемая туда извечными внешними врагами и собственной пятой колонной, рвавшейся к власти над огромными природными богатствами России и союзных республик. Последующие события ввергли страну в перманентный кризис экономики, социальных отношений, законодательства, культуры и, безусловно, науки и образования. Интересно отметить, что оставшиеся тогда «в строю» нередко более удачливые в научной карьере университетские сверстники Татьяны Львовны после предательского распада неког-

да великой страны один за другим скоропостижно ушли из жизни, не создав ничего принципиально нового по сравнению с советским периодом своего творчества и не оставив достойных учеников. По «официальной домашней версии» причиной выхода Татьяны Львовны на пенсию стала семейная ситуация. В 1988 г. появляется на свет внук – Кирилл, сын авторов этой статьи; требуется уход за престарелой мамой – Еленой Антоновной, практически постоянно пребывающей в семейном «имении» в Старом Крыму, далеко от Москвы и Пущино. И Татьяна Львовна в ущерб творческой карьере, как настоящая Женщина всю себя отдаёт на служение семье. Это тяжелейший, повседневный, очень неблагодарный, но самый благородный на Земле труд, который понять и оценить по достоинству может только тот, кто сам его творит, причём не по долгу, а по Любви. Резко сократился круг общения, время по известному лишь пожилым людям закону стало ускоряться день ото дня и год от года, стали уходить силы, но крепкая воля, твёрдая вера в добро и светлый разум учёного требовали творческого выражения. И оно произошло в новой, ранее не ощущаемой с такой силой и вдохновением форме. Татьяна Львовна стала писать короткие стихи – на манер восточных мудрецов, чьи рубаи и газели, прочитанные единожды, запоминались на всю жизнь, а иногда круто разворачивали её на единственно правильный путь к Свету. Вот лишь немногие из них:

*Пока живешь – Господь тебя «формует»:
Страданья, радости и горести дарует
По мудрости своей и из любви к тебе.
Чтоб душу укрупнить... Пока ты на земле*

*Корю себя, что не могу смириться
С утратой той страны, где жизнь прошла моя,
И где от мерзлоты и... за края
Легли могилы предков вереницей.*

*У человека за плечами жизнь:
Труды и трудности, заботы, невезенья...
Крупницы радости – в преодолении...
Но главная – кому-то нужной быть.
Боль старости – в утрате этой благодати
И невозможности хоть что-то изменить.
А мудрость старости? – немногим суждена.
От века ведомо – в смирении она.*

*На дне морском шлифует гальку вечность...
А я – иду босой по кромке вод!
Несоразмерность нашу, но и Нераздельность
Создал и ...подарил мне Бог.*

*О чём-то думала, зачем-то рассуждала...
Всё это – ерунда... Никчёмная забава.
А жизни цель проста: не надо делать зла!
Не делай зла! Не делай зла!
Не делай зла!*

*Все мы частички Вселенной,
А каждый ребёнок – гений.
На деле – люди лишь тени
Дарованных им свершений.*

*Возьмите всё! Мне – ничего не надо:
Ни золото листьев, ни роскошь винограда.
Уйду нагая, как и родилась.
Мне суждена бесценная награда:
Отдать плоды той жизни, что сбылась.*

*Две просьбы обращаю к небесам:
Терпенья и смиренья нам,
И милость к тем, кому здесь дальше жить,
Чтобы могли достойно путь свой совершить.*

Сегодня кончено время стремлений и мытарств. Ушли многие, кто был рядом и был так дорог сердцу. Ушли и недруги, недоброжелатели, завистники и обидчики. Померк привычный и столь необходимый каждому живому существу материальный свет. Но всё ярче Свет нетленный, тот «Свете тихий», о котором поют Православные песнопения на Всенощной, Свет, осязаемый лишь духовными очами и смиренным сердцем, которое наполняется тихой и безмятежной радостью беззлобия и Христовой Любви. Это путеводный Свет, ведущий нас к давно утраченному родному дому, туда, где все мы – любящие и любимые – обязательно встретимся, чтобы уже не расставаться никогда. И блуждая сегодня во тьме очередного испытания нашей великой страны, её культуры и науки, вспомним с надеждой и верой слова Святого Евангелия от любимого ученика Христова: «И Свет во Тьме светит, и Тьма не объемлет его».

ЛИТЕРАТУРА

1. Быстрицкая Т.Л., Тюрюканов А.Н. Чёрные слитые почвы Евразии. М.: Наука, 1971. 256 с.
2. Быстрицкая Т.Л., Осычнюк В.В. Почвы и первичная биологическая продуктивность степей Приазовья. М.: Наука, 1975. 112 с.
3. Быстрицкая Т.Л., Волкова В.В., Снакин В.В. Почвенные растворы чернозёмов и серых лесных почв. М.: Наука, 1981. 147 с.
4. Ковда В.А., Матерова Е.А., Зыкина Г.К., Снакин В.В., Быстрицкая Т.Л., Тюрюканов А.Н. Опыт применения ионоселективных электродов в почвенно-агрохимических исследованиях // Доклады АН СССР. 1977. Т. 235, № 1. С. 198–200.
5. Ковда В.А., Смагин А.В., Быстрицкая Т.Л. Роль сезонной динамики органического вещества в самоорганизации степных биогеоценозов // Доклады АН СССР. 1989. Т. 308, № 2. С. 461–463.

6. Смагин А.В. Настоящее и будущее самой плодородной почвы // Наука в России, 2013, № 1 (193), С. 23–30.
7. Снакин В.В., Быстрицкая Т.Л., Ковач-Ланг Э. Изучение почвенных растворов как звена круговорота химических элементов в лесостепной зоне Венгрии // Экологическая кооперация. 1984. № 3. С. 58–63.
8. Снакин В.В., Ковач-Ланг Э., Быстрицкая Т.Л. и др. Динамика растительного вещества и современные процессы в травянистых экосистемах. Пушино: Изд-во Научного центра биологических исследований АН СССР, 1991. 236 с.
9. Снакин В.В. Биосферное естествознание – путь к решению экологических проблем (к 90-летию А.Н. Тюрюканова) // Жизнь Земли. Т. 43, № 1. С. 130–138.
10. Снакин В.В. Быстрицкая Татьяна Львовна // Экология, глобальные природные процессы и эволюция биосферы: Энциклопедический словарь. М.: Изд-во МГУ, 2020. С. 56.
11. Тюрюканов А.Н., Быстрицкая Т.Л. Ополья Центральной России и их почвы. М.: Наука, 1971. 240 с.
12. Тюрюканов А.Н. О чём говорят и молчат почвы. М.: Агропромиздат, 1990. 222 с.

REFERENCES

1. Bystritskaya, T.L., Tyuryukanov, A.N., *Black Merged Soils of Eurasia* (Moscow: Nauka, 1971) (in Russian).
2. Bystritskaya, T.L., Osychnyuk, V.V., *Soils and the Primary Biological Productivity of the Azov Steppes*, (Moscow: Nauka, 1975) (in Russian).
3. Bystritskaya, T.L., Volkova, V.V., Snakin, V.V., *Soil Solutions of Chernozems and Gray Forest Soils* (Moscow: Nauka, 1981) (in Russian).
4. Kovda, V.A., Materova, Ye.A., Zykina, G.K., Snakin, V.V., Bystritskaya, T.L., Tyuryukanov, A.N., “Experiment in the Use of Ion-Selective Electrodes in Agrochemical Soil Investigations”, *Soviet Soil Science*, 1977, 6, 742–45.
5. Kovda, V.A., Smagin, A.V., Bystritskaya, T.L., “The Role of Seasonal Variations of Organic Matter in the Self-Organization of Steppe Biogeocenosis”, *Reports of the Academy of Sciences of the USSR*, 1989, 308 (2), 461–63.
6. Smagin, A.V., “The Present and Future of the Most Fertile Soil”, *Science in Russia*, 2013, 1 (193), 150–158.
7. Snakin, V.V., Bystritskaya, T.L., Kovach-Lang, E., “Study of Soil Solutions as a Link in the Cycle of Chemical Elements in the Forest-Steppe Zone of Hungary”, *Ecological Cooperation*, 1984, 3, 58–63 (in Russian).
8. Snakin, V.V., Kovach-Lang, E., Bystritskaya, T.L. et al., *Dynamics of Plant Matter and Modern Processes in Herbaceous Ecosystems* (Pushchino: Scientific Center for Biological Research of the USSR Academy of Sciences, 1991) (in Russian).
9. Snakin, V.V., “Natural History of the Biosphere Natural Science as a Key to Solving Ecological Problems (On the Ninetieth Anniversary of A.N. Tyuryukanov)”, *Zhizn Zemli [Life of the Earth]*, 2021, 43 (1), 130–38 (in Russian).
10. Snakin, V.V., “Bystritskaya, Tatyana Lvovna”, *Ecology, Global Natural Processes and the Evolution of the Biosphere: An Encyclopedic Dictionary* (Moscow: Moscow State University, 2020), p. 56 (in Russian).
11. Tyuryukanov A.N., Bystritskaya T.L. *Opolye of Central Russia and their soils*. 240 p. (Moscow: Nauka, 1971) (in Russian).
12. Tyuryukanov A.N. *What the soils say and are silent about*. 222 p. (Moscow: Agropromizdat, 1990) (in Russian).

ХРОНИКА. СОБЫТИЯ

Всероссийская научная конференция «Актуальные вопросы изучения и сохранения растительного мира Арктики и горных районов».

The All-Russian Academic Conference “Urgent Questions in the Study and Preservation of Plant Life of the Arctic and High-Altitude Regions”.

С 23 по 27 августа 2021 г. в городе Апатиты (Мурманская область) состоялась Всероссийская научная конференция с международным участием «Актуальные вопросы изучения и сохранения растительного мира Арктики и горных районов», посвящённая 90-летию Полярно-альпийского ботанического сада-института (ПАБСИ) им. Н.А. Аврорина Кольского научного центра (КНЦ) РАН.

ПАБСИ – один из старейших академических институтов, расположенных в Арктике. Хотя фактически функционирование сада началось с января 1932 г., официальным днём его рождения считается 26 августа 1931 г., когда на совещании начальников исследовательских партий, работавших в тот год в Хибинах, было поддержано предложение о создании первого за полярным кругом ботанического сада. За 90 лет своей деятельности ПАБСИ вырос в комплексное научное учреждение, хорошо известное в стране и мире, важнейшую туристскую достопримечательность и ценную особо охраняемую природную территорию федерального значения.

На открытии конференции с приветственным словом выступили врио директора ПАБСИ Елена Юрьевна Полоскова, председатель КНЦ РАН Сергей Владимирович Кривовичев. На конференции обсуждались современное состояние ботаники и экологии растений, перспективы развития фундаментальных и прикладных исследований, а также проблемы, с которыми они сталкиваются, вопросы, касающиеся изменений климата и влияния этого процесса на арктические и горные растительные сообщества.

Для участия в конференции зарегистрировались более 110 исследователей из 13 регионов России. Конференция прошла в смешанном режиме – были сделаны очные и онлайн доклады. На пленарной сессии было сделано 9 докладов. Секционная работа распределилась по следующим направлениям: «Естественные и антропогенно-преобразованные почвы северных регионов: процессы, свойства, география; рекультивация нарушенных территорий» – 7 докладов; «Интродукция растений, вопросы борьбы с вредителями и болезнями растений» – 5; «Разнообразие, структура, вопросы классификации и картирования растительности» – 12; «Вопросы популяционной биологии и биоиндикации» – 3; «Эколого-физиологические и биохимические основы адаптации растений» – 5; «Практические аспекты применения ботанических коллекций: научное просвещение, фитореабилитация, садовая и экологическая терапия, ландшафтный дизайн, электронные базы данных» – 7; «Инвентаризация видового состава фототрофной

биоты» – 14 докладов. Ещё 8 докладов было представлено на постерной сессии. Доклады, представленные на конференции, войдут в специальный номер журнала «Труды КНЦ РАН» в серии «Прикладная экология Севера».

Музей землеведения МГУ имени М.В. Ломоносова был представлен на конференции устным докладом «Статистическое изучение динамики лесного фонда Мурманской области в длительной ретроспективе», который сделал к.э.н. Ю.И. Максимов (соавторы: к.э.н., к.ю.н., к.ф.-м.н. В.Н. Сидоренко и к.э.н. А.И. Кривичев, представляющие экономической факультет МГУ им. М.В. Ломоносова).



Рис. 1. Зам. председателя КНЦ РАН по научной работе, к.б.н. Евгений Боровичев проводит экскурсию по основной территории ПАБСИ и рассказывает о происхождении саамских топонимов. 25.08.2021.

Fig. 1. Evgeny Borovichev, PhD, Deputy Chairman of the Kolsky Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, leads a tour of the main territory of the PABSI (Polar-Alpine Botanical Institute and Garden) and discusses the origins of Sámi toponyms. August 25, 2021.

Для участников конференции была организована большая научно-познавательная программа: экскурсии в Музей геологии и минералогии имени И.В. Белькова, дендрарий ПАБСИ, основную территорию ПАБСИ (рис. 1), товарищеский ужин на берегу озера Имандра, полевая экскурсия в Хибины (гора Вудъяврчорр и озеро Малый Вудъявр).

Ю.И. Максимов, Е.А. Боровичев

Гражданин Александр Борисов. The Civic Spirit of Alexander Borisov.

В Архангельске, в Музее художественного освоения Арктики им. А.А. Борисова, 11 сентября 2021 г. состоялась открытая лекция директора музея Ивана Александровича Катышева «Гражданин Александр Борисов» (рис. 2).

Речь шла об известном художнике, мастере арктического пейзажа Александре Алексеевиче Борисове (1866–1934) как об общественном деятеле. Иными словами,

«о том, за что мы называем художника – Гражданином», как было сказано в объявлении о лекции. При этом произведения А.А. Борисова, написанные им в семи экспедициях на Крайний Север (1894–1903), остались как бы за кадром. Лекция была посвящена «нехудожественной» части жизни художника.

Лектор выделил следующие основные вехи общественного служения А.А. Борисова: экспедиционная яхта «Мечта» (1899); уточнённая карта архипелага Новая Земля (1898–1903); дом-мастерская на Новой Земле (1903); Северный кружок любителей изящных искусств в Вологде (1906); проект Великого Северного пути (1910-е – 1931); музей Северодвинской культуры в Великом Устюге (1918); дом-усадебка под Красным Борском (с 1908 г.) и санаторий-курорт «Солони́ха» (с 1922 г.) поблизости.

Особое внимание было уделено проекту Великого Северного пути (частично железнодорожного, частично водного) и трансформации этого проекта с течением времени. Иван Александрович продемонстрировал уникальную карту водных путей СССР, на которой А.А. Борисов начертил проектируемые железнодорожные линии и делал рукописные пометки.



Рис. 2. И.А. Катышев показывает карту с пометками А.А. Борисова.

Fig. 2. I.A. Katyshev shows a map with A.A. Borisov's marks.

Среди присутствующих на лекции была инженер-строитель из Архангельска, кандидат технических наук, исследователь северного зодчества Любовь Геннадьевна Шаповалова. Наш журнал рассказывал о её лекции «Художник вечных льдов»¹, которую она прочитала 20 мая 2021 г. в московской библиотеке № 76 им. М.Ю. Лермонтова.

Ю.И. Максимов

Торжественное заседание, посвящённое 250-летию со дня рождения Г.И. Фишера фон Вальдгейма.

An Assembly on the 250th Anniversary of G.I. Fischer von Waldheim.

5 октября 2021 г. в Музее землеведения МГУ состоялось торжественное расширенное заседание научно-методологического семинара секции «Музеология» МОИП,

¹ Максимов Ю.И., Мамбетова А.Б., Кривичев А.И. Художник вечных льдов – лекция Любови Шаповаловой об Александре Борисове // Жизнь Земли. 2021. Т. 43, № 2. С. 283–285.

посвящённое 250-летию со дня рождения выдающегося естествоиспытателя, руководителя Музея естественной истории Московского университета и основателя МОИП, профессора Григория Ивановича (Иоганна Готтхельфа) Фишера фон Вальдгейма (1771–1853). На заседании в очно-заочном режиме приняли участие сотрудники МЗ МГУ, члены секции музеологии МОИП, а также сотрудники Института истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН, Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана, Дарвиновского музея и др. (рис. 3).



Рис. 3. Групповое фото участников заседания.
Fig. 3. A group photo of the meeting's participants.

Открывая заседание, директор МЗ МГУ, руководитель секции музеологии МОИП, профессор А.В. Смуров рассказал о деятельности секции (рис. 4). Сегодня организованная в 2009 г. секция музеологии МОИП относится к числу наиболее активных. В круг интересов секции входят разнообразные методологические вопросы музееведения, связанные с жизнью музеев в современную эпоху, их организацией и



Рис. 4. Выступление А.В. Смурова.
Fig. 4. A.V. Smurov's presentation.

функционированием; обмен опытом по организации экспозиций и временных выставок, экскурсионной и педагогической работе; проведение научных конференций и публикация материалов по музееведению. Работа секции музеологии организована в виде ежемесячных выездных заседаний, проводящихся в различных музеях Москвы, Московской и др. областей, а также заседаний научно-методологического семинара по музеологии, проводимых в Музее землеведения один раз в квартал.

Юбилей Г.И. Фишера фон Вальдгейма, как отметил А.В. Смуров, – знаменательная дата не только в истории МОИП и отечественной музеологии, но и в истории отечественной науки. Участникам семинара была продемонстрирована памятная медаль, выпущенная по инициативе одного из членов секции музеологии МОИП к юбилею Г.И. Фишера фон Вальдгейма. Медаль будет передана в ряд музеев и организаций, а также вручена отдельным лицам.

Дальнейшая программа торжественного заседания МОИП включала научные доклады, а также открытие выставки, посвящённой 250-летию со дня рождения Г.И. Фишера фон Вальдгейма.

Первый доклад «Григорий Иванович Фишер фон Вальдгейм (1771–1853) в Московском университете. Наследие Г.И. Фишера фон Вальдгейма в Государственном геологическом музее им. В.И. Вернадского РАН» был сделан старшим научным сотрудником ГГМ им. В.И. Вернадского РАН З.А. Бессудновой. В своём фундаментальном и богато иллюстрированном докладе Зоя Антоновна рассказала о жизни и научной деятельности Г.И. Фишера до приезда в Россию, в частности, показала фотографии его родного дома в г. Вальдгейме, а также материалы из городского архива, где бережно хранятся документы, связанные с именем учёного. Следующая часть доклада была посвящена московскому периоду жизни Г.И. Фишера, его работе по созданию, а затем возрождению после пожара 1812 г. Музея натуральной истории Московского университета. Особое внимание было сфокусировано на истории коллекций Музея естественной истории и их сегодняшней судьбе (рис. 5).

В докладе, сделанном старшим научным сотрудником кафедры палеонтологии геологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова Е.Л. Суминой, было рассказано об истории создания памятника Г.И. Фишеру фон Вальдгейму на Немецком кладбище в Москве и современном состоянии надгробия (рис. 6).



Рис. 5. Доклад З.А. Бессудновой.

Fig. 5. Z.A. Bessudnova's report to the assembly.



Рис. 6. Доклад Е.Л. Суминой.

Fig. 6. E.L. Sumina's report to the assembly.

В выступлении, посвящённом открытию юбилейной выставки Г.И. Фишера фон Вальдгейма в Ротонде МЗ МГУ, ведущий научный сотрудник Музея земледения МГУ Н.Н. Колотилова познакомила участников семинара с её основными экспонатами. Подробнее о материалах выставки можно прочитать в статье, опубликованной в журнале «Жизнь Земли»².

Во время дискуссии по окончании докладов зав. сектором МЗ МГУ профессором В.В. Снакиным было внесено предложение помочь в организации реставрации памятника Г.И. Фишеру, а Н.Н. Колотилова предложила послать от имени участников заседания приветствие праправправнучке Г.И. Фишера фон Вальдгейма Елене Вадимовне Фасман. Эти предложения были поддержаны всеми участниками заседания.

Н.И. Крупина, Н.Н. Колотилова

² Колотилова Н.Н., Смурова Т.Г., Алексеева Л.В., Сочивко А.В., Максимов Ю.И. Экспозиция в Музее земледения МГУ, посвящённая 250-летию со дня рождения Г.И. Фишера фон Вальдгейма // *Жизнь Земли*. 2021. Т. 43, № 4. С. 512–520.

КНИЖНОЕ ОБОЗРЕНИЕ

From Arctic Tundra to the Deserts.

A review of *Landscape Paintings in the Collection of Moscow State University's Earth Science Museum*, by V.V. Snakin et al. (Moscow: MAKS Press, 2021)¹.

The catalogue of landscape paintings in the collection of the Moscow Earth Science Museum is a unique contribution both to museum studies and to critical history of Soviet science and scientific communication. The works presented in the catalogue relate not only the museum's history or the histories of the individual paintings, but also contributes to a broader view of the relationships between the Soviet state, its ideology and its geography, scientific museums, and, of course, the socialist ideas concerning the landscape.

For museum scholars and historians of science, the Moscow Earth Science Museum still presents a fascinating example of museum knowledge production, though one of the most understudied and not very approachable for research. The Museum, founded in 1955 in a dedicated part of the iconic Stalin-era Moscow high-rise on the Sparrow Hills, was designed to exhibit the state of geographical knowledge in the country, also serving as a unique place for educating students from the departments of Geography, Geology, and Soil Science.

The museum's collections of artefacts, paintings, sculptures and educational materials present a unique aggregate of material culture, which is also connected with a body of scientific concepts, as reflected in the catalogue. This unique convergence of art and science lends particular interest to the collection. From the beginning of the museums' conceptual development, paintings were integral to its exhibits and played a crucial role in museum education and in the museum's scientific representations.

The 174-page catalogue creates a complex picture of the museum's history. The text is divided into several parts, starting with a historical introduction, and with sections on the role of paintings in the museum. The reproductions of the paintings in the collection are organized by the floors and departments of the museum.

Both the landscape collection and the history of its creation are noteworthy. Hundreds of paintings feature the various landscapes of the Soviet Union and socialist development practices, including the development of new mineral deposits, agriculture, irrigation channels, artificial water reservoirs, etc. Apart from the paintings, the catalogue presents the biographies of their painters and the histories and contexts that occasioned their creation (e.g., expeditions and field-trips).

This catalogue represents the first step towards a more encompassing history of the museum's collections that would reflect the connections of its scientific and artistic modes of presentation, in the broader context of socialist art.

Dr. Sofia Gavrilova,

Postdoctoral researcher, Leibniz Institute for Regional Geography, Germany

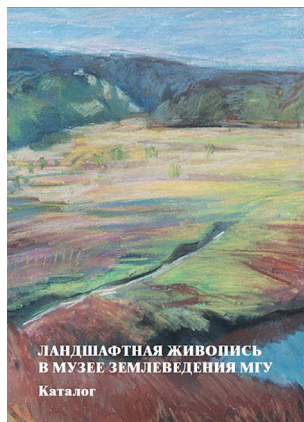
¹ *Снакин В.В., Сочивко А.В., Бурлакова С.Б., Исаев И.А., Колотилова Н.Н., Караваев В.А., Алексеева Л.В. Ландшафтная живопись в Музее землеведения МГУ: Каталог. М: МАКС Пресс, 2021. 172 с.*

Снакин В.В., Сочивко А.В., Бурлакова С.Б., Исаев И.А., Колотилова Н.Н., Караваев В.А., Алексеева Л.В. *Ландшафтная живопись в Музее землеведения МГУ: Каталог.* М: МАКС Пресс, 2021. 172 с.: ил. ISBN 978-5-317-06645-1.

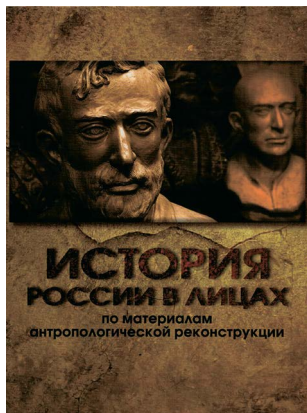
Музей землеведения Московского университета располагает единственной в своём роде галереей живописных полотен разнообразных ландшафтов нашей страны и сопредельных государств, среди авторов которых представлены лучшие живописцы советского периода – академики живописи А.М. Грицай, В.В. Мешков, Я.Д. Ромас, У.Т. Тансыкбаев и др. Поставленная перед авторами сложная задача гармоничного сочетания показа природных явлений – от космического масштаба до микромира, геологических процессов, эволюции жизни на Земле, реалистического пейзажа, архитектуры, несмотря на множество проблем самого разного толка, завершилась формированием в высотной части Главного здания Московского университета уникального музейного комплекса, символизирующего синтез науки и искусства.

В издании приводится история создания коллекции ландшафтной живописи в Музее землеведения, структура экспозиции, краткие сведения об основных создателях художественных полотен, перечень картин из фонда Музея землеведения. В приложении воспроизведены фрагменты книги А.А. Фёдорова-Давыдова об истории русского пейзажа и статья Ю.К. Ефремова «Ландшафтная живопись в Музее землеведения», раскрывающие официальный взгляд на искусство того времени и реальную историю формирования уникальной музейной коллекции картин.

Представленные материалы будут полезны и востребованы не только специалистами, но и всеми, кто интересуется проблемами музееведения и историей нашей страны.



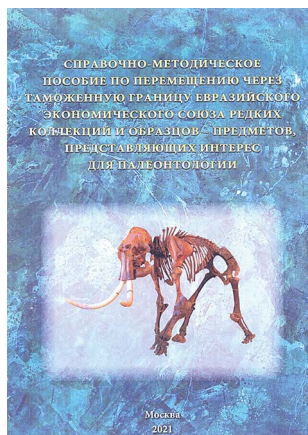
Васильев С.В., Веселовская Е.В., Галеев Р.М., Герасимова М.М., Григорьева О.М., Пестряков А.П., Рассказова А.В., Хохлов Н.В. *История России в лицах (по материалам антропологической реконструкции).* Альбом. М.: АМА-Пресс, 2019. 136 с. ISBN 978-5-6041809-1-1.



В коллективной монографии представлена галерея портретов-реконструкций исторических лиц и представителей древнего населения, живших в разные эпохи на территории современной России. Внешний облик каждого персонажа восстановлен по его черепу методом антропологической реконструкции с использованием последних разработок в этой области; каждый портрет дан в сопровождении очерка соответствующей исторической эпохи. Альбом знакомит читателей с уникальными работами российских учёных в области восстановления внешности по черепу и даёт представление об антропологическом разнообразии древнего населения территории России в пространстве и во времени.

Альбом предназначен для специалистов – антропологов, этнологов, историков, археологов, искусствоведов, музейных работников, а также для широкого круга читателей.

Волкова Е.В., Гераськина А.И., Иванов А.В., Кузнецов И.О., Новиков И.В. **Справочно-методическое пособие по перемещению через таможенную границу Евразийского экономического союза редких коллекций и образцов – предметов, представляющих интерес для палеонтологии** / Под ред. П.И. Токарева, А.В. Лопатина. М.: ЦЭКТУ ФТС России, 2021. 128 с.



Вышла из печати книга «Справочно-методическое пособие по перемещению через таможенную границу Евразийского экономического союза редких коллекций и образцов – предметов, представляющих интерес для палеонтологии». Организаторами издания выступили Палеонтологический институт имени А.А. Борисяка РАН и Федеральная таможенная служба (Центральное экспертно-криминалистическое таможенное управление). Книга имеет гриф «Одобрено Научно-техническим советом Центрального экспертно-криминалистического таможенного управления».

Сегодня практически не осталось такого уголка планеты, куда не может проникнуть охотник за уникальными экземплярами палеонтологических и геологических коллекций. В условиях глобализации через границы государств постоянно перемещается значительное количество таких коллекционных материалов.

Этот процесс регулируется специальными службами при поддержке экспертного сообщества. Решением Коллегии Евразийской экономической комиссии (ЕАЭС) от 21 апреля 2015 г. № 30 «О мерах нетарифного регулирования» был утверждён перечень товаров, в отношении которых установлен разрешительный порядок ввоза на таможенную территорию ЕАЭС и (или) вывоза с таможенной территории ЕАЭС. В этом перечне нашли своё место и коллекции по минералогии и палеонтологии. Порядок реализации этого Решения разработан посредством лицензирования и иных административных мер регулирования внешнеторговой деятельности.

Основная цель данного справочно-методического пособия – предоставление должностным лицам таможенных органов минимально необходимой информации для принятия решений при осуществлении таможенного контроля за товарами, перемещаемыми через таможенную границу ЕАЭС. Единая научно-методическая основа позволит повысить уровень объективности и достоверности при проведении исследования и идентификации данного вида товаров, определения их рыночной стоимости, а также усилить позиции таможенных органов РФ в случаях оспаривания судебных решений. При составлении методического пособия, а также выборе групп ископаемых организмов и подборке иллюстративного материала к ним, учитывалась статистическая информация по вывозу и ввозу палеонтологического материала с территории России, собранная в течение последних лет уполномоченными экспертами Министерства культуры РФ.

В разделах книги приводятся основные сведения о палеонтологии как науке (предмет и задачи, терминология, геохронология, формы сохранности ископаемых остатков, тафономия), классификация палеонтологических коллекций и особенности коллекционных материалов, сведения о палеоарте и декоративно-прикладном искусстве с использованием палеонтологических материалов, выдержки из нормативных документов, сведения о крупнейшем в России Палеонтологическом музее имени Ю.А. Орлова ПИН РАН. Наиболее объёмная глава содержит краткую характеристику и изображения основных групп ископаемых, наиболее часто вывозимых через границу России: вендские беспозвоночные, ископаемые раннекембрийских местонахождений, кораллы, членистоногие, моллюски, брахиоподы, иглокожие, рыбы, амфибии, парарептилии, зверообраз-

ные рептилии, динозавры, птерозавры, морские рептилии, мамонтовая фауна, ископаемая флора. Книга иллюстрирована многочисленными цветными изображениями палеонтологического материала из музейных и частных коллекций.

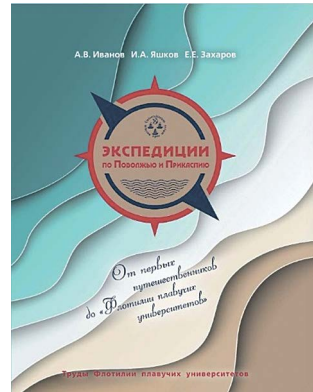
Иванов А.В., Яшков И.А., Захаров Е.Е. Экспедиции по Поволжью и Прикаспию. Этюды половины тысячелетия. От первых путешественников до «Флотилии плавучих университетов». М.: Русский Мир, 2021. 224 с. (Труды «Флотилии плавучих университетов». Том 1). ISBN 978-5-89577-274-4

Авторы посвятили свой труд ряду знаковых в истории экспедиционных исследований России памятных дат: 250-летию Больших Академических экспедиций (1768–74); 130-летию первой научно-образовательной экспедиции по Волге (1892), организованной по принципу «плавучего университета», осуществлённой под руководством академика А.П. Павлова; 100-летию старта уникального проекта – «Плавучего морского научного института» («Плавморнин») (1921), предложенного Н.И. Андрусовым в 1897 г., поддержанного В.И. Вернадским и другими выдающимися учёными XX века.

Книга открывается предисловием директора Палеонтологического института имени А.А. Борисяка РАН, заведующего кафедрой палеонтологии МГУ имени М.В. Ломоносова, академика РАН А.В. Лопатина. Издание иллюстрировано серией чёрно-белых изображений исторического плана, а также крупным блоком цветных изображений деятельности экспедиции «Флотилия плавучих университетов» (2015–21). Представленной книгой издательство «Русский мир» открывает специальную серию «Труды Флотилии плавучих университетов».

Книга содержит следующие основные главы и разделы. Глава «Первые географические сведения и путешествия» состоит из разделов: «От Клавдия Птолемея до Афанасия Никитина»; «Путевые заметки путешествия Адама Олеария»; «Петр I и экспедиции в Поволжье и Прикаспии». Её хронологически продолжает глава «Экспедиции и научная картина Поволжья и Прикаспия» с разделами: «Эпоха Екатерины Великой и Большие Академические экспедиции»; «Александр фон Гумбольдт и его исследования»; «Исследования первой половины XIX века»; «Экспедиция Карла Бэра»; «Исследования второй половины XIX века»; «Поволжье и Прикаспий в исследованиях XX века». Третья глава посвящена научно-просветительской экспедиции «Флотилия плавучих университетов» и содержит разделы: «Проекты “плавучих университетов” в мире и России»; «Миссия и методология научно-просветительской экспедиции»; «Основные научно-образовательные направления “Флотилии плавучих университетов”»; «Основные подразделения и проекты “Флотилии плавучих университетов”»; «Популяризация научного творчества в работе экспедиции»; «Специальный мобильно-сетевой проект “Плавучая университетская библиотека”».

Несколько предварительно изготовленных экземпляров книги презентовались во время полевых работ «Флотилии плавучих университетов» летом 2021 г. в режиме проекта «Плавучая университетская библиотека». Под руководством президента Приволжской книжной палаты Д.Ф. Аяцкова и коммерческого директора издательства «Русский Мир» А.В. Горохова организован ряд мероприятий в городах Сызрань, Хвалынский, Вольск, Саратов, Камышин, а также непо-



средственно в полевых лагерях и на борту судов экспедиции. Серия презентаций с распространением книги состоялась на Международной книжной ярмарке-фестивале «Волжская волна» (Саратов, 30 сентября – 3 октября 2021 г.) (<http://www.v-volna.ru/>). По итогам работы фестиваля книга награждена дипломом первой степени как «лучшее издание». Следующие презентации с распространением книги планируются в Музее земледования МГУ и Музее геологии, нефти и газа (г. Ханты-Мансийск). Подробнее о книге: <http://www.v-volna.ru/>; <http://edufleet.ru/news/ffu-2021-1/>; www.vk.com/russmir.

Музейный практикум: наука и творчество. М.: ИПЦ «Маска», 2021. 98 с. ISBN 978-5-6046904-4-4.



В данном методическом пособии, подготовленном сотрудниками Музея земледования МГУ, представлены десять тематических интерактивных занятий и мастер-классов различной направленности: геологической, географической и биологической. Детально описаны методики проведения занятий «Горные породы», «В поисках метеоритов», «История развития жизни на Земле», «Географическая мозаика», «Симметрия в мире растений», «Первоцветы Москвы» и др.

Пособие может представлять интерес как для музейных работников и преподавателей средних школ и вузов, так и для широкого круга лиц, занимающихся популяризацией знаний в области наук о Земле и жизни.

Образование-2030. Учиться. Пробовать. Действовать. Сб. статей VII Всероссийской конференции по экологическому образованию [Электронный ресурс]. Неправительственный экологический фонд имени В.И. Вернадского, 2021. ISBN 978-5-6046546-0-6

В сборник вошли статьи участников VII Всероссийской конференции по экологическому образованию, проходившей в Москве 27–28 октября 2021 г. Конференция проводится один раз в два года, организатором её является Неправительственный экологический фонд имени В.И. Вернадского. Статьи и тезисы, размещённые в сборнике, отражают возможности реализации решений Всемирной конференции ЮНЕСКО по образованию в интересах устойчивого развития (17–19 мая 2021 г.), представленные в Берлинской декларации об образовании в интересах устойчивого развития (<https://en.unesco.org/sites/default/files/esdfor2030-berlin-declaration-ru.pdf>). В сборнике представлены также результаты научных и прикладных исследований преподавателей вузов, педагогов дошкольного, основного и среднего общего образования, специалистов общественных, волонтерских экологических, природоохранных организаций и учреждений Российской Федерации в области экологического образования и просвещения.

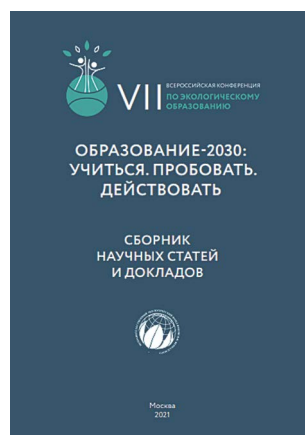


TABLE OF CONTENTS

INTERACTION OF GEOSPHERES

FOCUSES OF EXTREME EXOGENIC PROCESS DISTRIBUTION IN THE ALIBEK VALLEY (WESTERN CAUCASUS). *V.A. Karavaev, A.V. Voskova, A.S. Gorbunov, O.P. Byikovskaya* (pp. 426–436)

THE ROLE OF TECHNOGENIC IMPACT IN THE DEVELOPMENT OF DANGEROUS GEOLOGICAL PROCESSES IN THE MOUNTAIN REGIONS OF THE NORTHERN CAUCASUS. *I.V. Malneva, N.K. Kononova, M.M. Hadzhiev* (pp. 437–450)

ENSURING THE SAFETY OF THE GIZHGIT RIVER BASIN (BAKSAN GORGE, KABARDINO-BALKARIA). *M.A. Anaev* (pp. 451–460)

VARIABILITY OF CADMIUM AND LEAD CONCENTRATION IN THE WATERS OF A LARGE PLAIN RIVER DURING A THIRTY-YEAR OBSERVATION PERIOD. *V.N. Oreshkin, V.R. Khrisanov* (pp. 461–471)

NATURAL SCIENCE MUSEOLOGY: THEORY AND PRACTICE.

EARLY RESEARCH OF PALEOZOIC AGNATHANS AND FISHES: THE STUDIES OF STEPAN SEMYONOVICH KUTORGA (1805–1861). *S.V. Moloshnikov* (pp. 472–481)

HISTORY OF THE MOSCOW INTERNATIONAL FESTIVAL OF VISUAL ANTHROPOLOGY “MEDIATING CAMERA”. *E.V. Alexandrov, E.S. Danilko* (pp. 482–494)

MUSEUM EDUCATION

The V.I. VERNADSKY FOUNDATION: EDUCATING, DEVELOPING, ACTING. *O.V. Plamina* (pp. 495–503)

MUSEUM NEWS

BRAZILIAN GEODES IN THE MINERALOGICAL GALLERY OF MOSCOW STATE UNIVERSITY: “NATURE’S ART IN STONE”. *T.K. Ivanova, L.V. Shvanskaya, E.A. Vlasov* (pp. 504–511)

THE MSU EARTH SCIENCE MUSEUM EXPOSITION ON THE 250th ANNIVERSARY OF G.I. FISCHER VON WALDHEIM. *N.N. Kolotilova, T.G. Smurova, L.V. Alexeeva, A.V. Sochivko, Yu.I. Maximov* (pp. 512–520)

HISTORY OF SCIENCE

PETER SIMON PALLAS: A TRAVELING NATURALIST IN THE CRIMEA. *G.V. Bryantseva, A.I. Gushchin, E.P. Dubinin* (pp. 521–534)

ACADEMICIAN I.I. LEPYOKHIN AND THE GREAT ACADEMIC EXPEDITIONS OF 1768–1774: HISTORICAL MEMORY. *A.V. Ivanov, I.A. Yashkov, D.F. Aiatskov, E.A. Ledentsova* (pp. 535–545)

GRIGORY IVANOVICH FISCHER VON WALDHEIM AND HIS ROLE IN THE DEVELOPMENT OF NATURAL SCIENCE IN RUSSIA. *A.I. Gushchin, G.V. Bryantseva, E.P. Dubinin* (pp. 546–557)

A LONG ROAD TO THE LIGHT (ON THE 90th ANNIVERSARY OF T.L. BYSTRITSKAYA). *A.V. Smagin, N.P. Bystritskaya* (pp. 558–571)

CHRONICLE OF EVENTS

The all-Russian academic conference “Urgent Questions in the Study and Preservation of Plant Life of Arctic and High-Altitude Regions” (Y.I. Maksimov, E.A. Borovichev). The Civic Spirit of Alexander der Borisov (Y.I. Maksimov). An assembly on the 250th anniversary of G.I. Fischer von Waldheim (N.I. Krupina, N.N. Kolotilova). (pp. 572–577)

BOOK REVIEW

From Arctic Tundra to the Deserts: A review of Landscape Paintings in the Collection of Moscow State University’s Earth Science Museum (S. Gavrilova); Personalities in Russian history; A reference-and-methodology guide to transporting rare collections and specimens of paleontological interest across European-Union borders and customs; Expeditions in the Volga basin and the Caspian region; Museum workshop: science and creativity; Education-2030: Learn, Experiment, Act. (pp. 578–582)

TABLE OF CONTENTS (p. 583)

К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ

Журнал «Жизнь Земли» публикует результаты научно-исследовательской и музейно-методической работы сотрудников 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.

Объём рукописи статьи не должен превышать 1 а. л. вместе со сносками, аннотациями и списком литературы, 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. 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.

Подробно правила для оформления статей опубликованы на сайте журнала <http://zhiznzemli.ru>, где также можно ознакомиться с архивом журнала и сборника научных работ «Жизнь Земли» с 1961 года.

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 редколлегии.

**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»**



**Журнал издаётся Музеем земледения МГУ
при содействии Неправительственного
экологического фонда имени В.И. Вернадского**



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 2022 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 2022 год (период: от 3 месяцев). Стоимость подписки — от 914 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. 43, № 4. — М.: Издательство Московского университета; МАКС Пресс,
2021. — 164 с.

ISSN 0514-7468

ISBN 978-5-317-06713-7

ББК 26.3

DOI 10.29003/m28.0514-7468

DOI 10.29003/m2506.0514-7468.2020_43_4

ЖИЗНЬ ЗЕМЛИ

Междисциплинарный научно-практический журнал

Том 43, № 4

2021 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 27.10.2021 г.

Формат 70×100 1/16. Усл.печ.л. 13,33. Тираж 100 экз. Заказ № 182

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

ПРОГРАММА «ВУЛКАНЫ МИРА»

В Музее землеведения МГУ в рамках дополнительной общеобразовательной программы «Вулканы Мира» подготовлены новые онлайн-занятия, которые будут проходить по вторникам – 7, 14 и 21 декабря 2021 г. с 17.00 до 18.00 часов. Авторы и преподаватели программы – аспирант геологического факультета Агранов Григорий Дмитриевич и магистрант геологического факультета Толстова Анастасия Ильинична.

Программа включает три занятия:

7 декабря – тема **«Вулканы и супервулканы»** посвящена вулканам мира и отвечает на вопрос «Почему они такие разные?». Будут рассмотрены типы извержений и разнообразие вулканических пород, действующие вулканы разных континентов и катастрофические извержения.



Извержение вулкана Ключевская Сопка.

(<https://zen.yandex.ru/media/id/5c34e77d71a4ff00abd2200a>)

14 декабря – тема **«Гейзеры и горячие источники»** раскрывает вопрос «Почему вулканы «дремлют»?»; познакомит с полезными ископаемыми, рождёнными вулканами, с вулканическим теплом на службе у человека, с долинами гейзеров, горячими источниками; расскажет о жизни в экстремальных условиях и удивительных кратерных озёрах.

21 декабря – тема **«Подводные вулканы»** посвящена островам-вулканам, подводным вулканам и горячим источникам; познакомит с «чёрными курильщиками», «оазисами», а также с полезными ископаемыми будущего на дне океана.



Диорама «Чёрный курильщик» с макетом глубоководного обитаемого аппарата. Музей землеведения МГУ, зал 5.

250 ЛЕТ ПАТРИАРХУ МУЗЕОЛОГИИ В РОССИИ
И ОРГАНИЗАТОРУ МОИП
(см. с. 512–520, 546–557, 574–577)



Медаль, подготовленная по инициативе Н.Н. Колотиловой
в честь юбилея Г.И. Фишера фон Вальдгейма.



Юбилейный календарь,
посвящённый Г.И. Фишеру фон Вальдгейму.

