



ISSN 0514-7468

40 (4)

2018

ЖУРНАЛ ЗЕМЛИ

Журнал Земли

2018 40 (4)

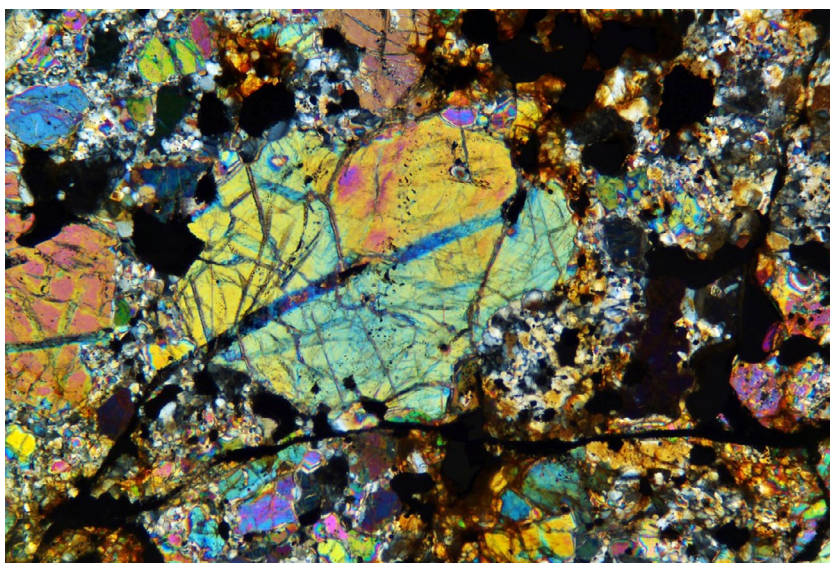
2018



МЕТЕОРИТНЫЙ ДОЖДЬ ОЗЁРКИ (см. с. 382–389)



Фрагмент метеорита Озёрки весом 550,4 г.



Порфировая оливиновая хондра и непрозрачные ударные жилки
в грубозернистой матрице метеорита Озёрки.



ISSN 0514-7468

Жизнь Земли

2018

Т. 40, № 4

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

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

Редакционный совет:

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

Редакционная коллегия:

А.В. Смуров (гл. редактор), В.В. Снакин (зам. гл. редактора), Л.В. Алексеева (отв. секретарь), С.М. Аксёнов (США), М.И. Бурлыкина, И.Л. Ган (Австралия), Е.П. Дубинин, А.В. Иванов, В.В. Козодёров, Н.Н. Колотилова, С.Н. Лукашенко (Казахстан), С.А. Маскевич (Беларусь), Йован Плавша (Сербия), Е.С. Полковникова, Л.В. Попова, А.П. Садчиков, С.А. Слободов, В.Р. Хрисанов, В.С. Цховребов, Э.И. Черняк, П.А. Чехович



**ИЗДАТЕЛЬСТВО
МОСКОВСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА
2018**

Адрес редакции:

119991, Москва, Ленинские Горы, МГУ,
Музей землеведения;
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/)



ISSN 0514-7468

Zhizn' ZEMLI

2018
Vol. 40, № 4

[THE LIFE OF THE EARTH]

SCIENTIFIC AND PRACTICAL INTERDISCIPLINARY JOURNAL

Published four times a year since 2016

Editorial council:

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

Editorial board:

A.V. Smurov (Ch. Editor), V.V. Snakin (deputy Ch. Editor), L.V. Alekseeva (Resp. Secretary), S. Aksenov (USA), M.I. Burlykina, I.L. Gan (Australia), E.P. Dubinin, A.V. Ivanov, V.V. Kozoderov, N.N. Kolotilova, S.N. Lukashenko (Kazakhstan), S.A. Maskevich (Belarus), J. Plavša (Serbia), E.S. Polkovnikova, L.V. Popova, A.P. Sadchikov, S.A. Slobodov, V.R. Khrisanov, V.S. Tskhovrebov, E.I. Chernyak, P.A. Chekhovich



PUBLISHING
Moscow State University
2018

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>Винник М.А., Лаптева Е.М., Скрипко К.А.</i> Метеоритный дождь Озёрки: наблюдение болида, расчёт траектории, поиск фрагментов метеорита, исследование вещества | 382 |
| <i>Максимов Ю.И., Кривичев А.И.</i> Решение социально-экономических проблем Крайнего Севера – научный вектор в творчестве художника А.А. Борисова | 390 |

ЗДОРОВЬЕ СРЕДЫ

| | |
|---|-----|
| <i>Крысанов Е.Ю., Орджоникидзе К.Г.</i> Некоторые аспекты цитогенетического мониторинга | 403 |
|---|-----|

ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ МУЗЕОЛОГИЯ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

| | |
|---|-----|
| <i>Мироненко А.А., Кирилишина Е.М.</i> Аптихи аммонитов из Московского региона в коллекции Музея землеведения МГУ | 408 |
| <i>Колотилова Н.Н.</i> Из истории нескольких музеев: к 125-летию со дня рождения С.Л. Соболя | 417 |
| <i>Сударикова Е.В.</i> Взаимодействие музея и посетителя с помощью Youtube-канала | 420 |

ВЕСТИ ИЗ МУЗЕЕВ

| | |
|---|-----|
| <i>Архипцева Е.В.</i> Космический пророк: к 100-летию первой публикации научно-фантастической повести К.Э. Циолковского «Вне Земли» | 424 |
| <i>Голиков К.А.</i> Ботаническая составляющая экспозиции Музея землеведения МГУ: Концепция электронной базы данных | 435 |

ИСТОРИЯ НАУКИ

| | |
|---|-----|
| <i>Леонов М.В., Раевский Е.Н., Леонов В.М.</i> Люди Московского университета в зеркале Википедии | 441 |
| <i>Скрипко К.А., Брянцева Г.В., Гуцин А.И., Дубинин Е.П.</i> Женщины – первооткрыватели в области геологии | 446 |
| <i>Иванов И.В., Замотаев И.В.</i> Научные идеи почвоведов и географов Ф.И. Козловского (к 90-летию со дня рождения) | 459 |

АКТУАЛЬНАЯ ТЕРМИНОЛОГИЯ

| | |
|--|-----|
| <i>Снакин В.В.</i> Глобализация и экология | 465 |
|--|-----|

ХРОНИКА. СОБЫТИЯ

| | |
|--|-----|
| Николай Владимирович Короновский: 85 лет со дня рождения (<i>Брянцева Г.В., Гуцин А.И., Дубинин Е.П.</i>) | 473 |
| «Леса Евразии – Сербские леса»: XVIII Международная конференция молодых учёных (<i>Козодёров В.В.</i>) | 474 |
| VI Международный симпозиум «Биогенные-абиогенные взаимодействия в природных и антропогенных системах», посвящённый 150-летию Санкт-Петербургского Общества Естествоиспытателей (<i>Н.Н. Колотилова</i>) | 476 |
| 4 Международная научная конференция по микробной биотехнологии (<i>Н.Н. Колотилова</i>) | 478 |
| Пятая Международная конференция «Селевые потоки: риск, прогноз, защита» (<i>В.А. Караваев</i>) | 480 |
| ЯблоковДень в Дарвиновском музее | 482 |
| Памяти академика Михаила Владимировича Иванова (1930–2018) | 484 |
| Памяти Оксаны Сергеевны Березнер (1939–2018) | 485 |
| КНИЖНОЕ ОБОЗРЕНИЕ | 487 |
| TABLE OF CONTENTS | 491 |

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ГЕОСФЕР

УДК 523.682.4/7 (470.322)

МЕТЕОРИТНЫЙ ДОЖДЬ ОЗЁРКИ: НАБЛЮДЕНИЕ БОЛИДА, РАСЧЁТ ТРАЕКТОРИИ, ПОИСК ФРАГМЕНТОВ МЕТЕОРИТА, ИССЛЕДОВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

М.А. Винник, Е.М. Лаптева, К.А. Скрипко¹

21 июня 2018 г. около 04.16 по московскому времени на территории Липецкой области произошло падение крупного космического тела. В течение нескольких секунд во многих областях европейской России наблюдался полёт огненного шара. Место падения обломков было предсказано благодаря тщательному изучению фото- и видеоматериалов и расчёту параметров траектории падения тела. Вблизи деревень Озёрки, Злобино и Жилое Становлянского района Липецкой области были найдены многочисленные фрагменты метеорита. Петрографическое изучение собранных образцов метеорита и анализы состава минеральных фаз, выполненные учёными Уральского федерального университета, показали, что метеорит Озёрки является обыкновенным хондритом L6, испытавшим сильный удар в космосе. 20 июля международное Метеоритное Общество зарегистрировало новый метеорит и присвоило ему порядковый номер 67709 и имя «Ozerki».

Ключевые слова: огненный шар (болид), метеоритный дождь, поиск фрагментов метеорита, обыкновенный хондрит L6, ударное плавление, Липецкая область.

OZERKI METEORITE SHOWER: OBSERVATION OF BOLIDE, CALCULATION OF ITS TRAJECTORY, SEARCH FOR METEORITE FRAGMENTS, STUDY OF THE MATERIAL COMPOSITION

*M.A. Vinnik, Dr.Sc. (Ped.), E.M. Lapteva, K.A. Scripko
Lomonosov Moscow State University (Earth Science Museum)*

According to the article, on June 21, 2018 a large space body fell on the territory of the Lipetsk region at around 04:16 LT (01:16 UT). Within a few seconds, the flight of the fireball was observed from many places in the European part of Russia, including Moscow. It is especially noted that the location of meteorite debris field was defined

¹ Винник Михаил Анатольевич – доктор пед. наук, в.н.с., vin_nik@mail.ru; Лаптева Екатерина Михайловна – н.с., lama.mus.un@mail.ru; Скрипко Константин Андреевич – н.с. Музея землеведения МГУ, kscripko@mail.ru.

thanks to carefully analyzed photo and video materials and calculations of the falling trajectory parameters. Multiple fragments of the meteorite were found near the villages Ozerki, Zlobino and Zhiloye situated in the Stanovlyansky district of the Lipetsk region. A mention should be made that petrographic study of the collected meteorite samples and analysis of the composition of mineral phases performed by scientists of the Ural Federal University showed that Ozerki meteorite is an ordinary chondrite L6, which was strongly impacted in space (S4-5). On July 20 the International Meteoritical Society registered a new meteorite and gave it a serial number 67709 and the name Ozerki.

Keywords: fireball, bolide, meteorite shower, search for meteorite fragments, ordinary chondrite L6, impact melting, Lipetsk region.

Наблюдение падения метеорита и анализ собранных фото и видеоматериалов. 21 июня 2018 г. жители Липецкой, Тульской, Орловской, Курской и Воронежской областей увидели на небе яркую вспышку, в течение нескольких секунд наблюдали полёт огненного шара, слышали громкое шипение и треск, и затем взрывы в атмосфере (один сильный, два средних и несколько более слабых). На видеозаписях автомобильных видеорегистраторов, видеороликах и фотографиях болида² видно, что космическое тело начало дробиться ещё во время полёта с космической скоростью, до достижения области задержки. Один из участников Астрофорума «Метеориты, болиды, метеоры» [1] Михаил Грехов привёл две фотографии (рис. 1а и б), на которых видны как минимум два сравнительно крупных фрагмента, образовавших самостоятельные огненные шары, и «искры», возникшие при дроблении и испарении более мелких обломков, вошедших в область задержки со сверхзвуковой скоростью.



Рис. 1а и б. Дробление болида – вспышка – погасание [1, ответ 283, 25.06.2018, 17:38:26].

Полёт огненного шара и оставленный им шлейф наблюдали и фотографировали даже в Москве (Видное) и Харькове [1]. Яркую вспышку зафиксировали также датчи-

² Болидом называют «взрывающийся» огненный шар (fireball), но обычно эти два термина употребляются как синонимы.

ки, установленные на геостационарных спутниках США³. По данным NASA [6], пик светимости болида, связанный с максимальным торможением космического тела в атмосфере, дроблением и испарением его фрагментов, наблюдался 21 июня 2018 г. в 01:16:20 UT (04 часа 16 мин. 20 сек. по московскому времени), географические координаты – 52,8°N, 38,1°E⁴, высота взрыва – 27,2 км, скорость в момент пика светимости – 14,4 км/с, мощность излучённой энергии – $1,224 \cdot 10^{12}$ Дж, рассчитанная по ней суммарная энергия взрыва болида – 2,8 килотонны в тротиловом эквиваленте⁵.

Через два дня, 23 июня, о результатах оценок сотрудниками NASA траектории полёта, высоты и энергии взрыва «Липецкого болида» сообщил Главный региональный ТВ-канал Липецкой области [5].

Определить район взрыва в атмосфере также позволило использование записей сначала четырёх станций инфразвукового мониторинга: IS43 (Дубна, Россия), IS26 (Германия), IS48 (Тунис) и IS42 (Азорские острова), а затем ещё семи инфразвуковых станций⁶.

Параметры траектории болида и координаты предполагаемого места выпадения фрагментов метеорита удалось также установить благодаря анализу данных созданной в России и Финляндии болидной сети – сети видеокамер, фиксирующих падение метеоритов. Расчёт траектории метеорита и построение модели поля рассеяния фрагментов были выполнены совместными усилиями учёных Болидной Службы Финляндии, физического факультета Университета города Хельсинки и Физико-технологического института Уральского федерального университета имени Первого президента России Б.Н. Ельцина (УрФУ). Сбор данных наблюдений и расчёт траектории проводились Эско Лыгитиненом (Esko Luutinen), Марией Грицевич, Николаем Кругликовым и Михаилом Ларионовым⁷. Модель поля рассеяния фрагментов была создана Ярмо Мойланен (Jarmo Moilanen) [8].

Анализ большого количества видеозаписей автомобильных видеорегистраторов, видеороликов и фотографий болида и его пылегазового шлейфа был выполнен пользователями Астрофорума «Метеориты, болиды, метеоры» [1]. Видео- и фотоматериалы отчётливо свидетельствовали о том, что несколько фрагментов метеорита упали на землю. По фотографиям следа болида, снятым с разных точек в Липецкой и соседних областях, участники Астрофорума предсказали, что выпадение фрагментов метеорита на землю произошло между деревнями Озёрки и Злобино Становлянского района, к северо-западу от города Ельца Липецкой области.

Находки фрагментов метеорита. Основываясь на этих прогнозах, в предполагаемый район падения метеорита прибыли сотрудники УрФУ, ГЕОХИ им. В.И. Вернадского РАН, Института динамики геосфер РАН, Института астрономии РАН и

³ Аппаратура, установленная на геостационарных спутниках США, предназначена для регистрации сильных взрывов, в т. ч. ядерных, и запусков межконтинентальных баллистических ракет.

⁴ Точность определения координат аппаратурой, установленной на этих спутниках, – 0,1°, что на этой широте составляет около 7 км по широте и около 11 км по долготе.

⁵ Взрыв 1 кт ТНТ эквивалентен $4,185 \cdot 10^{12}$ Дж. Суммарная энергия взрыва, которую рассчитывают по эмпирической формуле [6], почти на порядок больше энергии светового и теплового излучения, составляющей только часть энергии взрыва.

⁶ Станции инфразвукового мониторинга фиксируют с помощью микробарографов инфразвуковые колебания, производимые различными природными и искусственными источниками, в т. ч. взрывами вулканов, землетрясениями, падением космических тел, штормами, магнитными бурями и различной природы техногенными взрывами, и определяют направление на их источник. Первое наблюдение ультразвука естественного происхождения с помощью приборов произошло в 1883 г., во время извержения вулкана Кракауау в Индонезии.

⁷ По их мнению, траектория падения метеорита была необычно крутой – 79° [2, 9], из чего следует, что площадь рассеяния обломков должна быть небольшой – 3–4 км².

многочисленные «вольные охотники за метеоритами». Поисковой группой УрФУ в составе научных сотрудников Лаборатории изучения внеземного вещества (Extra terra consortium) А. Пастуховича, Г. Яковлева, Е. Петровой и волонтера А. Усенкова 25–26 июня в окрестностях деревень Озёрки–Злобино–Жилое было найдено 5 образцов метеорита общим весом около 1,2 кг, в т. ч. самый крупный из них – весом 550 г [9]. После этого они завершили поиск фрагментов метеорита и 27 июня уехали в Екатеринбург, чтобы успеть проанализировать найденные образцы и зарегистрировать метеорит до начала заседаний 81-го Ежегодного Собрания Метеоритного Общества, которое должно было проходить в Москве⁸ 22–27 июля 2018 г.

23–27 июня в поисках фрагментов метеорита принимал участие и один из авторов этого сообщения (М.А. Винник). Он сфотографировал найденные фрагменты метеорита и записал на видео несколько интервью с теми, кто нашёл первые образцы (рис. 2).

По состоянию на 10 июля (дата подачи заявки на регистрацию метеорита) в зоне поисков был найден, по меньшей мере, 91 фрагмент метеорита общим весом более 6,5 кг⁹ [8].

Найденные индивидуальные экземпляры метеорита имеют сглаженные формы, с неглубокими регмаглиптами. С поверхности они покрыты тёмной корой плавления. Внутренние части метеорита светло-серые (рис. 3). Некоторые фрагменты содержат тёмные непрозрачные прожилки, возникшие при ударе в космосе и тёмно-серые участки раскристаллизованного импактного расплава [4].

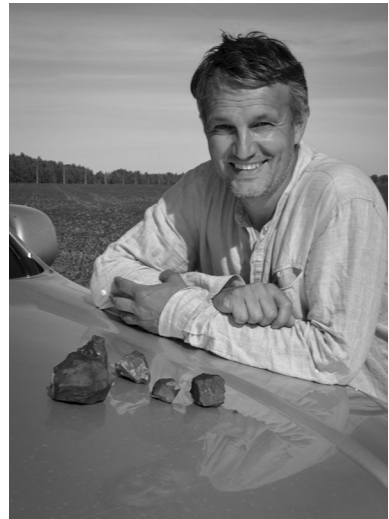


Рис. 2. Действительный член Русского общества любителей метеоритики Дмитрий Качалин рассказывает о найденных им образцах метеорита Озёрки. Кадр из видеofilmа.



Рис. 3. Фрагмент весом 550,4 г, найденный поисковой группой УрФУ 26 июня [9].

⁸ Ежегодное Собрание Метеоритного Общества впервые происходило в России. УрФУ был одним из организаторов этого международного совещания и экскурсий для участников в Челябинск и Екатеринбург для знакомства с местами падения и образцами Челябинского метеорита.

⁹ По мере новых находок общая масса и количество образцов будет увеличиваться.

Собранные образцы были изучены учёными УрФУ, Екатеринбургского Института геологии и геохимии им. А.Н. Заварицкого УрО РАН (ИГГ) и Новосибирского Института геологии и минералогии имени В.С. Соболева СО РАН (СИГМ). 10 июля, после завершения исследований, результаты были представлены в международное Метеоритное Общество, которое 20 июля зарегистрировало новый метеорит и присвоило ему порядковый номер 67 709 и имя «Ozerki».

Классификация. В.В. Шарыгин (СИГМ и УрФУ) и В.И. Гроховский (УрФУ) классифицировали метеорит Озёрки следующим образом: класс¹⁰ – обыкновенный хондрит L6, стадия ударного метаморфизма¹¹ S4-5, степень выветривания¹² W0 [8].

Петрографическое изучение полированных срезов метеорита Озёрки и анализы химического состава минеральных фаз выполнены В.В. Шарыгиным (СИГМ и УрФУ) и Д.А. Замятиным (ИГГ и УрФУ)¹³.

Большинство мелких хондр, размером от 0,2 до 1 мм, перекристаллизованы и стали практически неотличимы от матрицы. Хорошо видны только самые крупные (до 4 мм) хондры (рис. 4). Среди них наиболее обычны порфиновые оливиновые, порфиновые оливин-пироксеновые и колосниковые оливиновые хондры.

Минеральный состав метеорита Озёрки: оливин $Fa_{25,60 \pm 0,29}$ (N=51), низкокальциевый пироксен $Fs_{21,38 \pm 0,24} Wo_{1,61 \pm 0,26}$ (N=44), плагиоклаз $Ab_{83,5An10,5} Or_{6,0}$ (N=35), хромит $Crt_{82,8} Spl_{12,1}$ (N=17), хлоропатит, мерриллит, FeNi-металлические фазы, троилит и пентландит. Локально встречается Cr-содержащий клинопироксен (хромдиопсид) $En_{45,8} Fs_{9,0} Wo_{45,2} (Cr_2O_3 - 0,8-1,0 \text{ вес. \%}, N=6)$ [8, 4].

Зёрна FeNi-металла (до 1 мм) представлены как отдельными фазами (камасит, тэнит или «плессит»), так и их сростками между собой или с сульфидами (камасит + тэнит, камасит + «плессит» + тетратэнит, камасит + тетратэнит + пентландит). Зёрна металла обычно встречаются вместе со скоплениями троилита (0,1–0,5 мм), которые представляют собой губчатые тонкозернистые агрегаты зёрен микронных (<5 мкм) размеров. В них, особенно на контакте с FeNi-металлом, встречаются зёрна пентландита. Состав металлических фаз (вес. %): камасит Fe – $93,2 \pm 1,4$, Ni – $5,89 \pm 1,44$, Co –

¹⁰ Отнесение метеорита к группе L-хондритов определяется его химическим составом, относительной долей железа, входящего, с одной стороны, в силикаты (оливин и пироксены) и, с другой, – в металл и сульфиды, а также железистостью силикатов. В ряду обыкновенных хондритов H–L–LL растёт доля железа, связанного в силикатах, увеличивается их железистость и уменьшается содержание в метеорите металлической фазы, при этом содержание никеля в металле возрастает (правило Прайора). Петрографический тип 6, присвоенный метеориту Озёрки, указывает на очень высокую степень его температурной переработки и перекристаллизации в глубинах астероидального родительского тела. Для типа 6 характерны, во-первых, полная перекристаллизация основной массы (матрицы) метеорита и мелких хондр, при этом плохо различимыми становятся даже контуры крупных хондр, и, во-вторых, однородность химического состава зёрен оливина, пироксенов и др. минералов. В связи с этим такие хондриты называют равновесными.

¹¹ Возникшие при столкновении в космосе пластические деформации, планарные элементы, волнистое погасание в оливине и присутствующие в метеорите жилки расплавленного материала позволили оценить степень ударного метаморфизма как S4-5 – от средней до высокой (импактное давление 30–40 ГПа). Однако некоторые образцы этого метеорита содержат значительную долю ударного расплава, и в этом случае им может быть присвоена степень ударного метаморфизма S5 (импактное давление 45–50 ГПа).

¹² Образцы недавно упавшего метеорита – свежие (степень выветривания W0). Однако даже в образцах, найденных 25–26 июня, т. е. через 4–5 дней после падения, вокруг зёрен металла и троилита уже появились ореолы гидроксидов железа [8].

¹³ В.В. Шарыгин выполнял анализы на растровом (сканирующем) электронном микроскопе (Scanning Electron Microscope – SEM) – рентгеноспектральный анализ методом энергодисперсионной рентгеновской спектроскопии (Energy-dispersive X-ray spectroscopy – EDS) и методом дисперсионной рентгеновской спектроскопии по длине волны (Wavelength dispersive X-ray spectroscopy – WDS). Д.А. Замятин анализировал минеральные фазы на электронно-зондовом микроанализаторе (Electron probe microanalyzer (EPMA) методом дисперсионной рентгеновской спектроскопии по длине волны (WDS) [8].

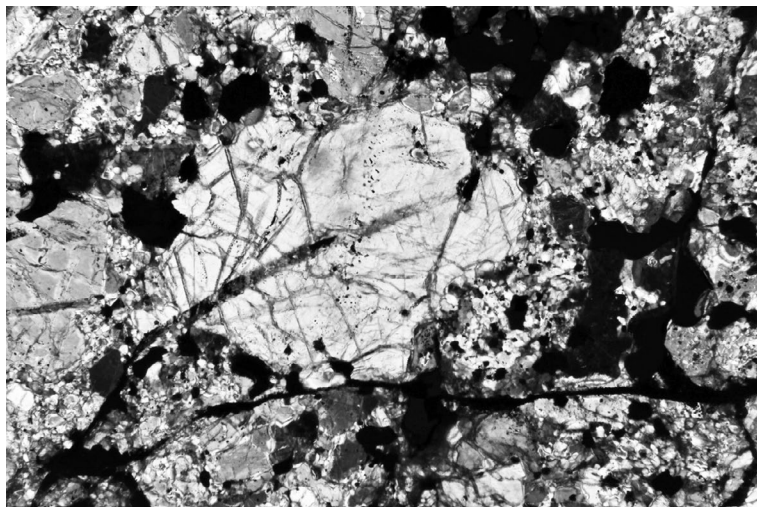


Рис. 4. Порфировая оливиновая хондра и непрозрачные ударные жилки в грубозернистой матрице. Прозрачно-полированный шлиф. Николи +. Фото Т. Крячко (см. цветное фото на 2 с. обложки журнала).

0.92 ± 0.13 (N=32); тэнит $Fe - 68.6 \pm 5.1$, $Ni - 31.0 \pm 5.1$, $Co - 0.36 \pm 0.09$ (N=20); тетратэнит $Fe - 48.5$, $Ni - 51.2$, $Co - 0.16$ (N=3). Состав пентландита (вес. %): $Fe - 50.6 \pm 0.8$, $Ni - 15.4 \pm 1.0$, $Co - 0.15 \pm 0.02$, $Cu - 0.61 \pm 0.26$, $S - 33.6 \pm 0.3$ (N=3) [8, 4].

Непрозрачные ударные жилки (до 0,1 мм в толщину) девитрифицированы и содержат металл-сульфидные сростки в тонкозернистой матрице низкокальциевого пироксена [8].

Кора плавления, толщиной до 0,6 мм, содержит большое количество газовых пузырьков. Внешняя её зона представлена скрытокристаллическим агрегатом скелетных кристаллов оливина и дендритных кристаллов магнетита (размером до 5 мкм) и стеклом (44–47 мас. % SiO_2). Внутренняя зона, на контакте с неизменённым хондритом, более бедна магнетитом. Она сложена более крупными скелетными зональными¹⁴ кристаллами новообразованного оливина, стеклом и незначительным количеством магнетита. В обеих зонах могут присутствовать округлые реликты исходных оливина и хромита¹⁵ и новообразованные богатые никелем металл-сульфидные глобулы (диаметром 10–20 мкм) [8, 4].

Фазовый состав глобул различен. Для внешней зоны коры плавления характерны глобулы хизлевудитового состава (сульфидно-никелевый твёрдый раствор, при остывании распавшийся на две хизлевудитовые фазы: $Ni_{3 \pm x}S_2$ с содержанием Fe 1.9–5.1 мас. % и $Ni_{4 \pm x}S_3$ с содержанием Fe 3.3–12.9 мас. %). В этих глобулах присутствуют включения почти чистого никеля и мельчайшие (наномерные) включения элементов платиновой группы ($Pt-Os-Ir$), обычно в никеле, реже в хизлевудите. Состав хизлевудита из внешней зоны коры плавления: (N=10, мас. %) $Fe - 2.62 \pm 0.46$, $Ni - 71.37 \pm 0.80$, $Co - 0.11 \pm 0.01$, $Cu - 0.37 \pm 0.09$, $S - 25.58 \pm 0.53$; самородного никеля:

¹⁴ Внутренние части кристаллов имеют состав Fa_{18} , края обогащены железом, до Fa_{32} [4].

¹⁵ Присутствие оплавленных реликтов наиболее высокотемпературных исходных минеральных фаз – оливина и хромита – позволяет оценить температуру в огненном облаке расплава и раскалённых газов, окружавшем обломки метеорита, летевшие со сверхзвуковой скоростью. Температура плавления оливина состава $Fa_{25.6}$ – около 1800°C, температура плавления хромита, в зависимости от содержания магния, – от 2190 до 2270°C. Температура поверхности обломков метеорита могла составлять от 2200 до нескольких тысяч градусов.

(N=4, мас. %) Fe – 3.82, Ni – 94.84, Co – 0.14, Cu – 1.18. Глобулы во внутренней зоне коры плавления несколько богаче серой и железом и имеют состав: хизлевудит, хизлевудит + пентландит ± годлевскит. В целом содержание серы в хизлевудитовом твёрдом растворе варьирует от 23 до 29 мас. % [4].

В.В. Шарыгин, изучивший химический и минеральный состав коры плавления метеорита Озёрки, отмечает, что металл-сульфидный расплав, сформировавшийся при плавлении FeNi-металла и сульфида железа троилита, в результате частичного окисления железа при взаимодействии с кислородом атмосферы обогащается никелем. При кристаллизации этого расплава возникают богатые никелем сульфиды (хизлевудит, пентландит и годлевскит) и самородный никель. Не исключено, что при этом часть серы в процессе плавления улетучивается в газообразной форме. Платиновые металлы концентрируются в металл-сульфидных каплях расплава, преимущественно в никеле, и, несмотря на быстротечность процессов плавления и последующей кристаллизации, образуют самостоятельные фазы. Окисленное железо кристаллизуется в коре плавления в виде магнетита [4].

Заключение. «От момента наблюдения болида 21 июня, расчёта его траектории, поиска вещества в месте падения, первых находок до их исследования, классификации, подготовки и регистрации заявки прошло всего четыре недели. Это своеобразный рекорд», – отмечают в пресс-службе УрФУ [3].

Учёные УрФУ успели изучить и зарегистрировать метеорит до открытия 81-го ежегодного собрания Метеоритного Общества, состоявшегося в Москве 22–27 июля 2018 г. Во время этого совещания делегация УрФУ (14 человек) представила участникам образцы метеорита Озёрки и результаты их изучения. 26 сентября 2018 г., в ходе конференции, проходившей в помещении Минералогического музея им. А.Е. Ферсмана, один из главных участников изучения этого метеорита – Виктор Викторович Шарыгин – рассказал о результатах исследования вещества метеорита Озёрки и его коры плавления [4].

Все данные по метеориту Озёрки доступны через Интернет из регулярно обновляемой Базы данных [8], они также будут опубликованы в Meteoritical Bulletin (№ 107), который готовится к печати.

Примечательно, что Озёрки – не только первый метеорит, падение которого наблюдали на территории Липецкой области, но и, на сегодняшний день, единственный метеорит, найденный на территории этой области.

ЛИТЕРАТУРА

1. Астрофорум – астрономический портал / Метеорит Озёрки (Липецкая область) (<https://astronomy.ru/forum/index.php/topic,164249.280.html>).
2. Воробьёва Т. Уральские учёные нашли часть метеорита, упавшего в Липецкой области // Российская газета. 26.06.2018.
3. Воробьёва Т. Липецкий метеорит получил название «Озёрки» // Российская газета 24.07.2018.
4. Шарыгин В.В. Высоконикелевые металл-сульфидные глобулы в коре оплавления L6 хондрита Озёрки, Липецкая область: предварительные данные // Научная программа и тезисы XVIII Всерос. конф. по термобарогеохимии (24–28 сентября 2018 г., Москва, Минералогический Музей им. А.Е. Ферсмана РАН). С. 139–141 (https://www.fmm.ru/images/c/c4/TBGXVIII_Program_and_abstracts.pdf).
5. Юрьева Е., Голубев Д. НАСА «засекло» Липецкий метеорит // Липецк, Главный региональный ТВ-канал. 23.06.2018 (<https://lipetsk glavny.tv/news/136568>).

6. Fireball and Bolide Data // Center for Near Earth Object Studies / Jet Propulsion Laboratory / California Institute of Technology / NASA, 2018-Jul-28 (<https://cneos.jpl.nasa.gov/fireballs/>).
7. Ott T., Drolshagen E. Daytime Fireball over Russia on June 21 // International Meteor Organization. June 22.2018 (<https://www.imo.net/daytime-fireball-over-russia-on-june-21/>).
8. Ozerki // The Meteoritical Database / Meteoritical Society, International Society for Meteoritics and Planetary Science / Lunar and Planetary Institute, 3 Aug 2018 (<https://www.lpi.usra.edu/meteor/metbull.php?code=67709>).
9. The Meteorite Search is Completed: UrFU Expedition Brought Five Fragments from the Lipetsk Region / Ural Federal University / News / July 5, 2018 (<https://urfu.ru/en/news/24135/>).

REFERENCES

1. *Astroforum – astronomical portal* / Practical astronomy / Astronomical observations / Meteorites, fireballs, meteors / Meteorite Ozyorki (<https://astronomy.ru/forum/index.php/topic,164249.280.html>) (in Russian).
2. Vorobiyova T. Ural scientists have found part of a meteorite that fell in the Lipetsk region. *Rossiyskaya Gazeta*. 26.06.2018 (<https://rg.ru/2018/06/26/reg-urfo/uchenye-nashli-chast-meteorita.html>) (in Russian).
3. Vorobiyova T. Lipetsk meteorite was called «Ozyorki». *Rossiyskaya Gazeta*. 24.07.2018. (<https://rg.ru/2018/07/24/reg-urfo/lipeckij-meteorit-poluchil-nazvanie-ozyorki.html>) (in Russian).
4. Sharygin V.V. Rich in Nickel metal-sulfide globule in the fusion crust of L6-chondrite Ozyorki, Lipetsk oblast: preliminary data. *XVIII all-Russian conference on thermobarogeochemistry* (24–28 September 2018, Moscow, A.E. Fersman Mineralogical Museum of Russian Academy of Sciences). Scientific program and abstracts. P. 139–141 (https://www.fmm.ru/images/c/c4/TBGXVIII_Program_and_abstracts.pdf) (in Russian).
5. Yurieva E., Golubev D. NASA “spotted” Lipetsk meteorite. *Lipetsk: the Main regional TV channel. Incidents*. 23.06.2018 (<https://lipetsk.glavny.tv/news/136568>) (in Russian).
6. *Fireball and Bolide Data*. Center for Near Earth Object Studies. California Institute of Technology. NASA. 2018-Jul-28 (<https://cneos.jpl.nasa.gov/fireballs/>).
7. Ott T., Drolshagen E. *Daytime Fireball over Russia on June 21*. Inter. Meteor Org. June 22.2018 (<https://www.imo.net/daytime-fireball-over-russia-on-june-21/>).
8. Ozerki. *The Meteoritical Database*. Inter. Soc. for Meteoritics and Planetary Science (<https://www.lpi.usra.edu/meteor/metbull.php?code=67709>).
9. The Meteorite Search is Completed: UrFU Expedition Brought Five Fragments from the Lipetsk Region. *Ural Federal University. News*. July 5, 2018 (<https://urfu.ru/en/news/24135/>).

РЕШЕНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ КРАЙНЕГО СЕВЕРА – НАУЧНЫЙ ВЕКТОР В ТВОРЧЕСТВЕ ХУДОЖНИКА А.А. БОРИСОВА

Ю.И. Максимов, А.И. Кривичев¹

В настоящей статье, продолжающей тематику предыдущей публикации [17], проанализирован творческий путь А.А. Борисова (1866–1934), начиная с полярных экспедиций 1894–1903 гг.: прослежена его эволюция от художника – «певца вечных льдов» – к экономисту, занимающемуся проблемами Крайнего Севера. Показаны отрицательное отношение А.А. Борисова к использованию Северного морского пути в торговых целях и значительная роль идей А.А. Борисова по проектированию железных дорог на севере России. Описан реализованный проект художника по созданию курорта «Солониха» в Архангельской области.

Ключевые слова: А.А. Борисов, экспедиции, живопись, Крайний Север, железные дороги, Северный морской путь, рациональное природопользование, транспортно-экономическое освоение.

SOLVING SOCIAL AND ECONOMIC PROBLEMS OF THE FAR NORTH: THE SCIENTIFIC SIDE OF A.A. BORISOV

Yu.I. Maksimov¹, PhD, A.I. Krivichev², PhD

¹ Lomonosov Moscow State University (Earth Science Museum),

² Lomonosov Moscow State University (Faculty of Economics)

The article which continues the theme opened in the previous issues [17], analyzes the life and work of A.A. Borisov (1866–1934), starting from 1894. The article shows his increasing role and degree of involvement in Arctic expeditions in 1894–1903. The authors aim to retrace the evolution of Borisov from an artist, 'poet of the Frozen World, to an economist: having arrived at the Far North to paint sceneries, Borisov got interested in solving numerous social and economic problems of the region. Most of the problems were caused by poorly developed transportation lines. According to the article, Borisov was strictly against the usage of the Northeast Passage as a trade route. The article proves the importance of Borisov's ideas on railway projects in the Far North. The authors demonstrate maps of 1915 with Borisov's railway projects on them giving the reader a chance to better understand Borisov's ideas. The article as well describes the fulfilled Borisov's project on foundation of the Solonikha health resort in the Arkhangelsk region.

Keywords: A.A. Borisov, expedition, painting, Far North, railways, Northeast Passage, rational nature management, transport and economic development.

Введение. Художник Александр Алексеевич Борисов (1866–1934) в период с 1894 по 1903 гг. побывал в семи экспедициях на Крайний Север России: к Мурманскому побережью (июнь 1894 г.; февраль – июнь 1896 г.), на Новую Землю (июль – сентябрь 1896 г.; июль – октябрь 1899 г.; 1900–1901 гг., лето 1903 г.), по большеземельской тундре (январь – август 1898 г.).

В первоначальный период своих исследований Крайнего Севера (1894–96) Борисов не организовывал экспедиции, а только принимал в них участие: в июне 1894 г. он присоединяется к поездке министра финансов С.Ю. Витте по приглашению М.И. Кази

¹ Максимов Юрий Игоревич – к.э.н., с.н.с. Музея землеведения МГУ, deforestation75@mail.ru; Кривичев Александр Иванович – к.э.н., инженер экономического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, krivichev@live.ru.

(директора Балтийского судостроительного завода); в феврале 1896 г. вместе с М.И. Кази отправляется в Лондон, откуда уже самостоятельно на пароходе идёт на Мурман; с июля по сентябрь 1896 г. участвует в экспедиции Казанского университета, возглавляемой профессором Д.И. Дубяго.

Цель экспедиции 1894 г. заключалась в том, чтобы исследовать Мурманское побережье и найти гавань, подходящую для основания в ней центральной военно-морской базы для строительства флота на севере России. В обязанности Борисова входили зарисовки и фотографирование гаваней и бухт Мурманского побережья. Поиски привели к тому, что выбор пал на Екатерининскую гавань (рис. 1), находящуюся у входа в Кольский залив. В докладе, сделанном С.Ю. Витте Александру III по результатам экспедиции, говорилось, что Екатерининская гавань «никогда не замерзает, весьма обширна, легко может быть защищаема, откуда наш флот будет иметь прямой доступ в океан» [21, с. 95].

Однако проект Витте не получил поддержки в правительстве, а Александр III умер, не успев сделать по проекту никаких распоряжений. Тогда Витте предложил видоизменённый проект, в котором речь уже не шла о создании военно-морской базы: «в видах правильного развития нашей торговли на Севере и ослабления её зависимости от иностранных купцов, следует безотлагательно приступить к устройству на Мурманском берегу удобного для стоянки судов коммерческого порта, который вместе с тем служил бы и административным центром» [21, с. 96].

В 1896 г. по распоряжению Николая II в Екатерининской гавани началось строительство нового порта, а на берегу бухты – строительство города, который в 1899 г. получит название Александровск². Таким образом, художник Борисов оказался причастен к появлению на карте России нового города.



Рис. 1. Борисов А.А. Екатерининская гавань в начале марта. 1896. Холст, масло. Великоустюгский государственный историко-архитектурный и художественный музей-заповедник. Фото И. Исаева.

² С 1926 г. – село Александровск, с 1931 г. – село Полярное, с 1939 г. – город Полярный.

Целью экспедиции Казанского университета на Новую Землю в 1896 г. было наблюдение за полным солнечным затмением 27.07.1896 г. в становище Малые Кармакулы. Во время этой поездки художник написал серию этюдов. Среди них есть работа, изображающая солнечное затмение (рис. 2).



Рис. 2. Борисов А.А. Момент солнечного затмения 27 июля 1896 г. на Новой Земле. 1896. Репродукция из книги А.А. Борисова [2]. Местонахождение картины неизвестно (см. цветное фото на 3 с. обложки журнала).

Все последующие экспедиции Борисов организовал самостоятельно. Цели его экспедиций были научные и художественно-этнографические. Из экспедиций Борисов привозил десятки этюдов, написанных им зачастую в экстремальных климатических условиях, при почти сорокаградусном морозе. Некоторые из этюдов Борисова послужили основой для его будущих картин. Можно отметить, что в период с 1894 по 1901 гг. каждая последующая экспедиция была сложнее предыдущей. Про экспедицию 1898 г. Борисов рассказал в путевых очерках «У самоедов. От Пинегы до Карского моря» (1907) [2]. Новоземельская экспедиция 1900–01 гг. была подробно описана Борисовым в его книге «В стране холода и смерти» (1909) [3].

Все экспедиции, в которых участвовал А.А. Борисов, были рассмотрены нами ранее [15, 17]. Более подробную информацию об этих экспедициях можно почерпнуть в книге Н.П. Борисова (племянника А.А. Борисова) «Художник вечных льдов» [7].

Дискуссия о Северном морском пути. В упомянутых выше статьях был описан постепенный переход в творчестве Борисова от живописи к экономике. При этом Борисов настаивал на целесообразности развития транспортных коммуникаций по суше, а не по северным морям и океанам. «Активно полемизируя в печати со сторонниками Северного морского пути как транспортной артерии, Борисов начинает развивать идею строительства Обь-Мурманской железной дороги» [17, с. 88].

Между тем, ещё в те годы в Государственной Думе Российской империи высказывались мнения о необходимости комплексного транспортного освоения Севера. Так, депутат III-го (1907–12 гг.) и IV-го (1912–17 гг.) созывов Анатолий Добровольский,

преподававший в 1911–17 гг. в Петербургском политехническом институте курс по эксплуатации железных дорог и одновременно являющийся членом Комиссии о путях сообщения, считал, что «Северный морской путь может успешно функционировать, если он будет связан с основной частью страны хорошо организованным железнодорожным сообщением» [14, с. 150].

В статье [4] Борисов доказывал, что путь по Северному Ледовитому океану от Мурмана до Камчатки экономически невыгоден, крайне медленен и очень опасен. В то время Борисов не видел смысла переброски рыбы и тюленьего жира из Мурмана через арктические моря для торговли с Востоком, поскольку рыбу и тюлений жир можно было добывать гораздо ближе, например, на Камчатке.

Сравнивая скорость движения судов по Северному морскому пути со скоростью движения через Суэцкий канал, Борисов весьма эмоционально замечает: «Ведь всякий хоть сколько-нибудь умный человек поймёт, что через Суэцкий канал можно идти и днём, и ночью, и зимой, и летом, а в Ледовитом океане и в Карском море ... можно идти только осенью с первого сентября по новому стилю, да и то, во-первых, с громадным трудом, а во-вторых, и не каждый год, только исключительно в безлёдный год» [4, с. 6].

В то время действующий в северных морях первый российский ледокол «Ермак», задуманный будущим вице-адмиралом С.О. Макаровым как первый в мире ледокол, способный форсировать арктические льды, оказался неэффективен для проводки караванов судов по Северному морскому пути.

Участвовавший в проекте по созданию ледокола «Ермак» великий химик Д.И. Менделеев представил его министру финансов С.Ю. Витте, который оставил в своих мемуарах запись: «Ближайшей целью сооружения этого ледокола была у меня та мысль, чтобы, с одной стороны, сделать судоходство в Петербурге и других важных портах Балтийского моря в течение всей зимы, но главным образом попытаться, нельзя ли пройти на Дальний Восток через северные моря по северному побережью Сибири» [8, с. 657]. Но в 1899–1901 гг. «Ермак» потерпел ряд неудач. Решение министра Витте от 13.10.1901, «предусматривающее отказ от использования «Ермака» в полярных экспедициях» [20, с. 109], фактически означало прекращение освоения Арктики при помощи ледоколов.

Своё скептическое отношение к возможностям «Ермака» высказывает и сам Борисов: «Но не панцирным «Ермаком» завоевать нам север ... Ведь «Ермак» не провёл ни одного судна из Оби, не говоря уже о целых караванах судов» [4, с. 8]. Борисов делает вывод: «Итак «Ермак» блестяще подтвердил, что морской путь к устьям Оби и Енисея неосуществим, не говоря уже о морском пути в Берингов пролив через Челюскин Нос³» [4, с. 10].

Развитие железнодорожного сообщения в Арктической зоне. Годы первой мировой войны художник провёл в своей усадьбе под Красноборском, на берегу Северной Двины. Как вспоминал его племянник Н.П. Борисов [7], к тому моменту жизненной программой А.А. Борисова стало служение развитию арктических территорий России. В частности, художник начал серьёзно и профессионально заниматься проблемой развития железнодорожного сообщения на Крайнем Севере России. Так появился проект «Великий северный железнодорожный путь».

В 1915 г. Борисов публикует брошюру «Обь-Мурманская железная дорога» [5], где подчёркивает не только экономическое, но и военно-стратегическое значение проектируемой в те годы дороги: «С возникновением настоящей войны наши моря Балтий-

³ Мыс Челюскина.

ское и Чёрное оказались для нас закрытыми и провоз по ним товаров как за границу, так и обратно совершенно прекратился. Для сношений с внешним миром в нашем распоряжении остались, не считая дальневосточных морей, только Белое море и Мурманский берег» [5, с. 1]. Однако «Белое море замерзло в зимний период, а незамерзающие гавани Баренцева моря не действовали из-за отсутствия на Мурмане современных транспортных артерий» [24, с.130–131].

Несмотря на стремительно развивающееся в Российской империи железнодорожное строительство, ставшее ежегодным с 1859 г. и особенно интенсивным в 1868–74, 1893–1901, 1911–16 гг. [22], огромные территории на севере страны не имели железных дорог. Построенный в 1891–1916 гг. Транссиб, соединивший центр России с Дальним Востоком, «не решал задачи освоения севера Сибири, не давал выхода в порты Северного морского пути» [23, с. 126].

Вот как описывает эту ситуацию А.А. Борисов: «Если взглянуть на карту, то невольно приходит в голову мысль, что железнодорожная линия Петроград–Вологда–Вятка–Пермь является как бы дантовским кругом, а всё пространство Российской империи, лежащее от неё к северу, потусторонним миром... Мы имеем сравнительно много железных дорог к югу от вышеуказанной магистрали Петроград–Пермь и совершенно ни одной к северу, за исключением узкоколейки к Архангельску и коротенького червовидного отростка от Вятки к Котласу» [5, с. 14].

Построенная в 1894–97 гг. узкоколейная железная дорога Вологда–Архангельск не имела моста через Сев. Двину и, следовательно, не доходила ни до самого города Архангельск, ни до морского порта, а кроме того была крайне перегружена. Вследствие этого местная торговля постепенно приходила в упадок, поэтому рыба северных морей (треска, сайда, навага, сельдь и др.) оставалась лежать на складах в Архангельске и портиться; торговцы требовали от местных властей ускорения решения этой проблемы. Поэтому необходимо было создание сети железных дорог к Белому морю.

Борисов в 1915 г. предполагал, что в недалёком будущем будут построены железные дороги от Петрограда до Сороки⁴, от Вологды до Архангельска (дорога широкой колеи взамен существующей узкоколейной), от Котласа до Архангельска. По его мнению, сооружение этих железных дорог «создаст возможность для равномерного вывоза наших грузов из Сибири и обеих столиц и для ввоза в эти районы заграничных и местных товаров» [5, с. 2].

В то же время Борисов отмечал, что подведение железных дорог даже к нескольким портам Белого моря не решило бы в полном объёме проблемы торговли на северных территориях России, так как навигация в Белом море продолжается лишь 6–7 месяцев. Кроме того, художник говорил об опасности прохождения судов через горло Белого моря из-за очень сильного течения: «Коммерческие суда, проводимые каким-нибудь ледоколом по горлу Белого моря, легко могут быть выдавлены в общей каше льда на остров Моржовец, Орловские банки и другие мели, равно как и на самые берега пролива» [5, с. 3]. Эти факты привели Борисова «к мысли о необходимости слияния всех упомянутых трёх железнодорожных линий в с. Сороке и продления их до Мурмана» [5, с. 4].

Продление железной дороги до Мурманска – порта на Баренцевом море – давало очевидные преимущества: близость тёплого течения Гольфстрим, удобные, незамерзающие и защищённые от штормов бухты. В качестве наилучшего места на Мурманском побережье для организации коммерческого порта и стоянки военных судов Борисов

⁴ С 1938 г. – г. Беломорск.

считал Мотовский залив: «Он находится значительно западнее, чем все остальные заливы, а потому и является самым надёжным в смысле незамерзаемости вследствие ближайшего его нахождения к Гольфштрему. Кроме сего этот залив имеет удобные отлогие берега, на которых легко может быть раскинут великолепный город, с пристанями, разного рода транспортными конторами, элеваторами» [5, с. 4]. Борисов считал, что «Мотовский залив более пригоден и для стоянки военных судов, чем Екатерининская гавань» [5, с. 5].

В 1915 г. в условиях войны ускоренными темпами уже строилась Мурманская железная дорога (Званка⁵–Петрозаводск–Сорока–Семёновская⁶), на необходимость сооружения которой Борисов указывал ещё в 1908 г. Эта дорога должна была соединить Петроград с Мурманском. Поэтому Борисов считал, что в первую очередь нужно строить 700-километровый участок железной дороги Котлас–Сорока.

На карте железных дорог 1915 года [12] оранжевым цветом нанесены предложенные Борисовым проекты железнодорожных магистралей (рис. 3).

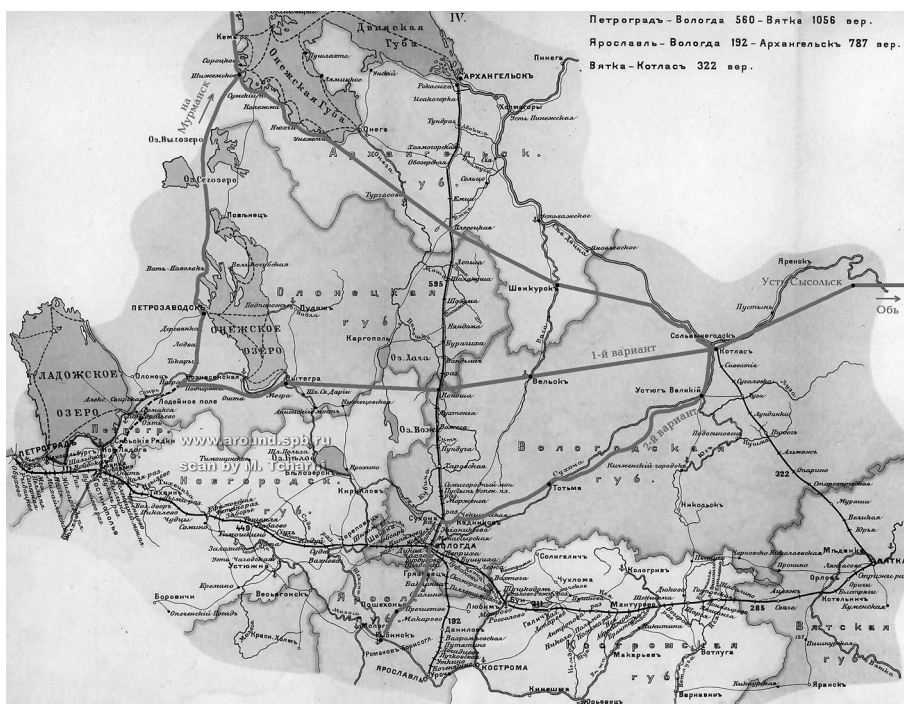


Рис. 3. Проекты железных дорог на Севере России, предложенные А.А. Борисовым. Схема составлена авторами на основе трудов А.А. Борисова; картооснова по [12] (см. цв. вариант на 3 с. обложки журнала).

Прокомментируем карту словами А.А. Борисова: «Пермь-Котласская дорога должна перекинуться через р. Малую Сев. Двину⁷ (с постройкой моста через неё), на-

⁵ С 1934 г. станция называется Волховстрой-1.

⁶ С сентября 1915 г. станция стала называться Мурман, в октябре 1916 г. переименована в Романов, в феврале 1917 г. – в Мурманск.

⁷ Часть Северной Двины от слияния Сухоны и Юга (у города Великий Устюг) до впадения в неё реки Вычегды (у города Котлас).

правиться, коснувшись гг. Красноборска и Шенкурска, с таким расчётом, чтобы пересечь Вологодско-Архангельскую линию в районе ст. Плесецкой и соединиться... с Петроград-Мурманской дорогой в Сороке» [5, с. 6]. «Железнодорожный путь Обь-Котлас... коснётся в двух пунктах р. Вычегды, а именно в Усть-Коломе и в Усть-Сысольске⁸, пройдёт мимо г. Сольвычегодска и, наконец, подходит к реке Большой Северной Двине⁹. Отсюда он делится на две линии: одна идёт ... на Мурман (через Шенкурск, Плесецк, Сороку – прим. авторов), а другая – на Петроград по прямому направлению через города Вельск и Вытегру (см. 1-й вариант на рис. 3) или же через города Великий Устюг, Тотьму, ст. Сухона и гор. Вологду (см. 2-й вариант на рис. 3)... Направление через город Вологду хотя и удлинит приблизительно на 100 вёрст путь на Петроград, зато вызовет значительную экономию при постройке железной дороги и, кроме того, соединением Вологды с Рыбинском (всего лишь 150 вёрст) даёт в случае надобности выход к другим балтийским портам (Либава¹⁰, Рига и др.)» [5, с. 9].

Являясь страстным приверженцем создания северных железнодорожных маршрутов, Борисов не только пропагандировал свои идеи, но и действовал практически. Так, в 1915 г. на его средства группой инженеров были произведены изыскания для постройки железнодорожной линии Обь-Котлас-Сорока. На их основе были составлены проекты, представленные в Министерство путей сообщения (МПС) 4 января 1917 г. Но со стороны МПС не было предпринято никаких реальных шагов для их реализации. В то же время к концу 1916 г. было открыто сквозное движение поездов по Мурманской железной дороге, участок Вологда-Архангельск был окончательно перешит на широкую колею.

После Октябрьской революции 1917 г. Борисов надеялся, что его давняя мечта, во многом совпадавшая с обширными планами Советской России, осуществится: художник активно занимается разработкой проекта «Великий Северный железнодорожный путь». К этой работе также подключается известный юрист, активный сторонник освоения Сибири Виктор Михайлович Воблый (1877–1942). «Летом 1918 г. Борисов и Воблый предложили на рассмотрение Совета Народных Комиссаров проект постройки железной дороги по линии Обь-Котлас-Сорока-Мурманск» [18, с. 80].

Единственным возможным инвестированием в строительство железной дороги в этот период в связи с тяжёлым экономическим положением страны Борисов считал привлечение иностранного капитала. Для осуществления этой цели он отправился в Москву, где пытался добиться получения концессии. В 1918 г. он написал письмо Председателю Совета Народных Комиссаров (Совнаркома) В.И. Ленину, в котором просил рассмотреть своё ходатайство о строительстве железной дороги, соединяющей систему сибирских рек с системами рек Европейской России. Необходимость строительства этой дороги Борисов аргументировал так: «Эксплуатация северных лесов требует соединения в одном предприятии трёх промышленных задач: доставка леса по рекам к железной дороге, перевозка его по железным дорогам к портам и внутренним рынкам и наконец, экспорт леса из приморских портов в иностранные порты» [7, с. 200].

Этот вопрос неоднократно рассматривался в Госплане и в Высшем совете народного хозяйства, 4.02.1919 обсуждался на заседании Совнаркома, причём обсуждению предшествовала беседа В.И. Ленина с А.А. Борисовым. В результате 4.02.1919 был подготовлен проект постановления СНК «О предоставлении концессии на Великий Северный железнодорожный путь».

⁸ С 1930 г. – город Сыктывкар.

⁹ Ныне – Северная Двина.

¹⁰ С 1917 г. – Лиепая.

«По проекту инициаторов концессии А. Борисова и норвежского подданного Эдварда Ганневига трасса нового пути должна была соединить Обь через Котлас с Петроградом и Мурманском» [16, с. 620]. В проекте постановления говорилось, что: «1) СНК признаёт направление дороги и общий план её приемлемым; 2) признаёт концессии представителям иностранного капитала вообще, с принципиальной точки зрения, допустимыми в интересах развития производительных сил; 3) данную концессию признаёт желательной и осуществление её практически необходимым ...» [16, с. 473]. Проект был утверждён на заседании СНК с некоторыми дополнениями [18]. Однако позже была установлена финансовая несолидность норвежского банка Ганневиг, который должен был финансировать концессию, и реализация проекта была отложена [16].

До 1930-х гг. существовала комиссия содействия строительству Великого Северного железнодорожного пути, в которую входили крупные государственные деятели. Для осуществления замыслов западной части Великого Северного железнодорожного пути Обь–Котлас–Сорока были привлечены архитектор А.В. Щусев, художники братья В.М. и А.М. Васнецовы, а также сам А.А. Борисов. Были подготовлены проекты деревянных зданий железнодорожных вокзалов в традициях русского северного народного зодчества. К сожалению, эти эскизы были утеряны.

Борисов выступает с докладами по проекту железной дороги Обь–Котлас–Сорока в различных инстанциях [7]. В 1927 г. он был делегирован на XII губернский съезд Советов, где выступал по вопросам транспортно-экономического развития Крайнего Севера. В это время Борисов пишет и публикует статьи в защиту Великого Северного железнодорожного пути и одновременно против Северного морского пути.

В 1928 г. в газете «Известия» (номера от 9, 17 и 28 марта) публикуется статья «Великий Северный путь». В версии 1928 г. предлагался маршрут Мурманск–Котлас–Обь–Сургут–Енисейск–северный берег Байкала–Татарский пролив.

В 1929 г. в «Известиях» были опубликованы статьи Борисова «Железнодорожное строительство на Севере Союза» (3 и 5 февраля), «Железнодорожное строительство на Севере СССР» (9 апреля), «Хозяйственные проблемы Севера» (15 мая). И в том же году некоторые из этих статей, написанных совместно с В.М. Воблым, были опубликованы в брошюре «Великий Северный путь», изданной Северо-Двинским губпланом в Великом Устюге [9].

В статье «Железнодорожное строительство на Севере Союза» Борисов отмечал выгодное географическое положение Котласа, связанного речным сообщением с Архангельском и Белым морем, Вологодой, Усть-Сысольском. Пермь-Котласская железная дорога пришла в Котлас со стороны Вятки и Перми в 1899 г., её участок Вятка–Котлас назывался Вятско-Двинская железная дорога. Тем не менее, железнодорожная станция в Котласе долгое время оставалась тупиковой. Борисов предполагал сделать Котлас крупным железнодорожным узлом, через

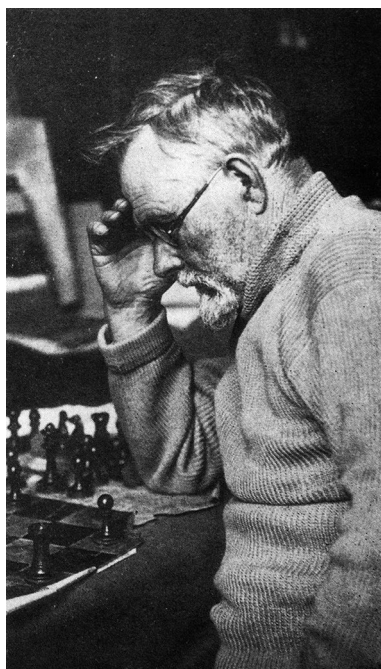


Рис. 4. А.А. Борисов за шахматами в мастерской на Северной Двине. 1928 [7].

который будут пролегать следующие железные дороги: Котлас–Усть-Сысольск–р. Обь; Котлас–Сорока–Мурманск; Котлас–Великий Устюг–Кострома–Москва; Котлас–Вельск–Коноша–Ленинград. Он так обосновывал необходимость их строительства: «Нельзя проводить в жизнь разработку лесов огромнейшей территории Северо-Восточного края (больше чем Франция) в ударном порядке, о чём теперь идёт речь в правительственных кругах, не привязав её к незамерзающему порту Мурманск и не дав выхода к тому же порту архангельской продукции леса через ж/д линию Котлас–Сорока» [9, с. X].

Борисов считал, что в первую очередь необходимо строить участок железной дороги от Котласа до р. Обь. Но уже в те годы он смотрел дальше: «Железная дорога, уткнувшись в реку Обь, не может оставаться там вечно ... Перейдя реку Обь, она направится на город Сургут (единственный в этом месте). Далее ж.д. идёт и будет обслуживать Обь–Енисейский канал и, наконец, она идёт на город Енисейск, большой центр северной части Западной Сибири. Отсюда Великий Северный путь делится надвое: одна часть его идёт на Канск и этим сокращает ж.-д. пробег для транзитного прохождения грузов и пассажиров от Иркутска до Ленинграда более чем на 1000 км. Вторая часть идёт на северный конец Байкала и сливается с Амурской жел. дорогой, сокращая пробег с Дальнего Востока на запад уже свыше 1500 км и в то же время этим приобщая к экономической жизни государства огромнейшую территорию Сибири, лежащую севернее существующей ж.-д. линии Великого Сибирского пути» [9, с. IX].

Но проект Великого Северного железнодорожного пути имел и немало противников. Например, в 1929 г. на страницах журнала «Сибирские огни» с резкой критикой идей А.А. Борисова выступил Н. Воеводин. Он обвинил художника в немотивированно озлобленных нападках на проект развития Северного морского пути, «запутывании общественного мнения льдами» [10, с. 130], крайне тенденциозной подборке фактов различных неудач на Северном морском пути и дискредитации самой его идеи. При этом Н. Воеводин принципиально не отрицал «первостепенной важности и срочности вопросов ж.-д. строительства в Сибири» [10, с. 127], а возражал против вложения огромных сумм в строительство Великого Северного железнодорожного пути в ближайшем будущем. Он писал: «Железные дороги ... для своего сооружения требуют огромных единовременных затрат, до окончания сооружения бездейственны и обладают вполне определённой и ограниченной пропускной способностью» [10, с. 129].

Борисов отчаянно защищал свой проект, называл Карское море непроходимым, а Северный морской путь – нерентабельным и опасным, пригодным не для торговых и военных целей, а лишь для промысловых судов, научных экспедиций и спортсменов. В книге А.Н. Мунина «Александр Борисов (к 100-летию со дня рождения)» мы находим такое объяснение сложившейся ситуации: «Сам Борисов писал запальчиво, с волнением за судьбу Севера. Его статьи основаны на глубоком знании экономики страны, позволяющем строить свои доказательства на внушительном фактическом материале. Но, говоря о выгоде для государства своего проекта, автор не считался и с фактами более вескими, чем его собственные. Свой проект затмил для него всё. Возможно, здесь сказалось, что Борисов был и остался в первую очередь художником-мечтателем, а потом уже инженером и экономистом» [18, с. 81].

В ноябре 1931 г. на первом пленуме постоянного совещания по проблемам сооружения Великого Северного пути, а затем на Всесоюзной конференции по размещению производительных сил на Севере, состоявшейся при Госплане СССР, произошёл отказ от проекта Великого Северного железнодорожного пути в пользу освоения восточной части Северного Морского Пути.

Создание курорта Солониха. После окончания гражданской войны Борисов занимался не только проблемами транспортного развития Крайнего Севера, но и строительством курорта на базе природных минеральных источников, расположенных в близости от его дома-усадьбы и известных со времён Ивана Грозного. По преданию, целебной водой из них восстанавливали свои силы воины во главе с Ермаком. Главной достопримечательностью курорта является «естественный, природный источник минеральной воды, искусственно оформленный в виде бассейна «Чаша». Его диаметр – 12 м, глубина – 4 м. В любое время года температура воды неизменна: +4, +5°C» [11]. Курорт расположен в долине реки Евда, в хвойном лесу.

Осуществить идею открытия курорта помогло содействие наркома здравоохранения, профессора медицинского факультета Московского университета Н.А. Семашко, с которым был знаком Борисов. Борисов сам дал название курорту – «Солониха», руководил строительством, проектировал здания, искал строительные материалы и оборудование, нанимал рабочих и контролировал ход работ. В 1922 г. курорт Солониха, первый на Европейском Севере, был открыт [13]. Он включал несколько деревянных строений и был рассчитан на 100 человек. Сохранился один из корпусов санатория, построенный в 1927 г. по проекту А.А. Борисова.

Несмотря на то, что после революции Борисов практически отошёл от живописи, он продолжал периодически устраивать выставки своих картин и этюдов. Картины группировались по месту их написания, а развешивались всегда под руководством Борисова. На выставках Борисов обычно рассказывал об Арктике и о своих путешествиях, подводя зрителей к той или иной картине.

Последняя персональная выставка произведений Борисова открылась в 1930 г. По её итогам в 1931 г. вышел альбом «Крайний Север» с 24 репродукциями произведений Борисова. «Собранные в альбоме картины позволяют пережить вместе с художником его путешествия по Большеземельской тундре в 1898 г., а затем по Новой Земле в 1901 г.» [6, с. 2] – писал Павел Лин во вступительной статье к альбому. К сожалению, качество бумаги и печати оставляло желать лучшего.

В 1934 г. А.А. Борисов возвращается к живописи. На протяжении нескольких месяцев он пишет картину «Августовская полночь в Карском море» – один из вариантов картины «В стране смерти» (1903). Картина осталась незавершённой.

17 августа 1934 г. А.А. Борисов скоропостижно скончался от сердечного приступа в своей усадьбе под Красноборском. По словам экскурсовода дома-музея А.А. Борисова, умер художник «неожиданно для всех: на природе, с косой в руках ... под усадебным косогором» [13].

Заключение. Спустя более чем 80 лет после смерти Борисова, многие социально-экономические проблемы Крайнего Севера, в решении которых он принимал активное участие, не утратили своей актуальности. Несмотря на то, что авторы проекта строительства Великого северного железнодорожного пути во главе с А.А. Борисовым в 1931 г. потерпели поражение, а победили сторонники развития Северного морского пути, отдельные участки новых строящихся железнодорожных линий на севере нашей страны совпадали с проектами А.А. Борисова.

Так, например, железная дорога из Беломорска подошла в сентябре 1941 г. к линии Вологда–Архангельск, хотя и не в Плесецке (к станции Плесецкая), как замышлял Борисов, а на 83 км севернее, к станции Обозерская. 1 ноября 1941 г. было открыто железнодорожное сообщение от Коноши до Котласа. В конце декабря 1941 г. введена в строй железнодорожная линия Котлас–Ухта–Воркута. В 1947–53 гг. строилась желез-

ная дорога Чум–Салехард–Игарка. В те годы дорога официально называлась «строительство № 501 и № 503», сейчас её чаще всего называют Трансполярная магистраль. После смерти И.В. Сталина стройка была остановлена. Участок недостроенной Трансполярной магистрали Чум–Лабытнанги был принят в постоянную эксплуатацию в 1955 г. Станция Лабытнанги в одноимённом городе на берегу Оби и сейчас остаётся конечной на линии от узловой станции Чум. Моста через Обь до сих пор нет.

Но недавно дело сдвинулось с мёртвой точки. В октябре 2018 г. было подписано концессионное соглашение на строительство железной дороги «Северный широтный ход» между Федеральным агентством железнодорожного транспорта и специально созданной под проект компанией «СШХ», в соответствии с которым предполагается «строительство моста через Обь с железнодорожными подходами, железнодорожной линии Салехард–Надым и моста через Надым. Дорога нужна для сокращения транспортных маршрутов от месторождений в Западной Сибири до портов Балтийского, Белого и Баренцева морей» [1]. Ещё 10 лет назад этот проект был включён в «Стратегию развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года», утверждённую распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 июня 2008 г. № 877-р.

Упомянутый А.А. Борисовым Обь–Енисейский канал в настоящее время заброшен. Планов по восстановлению канала пока нет. Необходимы точные расчеты эффективности его использования для России в современных условиях.

Северный морской путь, по мнению многих исследователей, и сегодня «не выглядит крайне привлекательной экономической идеей» [19, с. 7]. Он остается некруглогодичным, непредсказуемым и опасным из-за природных катаклизмов, возможного скопления айсбергов. Требуется применение современных технологий мониторинга ледовой обстановки для безопасной проводки судов современными ледоколами.

В соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 07.05.2018 № 204 (ред. от 19.07.2018) «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» планируется обеспечить развитие Северного морского пути и увеличения грузопотока по нему до 80 млн т, что «почти в 10 раз превышает нынешние объёмы» [19, с. 7]. Задача трудновыполнимая. Но развивать и Северный морской путь, и железнодорожное сообщение на севере России необходимо. Основные грузы, перевозимые сейчас по Северному морскому пути, – это сжиженный природный газ, нефть, уголь, металл; его полноценная эксплуатация невозможна без железных дорог.

Участник и организатор нескольких сложнейших полярных экспедиций, не просто наблюдатель, а энергичный человек с очень разносторонним кругозором, не просто мечтатель, а человек действия, А.А. Борисов парадоксальным образом «не сумел или не желал увидеть пользу для всей страны Великого Северного морского пути» [18, с. 82]. Хотя, конечно, он не мог предугадать, например, появления атомных ледоколов и кораблей, предназначенных для маневрирования по арктическим водам, а тем более возможное потепление климата.

Но не будем забывать заслуг А.А. Борисова в железнодорожном деле. Многие проекты и предложения А.А. Борисова в части строительства железных дорог были осуществлены после его смерти, а какие-то ещё ждут своей очереди. Особенно актуальными идеи Борисова становятся в условиях всё возрастающего интереса к Арктике как к одному из ключевых сырьевых регионов мира.

ЛИТЕРАТУРА

1. Адамчук О., Штанов В. Подписана концессия на Северный широтный ход // Ведомости. № 186 от 02.10.2018 (<https://www.vedomosti.ru/economics/articles/2018/10/02/782628-severnii-hod>).
2. Борисов А.А. У самоедов. От Пинегы до Карского моря. СПб, 1907. VI. 104 с.
3. Борисов А.А. В стране холода и смерти. СПб, 1909. 68 с.
4. Борисов А.А. Великий Северо-Восточный морской путь. Великий речной путь из Сибири в Европу. СПб, 1910. 52 с.
5. Борисов А.А. Обь-Мурманская железная дорога. Пг, 1915. 24 с.
6. Борисов А.А. Крайний Север (в 24 таблицах). М.-Л.: Изогиз, 1931. 58 с.
7. Борисов Н.П. Художник вечных льдов. Л.: Художник РСФСР, 1983. 268 с.
8. Витте С.Ю. Избранные воспоминания, 1849–1911 гг. М.: Мысль, 1991. 718 с.
9. Воблый В.М., Борисов А.А. Великий северный путь. Великий Устюг: Северо-Двинский губплан, 1929. X. 64 с.
10. Воеводин Н. Северный морской путь и искусства художника Борисова // Сибирские Огни. 1929. № 3. С. 127–133.
11. Все санатории России (<http://www.sanatoria.ru/>).
12. Железные дороги России. Карты. Пг: Картогр. заведение Ильина, 1915 (http://www.aroundspb.ru/maps/roads/1915_rr.php).
13. Звонарёв И. Красноборск – это Борисов и Солониха // Архангельск. № 46 от 24.11.2016 (<http://dvina29.ru/all-materials/item/12433-krasnoborsk-eto-borisov-i-solonikha>).
14. Ковалёв Б.Н., Кулик С.В. Депутаты Государственной Думы Российской империи о необходимости освоения Севера // Арктика: история и современность: Тр. второй межд. науч. конф. Ч. I (19–20 апреля 2017 г., С.-Петербург). СПб: Медиапапир, 2017. С. 144–151.
15. Кривичев А.И., Максимов Ю.И. Исследователь Арктики – художник А.А. Борисов // Арктика: история и современность: Тр. второй межд. науч. конф. Ч. I (19–20 апреля 2017 г., С.-Петербург). СПб: Медиапапир, 2017. С. 152–160.
16. Ленин В.И. ПСС. Т. 37. М.: Изд-во политической литературы, 1969. 748 с.
17. Максимов Ю.И., Кривичев А.И. Художник А.А. Борисов и его вклад в экономическое освоение северных территорий России // Жизнь Земли. 2017. № 39 (1). С. 79–89.
18. Муниин А.Н. Александр Борисов (к 100-летию со дня рождения). Вологда: Сев.-Зап. кн. изд-во, 1967. 120 с.
19. Павлихина А. Свой путь // Neftegaz.ru. 2018. № 9. С. 6–7.
20. Скрыдлов А.Ю. «Не смотрите на то, что я не моряк»: Дмитрий Иванович Менделеев и исследования Арктики // Арктика: история и современность: Тр. второй межд. науч. конф. Ч. I (19–20 апреля 2017 г., С.-Петербург). СПб: Медиапапир, 2017. С. 105–114.
21. Смурова Т.Г., Джобадзе Т.Ф., Снакин В.В. История России по материалам фотоархива Музея землеведения МГУ: Порт Александровский // Жизнь Земли. 2016. № 38 (1). С. 92–102.
22. Хачатуров Т.С. Избранные произведения в II тт. Т. 2. Экономика транспорта. Библиография. М.: Дедал Арт, 1996. 592 с.
23. Чуракова О.В. «Великий северный путь» в проектах и мечтах художника Александра Борисова // Проблемы развития транспортной инфраструктуры Европейского Севера России: Мат. межрегион. науч.-практич. конф. (г. Котлас, 6–7 апреля 2012). Вып. 5. Котлас, 2012. С. 126–132.
24. Чуракова О.В. «Связать три океана». Проект строительства Обь-Мурманской железной дороги художника Александра Борисова // Мурман и Российская Арктика: прошлое, настоящее и будущее: Мат. межрегион. науч. конф. (26–28 сентября 2016 г.). Мурманск: МАГУ, 2016. С. 129–136.

REFERENCES

1. Adamchuk O., Shtanov V. Concession signed for the Northern latitudinal way. *Vedomosti*. 186 (02.10.2018) (<https://www.vedomosti.ru/economics/articles/2018/10/02/782628-severnii-hod>) (in Russian).

2. Borisov A.A. *The Samoyeds. From Pinega to the Kara sea*. 104 p. (St.-Petersburg, 1907) (in Russian).
3. Borisov A.A. *In the Land of Cold and Death*. 68 p. (St.-Petersburg, 1909) (in Russian).
4. Borisov A.A. *The great North-East sea route. The Great river route from Siberia to Europe*. 52 p. (St.-Petersburg, 1910) (in Russian).
5. Borisov A.A. *Ob-Murmansk railroad*. 24 p. (Petrograd, 1915) (in Russian).
6. Borisov A.A. *Far North* (in 24 tables). 58 p. (Moscow–Leningrad: Izogiz, 1931) (in Russian).
7. Borisov N.P. *The artist of the Frozen World*. 268 p. (Leningrad: Hudozhnik RSFSR, 1983) (in Russian).
8. Witte S.Yu. *Selected memories, 1849–1911 years*. 718 p. (Moscow: Mysl', 1985) (in Russian).
9. Voblyj V.M., Borisov A.A. *The Great Northern Way*. 64 p. (Velikij Ustyug: Severo-Dvinskij gubplan, 1929) (in Russian).
10. Voevodin N. Northern sea route and the artistry of the artist Borisov. *Sibirskie Ogni*. **3**, 127–133 (1929) (in Russian).
11. *All sanatoriums in Russia* (<http://www.sanatoria.ru/>) (in Russian).
12. *Railways of Russia*. Cards. (Petrograd: Kartographicheskoe zavedenie Il'ina, 1915) (http://www.aroundspb.ru/maps/roads/1915_rr.php) (in Russian).
13. Zvonarev I. Krasnoborsk is Borisov and Solonikha. *Arkhangelsk*. **46**. (2016) (<http://dvina29.ru/all-materials/item/12433-krasnoborsk-eto-borisov-i-solonikha>) (in Russian).
14. Kovalev B.N., Kulik S.V. Deputies of the State Duma of the Russian Empire: about the need to develop the North. *The Arctic: history and modernity: Materials of the 2-nd Inter. Sci. Conf.* (St.-Petersburg, 19–20.04.2017). **I**, 144–151 (St.-Petersburg: Mediapapir, 2017) (in Russian).
15. Krivichev A.I., Maksimov Yu.I. Researcher of the Arctic – painter A.A. Borisov. *The Arctic: history and modernity: Materials of the 2-nd Inter. Sci. Conf.* (St.-Petersburg, 19–20.04.2017). **I**, 152–160 (St.-Petersburg: Mediapapir, 2017) (in Russian).
16. Lenin V.I. *Complete works*. V. **37**. 748 p. (Moscow: Izdatel'stvo politicheskoy literatury, 1969) (in Russian).
17. Maksimov Yu.I., Krivichev A.I. Painter A.A. Borisov and his contribution to economic development of the Russian Far North. *Zhizn' Zemli*. **39** (1), 79–89 (2017) (in Russian).
18. Munin A.N. *Aleksandr Borisov (to the 100th anniversary of his birth)*. 120 p. (Vologda: Severo-Zapadnoe knizhnoe izdatel'stvo, 1967) (in Russian).
19. Pavlihina A. Own way. *Neftegaz.ru*. **9**, 6–7 (2018) (in Russian).
20. Skrydlov A.Yu. “Don't pay attention to the fact that I'm not a sailor»: Dmitri Ivanovich Mendeleev and arctic researches. *The Arctic: history and modernity: Materials of the 2-nd Inter. Sci. Conf.* (St.-Petersburg, 19–20.04.2017). **I**, 105–114 (St.-Petersburg: Mediapapir, 2017) (in Russian).
21. Smurova T.G., Dzhobadze T.F., Snakin V.V. The Russian history on materials of the photoarchive of the Earth Science Museum: port Alexandrovsky. *Zhizn' Zemli*. **38** (1), 92–102 (2016) (in Russian).
22. Hachaturov T.S. *Selected works in II volumes / Free economic society of Russia*. Vol. 2. Transport economics. Bibliography. 592 p. (Moscow: Dedal Art, 1996) (in Russian).
23. Churakova O.V. «The great Northern way» in the projects and dreams of the artist Alexander Borisov. *Problems of transport infrastructure development of the European North of Russia: Materials inter-regional sci.-practical conf.* **5**, 126–132. (Kotlas, 2012) (in Russian).
24. Churakova O.V. «Link three oceans.» The project of construction of the Ob-Murmansk railway by artist Alexander Borisov. *Murmansk and the Russian Arctic: past, present and future*. Materials of the interregional sci. conf. P. 129–136 (Murmansk, 2016) (in Russian).

ЗДОРОВЬЕ СРЕДЫ

УДК 575.22;575.224

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

Е.Ю. Крысанов, К.Г. Орджоникидзе¹

В статье рассмотрены современные методы оценки генетического гомеостаза животных. Подробно рассмотрены такие методы как тест ДНК-комет, микроядерный тест, хромосомные аберрации и сестринские хроматидные обмены. Рассмотрены вопросы чувствительности данных методов и особенности их применения и проведена сравнительная оценка их недостатков и преимуществ для оценки генетического гомеостаза в естественных популяциях животных.

Ключевые слова: генетический гомеостаз, микроядерный тест, хромосомные аберрации, сестринские хроматидные обмены.

CERTAIN ASPECTS OF CYTOGENETIC MONITORING

E.Yu. Krysanov¹, K.G. Ordzhonikidze^{1,2}

¹ A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution

² Vavilov Institute of General Genetics

The article gives the reader some information on modern assessment methods of genetic homeostasis of animals. The authors explain in detail such methods as comet assay (single cell gel electrophoresis assay), micronucleus test, chromosome aberration and sister chromatid exchanges. The authors also discuss the sensitivity level of the abovementioned tests as well as certain aspects of their application. Further on, the article compares advantages and disadvantages of the methods mentioned from the point of view of genetic homeostasis assessment in natural surroundings.

Keywords: micronucleus test, chromosome aberration, sister chromatid exchanges.

Организм на протяжении всего своего развития подвергается воздействию весьма разнообразных факторов как внешних, так и внутренних. Одной из главных особенностей живого организма – является способность к поддержанию гомеостаза, как

¹ Крысанов Евгений Юрьевич – к.б.н., зав. лабораторией экологического мониторинга регионов АЭС и биоиндикации Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН (ИПЭЭ), krysanov@sevin.ru; Орджоникидзе К.Г. – м.н.с. группы мутагенеза и репарации Института общей генетики им. Н.И. Вавилова РАН (ИОГЕН) и лаборатории экологического мониторинга регионов АЭС и биоиндикации ИПЭЭ, chiris.ordj@gmail.com.

на уровне целого организма, так и отдельных его составляющих. В нормальных условиях организм реагирует на воздействие среды посредством сложной физиологической системы буферных гомеостатических механизмов. Эти механизмы поддерживают оптимальное протекание процессов развития. Под воздействием неблагоприятных условий эти механизмы могут быть нарушения [2].

Изменения гомеостаза отражают базовые изменения функционирования живых существ и находят выражение в процессах, протекающих на разных уровнях, от молекулярного до организменного, и соответственно, могут быть оценены по различным параметрам с использованием различных методов. Способность поддерживать относительное постоянство и целостность генетических систем можно назвать генетическим гомеостазом.

Существуют разнообразные методы оценки генетического гомеостаза организма от молекулярных до цитогенетических. В настоящем обзоре мы попытаемся рассмотреть ограниченный набор цитогенетических методов оценки генетического гомеостаза, ориентируясь в основном на их приложение к естественным популяциям животных на разных стадиях онтогенеза. Прямого или опосредованного химико-токсикологического анализа биологического образца недостаточно для понимания возможной опасности для живых организмов тех или иных воздействий. Необходима комплексная оценка реакции организма на разных уровнях его организации на те или иные токсические воздействия.

К основным цитогенетическим методам такого рода можно отнести анализ частот повреждений ДНК, визуализируемых в виде ДНК комет, микроядер, хромосомных aberrаций и сестринских хроматидных обменов [3].

В настоящее время наиболее распространены тест ДНК-комет и микроядерный тест, тогда как анализ хромосомных aberrаций и сестринских хроматидных обменов встречается сравнительно редко.

Являясь чувствительным тестом на наличие или отсутствие общего генотоксического эффекта, метод ДНК-комет, однако, ничего не говорит о специфичности выявляемых повреждений. Как правило, в системе комплексной оценки генотоксических эффектов он используется в сочетании с такими методами, как микроядерный тест или анализ частот хромосомных aberrаций в костном мозге. В таблице рассмотрены основные преимущества и недостатки рассмотренных в обзоре тестов, используемых для оценки генетического гомеостаза.

Наиболее существенные повреждения ДНК на молекулярном уровне, эффективно детектируемые методом ДНК комет – разрывы, приводящие к образованию хромосомных aberrаций в случае отсутствия или некорректного протекания процессов репарации в клетке. Хромосомные aberrации и потери могут привести к клеточной гибели, что в свою очередь порождает развитие патологических состояний. Если разрывы ДНК не репарировались, то в соматических клетках возможно развитие канцерогенеза, а в случае клеток генеративного ряда – влияние на фертильность индивида и вероятность передачи нарушений потомству. Вместе с тем, необходимо отметить, что на ранних стадиях мейоза у самцов в подобных клетках с достаточной вероятностью блокируется деление и они не дают начала гаметам [1]. Наличие хромосомных aberrаций в период эмбриогенеза тесно взаимосвязано со спонтанными абортми, гибелью эмбрионов на разных стадиях и возникновением морфологических аномалий.

Микроядерный тест также показывает нарушения, образовавшиеся в процессе клеточных делений из фрагментов, возникших при разрыве хромосом (кластогенный

Таблица. Преимущества и недостатки тестов, используемых для оценки генетического гомеостаза

| Тест | Преимущества | Недостатки |
|--|---|--|
| Тест ДНК-комет | Возможность применять модификации метода для широкого спектра видов, органов, тканей. Относительно невысокая стоимость и трудоёмкость. Высокая чувствительность. Возможность выявлять различные эффекты (репарация, апоптоз и др.) и нарушения (одно/двунитевые разрывы). Возможность выполнять часть исследования в полевых условиях. Comet Assay занимает промежуточное положение между молекулярными и цитогенетическими методами. | Необходимость подбирать специфические условия для работы на различных тканях или с целью выявления тех или иных эффектов (апоптоз, окислительный стресс и пр.). Субъективность в оценке результатов в случае отсутствия автоматизированных систем обчёта параметров ДНК-комет. Регистрируются только потенциальные нарушения. |
| Микроядерный тест | Простота, надёжность и невысокая стоимость. Возможность использовать любые пролиферирующие ткани. Легко выполнять в полевых условиях. Нет необходимости умерщвлять животных. Можно выявлять как кластогенные, так и анеугенные эффекты. | Невысокая спонтанная частота. Большая видовая, индивидуальная, физиологическая и сезонная изменчивость. Необходимы большие выборки. |
| Аберрации хромосом, мутации генома, сестринские хроматидные обмены (СХО) | Высокая чувствительность, особенно при использовании методов дифференциального окрашивания хромосом. Достаточная простота при выявлении анеуплоидных и полиплоидных клеток. Возможность работы в полевых условиях и на разных стадиях онтогенеза. | Невозможность автоматизации. Высокая трудоёмкость. Высокая стоимость, особенно при использовании флуоресцентных методов анализа. Субъективность в оценке результатов, как следствие квалификации оператора. Трудности при работе с природными образцами (мелкие хромосомы у рыб и их большое число, невысокая митотическая активность и сезонная динамика). Необходимость предварительной предобработки в случае изучения СХО. |

эффект) или отстающих хромосом (анеугенный эффект) в зависимости от исследуемого мутагена. Кроме того, более высокая доля положительных результатов для микроядерного теста может быть обусловлена генотоксическим и цитотоксическим эффектом мутагенов одновременно.

Тем не менее, исследователи отмечают довольно высокую взаимосвязь результатов исследований воздействия различных мутагенов на биологические объекты, полученных методами ДНК-комет, оценкой частоты хромосомных аберраций и микроядерным тестом [7, 5]. Различными комбинациями описываемых методик оценивались генотоксические эффекты пестицидов, промышленных химикатов, а также применялись в биомониторинговых исследованиях и ряде медицинских приложений, например, при исследовании причин нарушения сперматогенеза у мужчин разного возраста. Однако отмечается более высокое согласие между методом ДНК-комет и

хромосомных aberrаций, чем между методом ДНК-комет и микроядерным тестом [5]. В некоторых случаях сочетание двух методик (ДНК-кометы и микроядерный тест) даёт положительный результат для одного теста и отрицательный для второго, что является следствием того, что для проведения теста ДНК-комет стадия клеточного цикла, на которой формируется нарушение, не является таким определяющим фактором, как для микроядерного теста. Как правило, в целом исследователями отмечается более высокая (или, по крайней мере, не меньшая) чувствительность метода ДНК-комет по сравнению с общепринятыми цитогенетическими методами.

Однако из-за некоторых ограничений и неоднозначных трактовок результатов, полученных методом ДНК-комет, для получения выводов признаётся необходимость сочетания генотоксических и экотоксикологических подходов.

Рассмотренные выше достоинства и недостатки методов, применяемых для оценки генетического гомеостаза, показывают, что применение только одного из них не позволяет получить адекватной оценки состояния организма. Поэтому, на наш взгляд, необходимым является применение как минимум двух из вышеприведённых методов, а в идеале всех возможных.

Следует также отметить, что работ, в которых применяются цитогенетические методы при анализе воздействия антропогенных факторов на природные популяции, не так много. В первую очередь это связано с комплексным воздействием разнообразных по природе факторов на геном. В подавляющем числе работ используется анализ микроядер и/или тест ДНК-комет.

При анализе цитогенетических нарушений в природных популяциях следует учитывать, что вызывать их могут не только присутствующие в окружающей среде экотоксиканты, например, повышенный радиационный фон, но и разнообразные естественные факторы, как абиотической, так и биотической природы. Это могут быть резкие колебания температуры, кислотности, популяционный стресс, вирусные инфекции, паразитарные инвазии, гормональные нарушения и пр. Кроме того, известно, что в процессе онтогенеза может изменяться частота цитогенетических нарушений, например, aberrаций хромосом [6].

В связи с этим, при выполнении цитогенетических исследований в природных популяциях необходимо работать с большими выборками, выровненными хотя бы по половому и возрастному составу. В дальнейшем это будет способствовать корректному статистическому анализу. Кроме того, следует по возможности применять методы, исключающие травматические последствия для животных.

В качестве природных объектов для оценки цитогенетических их показателей среди позвоночных можно рекомендовать представителей рыб, амфибий и мелких млекопитающих, широко распространённых в регионе исследования. Для анализа aberrаций хромосом наиболее пригодны виды, имеющие наименьшее число диплоидных хромосом. В случае применения методов подсчёта микроядер и ДНК-комет можно использовать любые широко распространённые в данном регионе виды животных. При анализе мейоза следует помнить, что в средних широтах он имеет сезонную выраженность (разные фазы мейоза могут быть достаточно тесно связаны с сезонами года).

Среди приведённых выше методов наиболее доступным и простым в техническом отношении является метод подсчёта микроядер. Для исследования микроядер могут быть использованы различные органы и ткани. Следует лишь учитывать, что они могут обладать разной чувствительностью к экотоксикантам. Метод не требует умерщвления животного и, кроме того, позволяет взять пробы от значительного коли-

чества экземпляров, что упрощает последующие статистические расчеты. Кроме того, возможно использование видов разных систематических групп, что повышает объективность оценки. Поэтому в качестве первоначального сканирования выбранной территории мы предлагаем использовать именно его. Необходимо, лишь учитывать, что чувствительность данного метода ниже, чем, например, теста ДНК комет.

Для уточнения и детализации данных, полученных при скрининге природных популяций, необходимо проведение лабораторных экспериментов. Они позволяют использовать ряд методов, таких как тест ДНК-комет, анализ нарушений в мейозе, анализ aberrаций хромосом и сестринских хроматидных обменов, которые трудно применить в полевых исследованиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Богданов Ю.Ф., Коломиец О.Л. Синаптонемный комплекс – индикатор динамики мейоза и изменчивости хромосом. М.: КМК, 2007. 358 с.
2. Захаров В.М. Гомеостатические механизмы биологических систем: постановка проблемы // Онтогенез. 2014. Т. 45(3). С.137.
3. Орджоникидзе К.Г., Демидова Т.Б., Крысанов Е.Ю. Способы оценки цитогенетического гомеостаза в природных популяциях животных на разных этапах онтогенеза // Онтогенез. 2014. Т. 45(3). С. 170–179.
4. Hartmann A., Piappert U., Poetter F. et al. Comparative study with the alkaline Comet assay and the chromo some aberration test // Mutation Research. Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis. 2003. V. 536. No 1. P. 27–38.
5. Hartmann A., Elhajouji A., Kiskinis E. et al. Use of the alkaline comet assay for industrial genotoxicity screening: comparative investigation with the micronucleus test // Food and chemical toxicology. 2001. V. 39. No 8. P. 843–858.
6. Krysanov E.Y. Aneuploidy in postnatal ontogenesis of fishes // Acta Zool. Fennica. 1992. V. 191. P. 177–182.
7. Shelby M.D., Witt K.L. Comparison of results from mouse bone marrow chromosome aberration and micronucleus tests // Environ. Mol. Mutagen. 1995. V. 25. P. 302–313.

REFERENCES

1. Bogdanov Yu.F. and Kolomiets O.L. *Synaptonemal Complex – An Indicator of the Dynamics of Meiosis and Chromosomal Variability*. 358 p. (Moscow: KMK, 2007) (in Russian).
2. Zakharov V.M. and Trofimov I.E. Homeostatic mechanisms of biological systems. *Russian journal of developmental biology*. **45** (3), 105–116 (2014).
3. Ordzhonikidze C., Demidova T., Krysanov E. Evaluation of genetic homeostasis in animals at different stages of ontogenesis in the environment. *Russian journal of developmental biology*. **45** (3), 134–142 (2014).
4. Hartmann, A., Piappert U., Poetter F. et al. Comparative study with the alkaline Comet assay and the chromo some aberration test. *Mutation Research. Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis*. **536** (1), 27–38 (2003).
5. Hartmann A., Elhajouji A., Kiskinis E. et al. Use of the alkaline comet assay for industrial genotoxicity screening: comparative investigation with the micronucleus test. *Food and chemical toxicology*. **39** (8), 843–858 (2001).
6. Krysanov, E.Y. Aneuploidy in postnatal ontogenesis of fishes. *Acta Zool. Fennica*. **191**, 177–182 (1992).
7. Shelby M.D., Witt K.L. Comparison of results from mouse bone marrow chromosome aberration and micronucleus tests. *Environ. Mol. Mutagen*. **25**, 302–313 (1995).

ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ МУЗЕОЛОГИЯ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

УДК [564.53 + 069] (470-25 + 470.311)

АПТИХИ АММОНИТОВ ИЗ МОСКОВСКОГО РЕГИОНА В КОЛЛЕКЦИИ МУЗЕЯ ЗЕМЛЕВЕДЕНИЯ МГУ¹

А.А. Мироненко, Е.М. Кирилишина²

Аптихи, элементы челюстного аппарата аммонитов, выполнявшие также защитную функцию, встречаются совместно с раковинами этих головоногих моллюсков в юрских и меловых отложениях по всему миру. В литературе до недавнего времени описания находок аптихов в Московском регионе, несмотря на хорошую изученность местонахождений, не встречались. Лишь несколько лет назад они были обнаружены в верхнеюрских (волжских и оксфордских) отложениях Москвы и Московской области. Эти находки позволили уточнить микроструктуру аптихов некоторых групп аммонитов и впервые продемонстрировали наличие полового диморфизма в строении аптихов. Изученные образцы переданы в монографическую палеонтологическую коллекцию Музея землеведения МГУ.

Ключевые слова: палеонтология, монографические палеонтологические коллекции, окаменелости, аммониты, аптихи, юра, мел, Московский регион, Музей землеведения МГУ.

AMMONITE APTYCHI FROM THE MOSCOW REGION IN THE MSU EARTH SCIENCES MUSEUM COLLECTION

A.A. Mironenko¹, E.M. Kirilishina, PhD²

¹ Geological Institute RAS, ² Lomonosov Moscow State University (Earth Science Museum)

Aptychi are elements of the ammonite jaw apparatus, that also served as operculum for protection against predators. Aptychi are found together with ammonite shells in Jurassic and Cretaceous strata all over the world. However, until recently no findings of aptychi from the Moscow region have been described in scientific literature, despite the fact that paleontological localities in this region have been thoroughly examined. Only a few years ago they were found in the Volgian and Oxfordian beds in Moscow and the Moscow region. These findings made it possible to clarify the microstructure of the aptychi

¹ Работа частично выполнена при поддержке гранта РФФИ № 18-05-01070.

² Мироненко Александр Александрович – научный сотрудник ГИН РАН, paleometro@yandex.ru; Кирилишина Елена Михайловна – к.г.-м.н., н.с. Музея землеведения МГУ, conodont@mail.ru.

of some groups of ammonites. For the first time, they also demonstrated the presence of sexual dimorphism in the structure of aptychi. Lately, these unique specimens have been placed in the monographic collection of the MSU Earth Sciences Museum.

Keywords: paleontology, monographic paleontological collections, fossils, ammonites, aptychi, Jurassic, Cretaceous, Moscow region, The Earth Sciences Museum.

Введение. Палеонтологические открытия далеко не всегда делаются в малоизученных регионах, уникальные окаменелости можно найти в Московской области и даже на территории Москвы. Хотя детальное изучение юрских отложений Московского региона продолжается уже более полутора столетий, до самого недавнего времени здесь не находили аптихи аммонитов. Аптихи – парные кальцитовые или роговые пластинки, встречающиеся вместе с раковинами аммонитов в юрских и меловых морских отложениях по всему миру и являющиеся элементами их челюстного аппарата. В России многочисленные аптихи давно были известны из меловых отложений Кавказа и Крыма, а юрские – из Ульяновской, Калужской и Костромской областей [1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 14]. Недавно одним из авторов данной статьи на территории Москвы и Московской области в жилых камерах верхнеюрских аммонитов вида *Kachpurites fulgens* (Trautschold, 1861) и некоторых представителей семейства *Aspidoceratidae* (диморфная пара *Mirospinctes* [m] – *Euaspidoceras* [M]) были обнаружены аптихи. Эти находки позволили не только установить новые точки на карте местонахождений аптихов в России, но также уточнить микроструктуру некоторых типов аптихов и впервые выявить половой диморфизм в их строении.

Аптихи аммонитов – функции и история изучения. Аптихи – парные зеркально симметричные пластинки, их наружная поверхность слабовыпуклая, обычно покрытая различными скульптурными элементами: рёбрами, бугорками, а иногда даже небольшими шипами. Внутренняя поверхность аптихов слабоогнутая и гладкая. Аптихи различаются по форме, толщине и микроструктуре составляющих их слоёв кальцита [11, 19, 23]. Так как аптихи часто встречаются отдельно от раковин аммонитов и не всегда можно точно установить, каким именно аммонитам они в таком случае принадлежали, для их описания создана специальная паратаксономическая классификация: описано около десятка различных формальных родов аптихов: *Praestriptychus*, *Lamellaptychus*, *Laevaptychus* и т. д. [11].

У современных головоногих моллюсков аптихов нет, и на протяжении XIX и большей части XX века аптихи оставались загадкой для специалистов по палеобиологии аммонитов. Высказывались самые разные гипотезы об их функциях, иногда весьма экзотические: к примеру, предполагалось, что аптихи могли быть раковинками карликовых самцов аммонитов, паразитировавших внутри раковин самок (обзор гипотез см. в [20]). Но самой популярной стала гипотеза о защитной роли аптихов, которые, как крышечки некоторых гастропод, могли перекрывать просвет жилой камеры, защищая мягкое тело втянувшегося внутрь аммонита [24]. Дело в том, что форма каждой пары аптихов почти идеально совпадает с формой поперечного сечения жилой камеры той раковины аммонита, в которой они были найдены. Соответственно, у аммонитов с дисковидной или оксиконической раковиной и заострённым поперечным сечением жилой камеры аптихи вытянутые, с узким задним концом, а у аммонитов с широкой раковиной и округлым, широким поперечным сечением жилой камеры и аптихи широкие и округлые. Более того, в юрских отложениях Германии были найдены раковины аммонитов, у которых аптихи сохранились в их защитной позиции – перекрывающими просвет жилой камеры [10, 22].

В течение большей части XX столетия многие исследователи поддерживали гипотезу о защитной функции аптихов, оставался открытым лишь вопрос об их расположении в теле аммонита. Некоторые исследователи полагали, что эти крышечки располагались на поверхности капюшона, подобного кожистому капюшону современных наутилусов [22], другие – что они лежали внутри жилой камеры в особой мантийной складке и при опасности поднимались вверх наподобие подъёмного моста [24]. Но все эти предположения оказались ошибочными. В конце 70-х гг. XX века было показано, что аптихи – это элементы челюстного аппарата аммонитов, точнее – части их нижней челюсти [17]. Ещё раньше исследователи замечали, что аптихи на самом деле двухслойные – их наружный слой выполнен из кальцита, а внутренний из хитина, как у челюстей современных головоногих (правда, этот слой сохраняется далеко не всегда, из-за чего первоначально аптихи считались полностью кальцитовыми). Затем были найдены полные челюстные аппараты аммонитов: верхняя челюсть вверху, пара аптихов внизу и радула между ними [23]. Выяснилось также, что органическая часть аптихов тоже не монолитна, а состоит из двух отдельных пластин, внешней и внутренней, как и нижние челюсти современных головоногих. Были также найдены вторично сросшиеся аптихи, превратившиеся в единую монолитную челюсть у некоторых меловых аммонитов.

К настоящему времени у большинства палеонтологов нет сомнений в том, что аптихи – это нижние челюсти аммонитов. Но оставались вопросы – как быть с совпадением формы и размеров аптихов с поперечным сечением жилой камеры? Зачем челюсти быть складной и двустворчатой? Зачем на поверхности нижней челюсти нужна скульптура – шипы, борозды и т. д.? Всё это было бы нужно для крышечки, а не челюсти. Ответом на эти вопросы стала гипотеза о двойной функции аптихов [18], согласно которой они были одновременно и нижней челюстью, и крышечкой, закрывавшей просвет жилой камеры в момент опасности. В настоящее время именно это предположение, объединяющая все наблюдающиеся особенности аптихов, поддерживается многими специалистами.

Челюсти аптихового типа возникли в ранней юре у аммонитов семейства *Hildoceratidae*. По-видимому, причиной этого было появление каких-то новых хищников, способных добираться до аммонитов через устьевое отверстие раковины (скорее всего это были колеоидеи, возможно – белемниты). Конечно, аптихи в качестве челюсти служили хуже, чем монолитные челюсти палеозойских аммоноидей или челюсти филоцератид и литоцератид, дополнительно усиленные кальцитовыми остриями. Укус широкой челюстью, состоявшей из двух половинок, несомненно, получался довольно слабым, да и для удержания крупной добычи такая челюсть не подходила. Но у аммонитов с аптиховым типом челюстей радула была устроена значительно сложнее, чем у всех остальных аммоноидей и, скорее всего, это в значительной степени компенсировало слабость нижней челюсти [13].

Материалы исследования. В 2012 г. один из авторов статьи обнаружил аптихи в жилой камере верхнеюрского аммонита *Kachpurites fulgens* (Trautschold, 1861) [4]. Аммонит был найден в карьере Раменского ГОК у деревни Еганово в Раменском районе Московской области (рис. 1).

В этом карьере ведётся добыча песков позднеюрского и раннемелового возраста, а дренажными канавами вскрываются темноцветные юрские глины, фосфориты и пески волжского и кимериджского ярусов (описание разреза см. в [5]). В песках окаменелости отсутствуют, а в слоях, вскрытых дренажными канавами, можно найти

многочисленные раковины аммонитов и двустворчатых моллюсков, кости и зубы морских рептилий, зубы акул и т. д. Особенно многочисленны аммониты в песках верхневолжской зоны *Fulgens*. Около 90 % всех находок там составляют раковины аммонитов рода *Kachpurites*. Массовые сборы и детальное изучение раковин позволило обнаружить в их жилых камерах хорошо сохранившиеся аптихи, в некоторых случаях совместно с верхней челюстью аммонитов [4] (рис. 2). Также раковины *Kachpurites fulgens* с аптихами в жилых камерах были найдены на территории Москвы, в небольшом разрезе на берегу р. Москва на Карамышевской набережной [5]. Аптихи этих аммонитов относятся к формальному роду *Praestriptychus*, их особенностью является малая толщина кальцитового слоя, который у этих аптихов в несколько раз тоньше, чем органический слой, а на некоторых образцах он не сохранился.

Позднее удалось обнаружить аптихи в другом местонахождении на территории Московской области – Раменском районе у д. Рыбаки, неподалеку от г. Бронницы [5]. Там на берегу Москвы-реки ниже уреза воды выходят чёрные глины верхнего оксфорда. Большую часть года они недоступны для изучения и лишь зимой, когда



Рис. 1. Карта мест находок аптихов в Москве и Московской области (отмечены звёздочками).

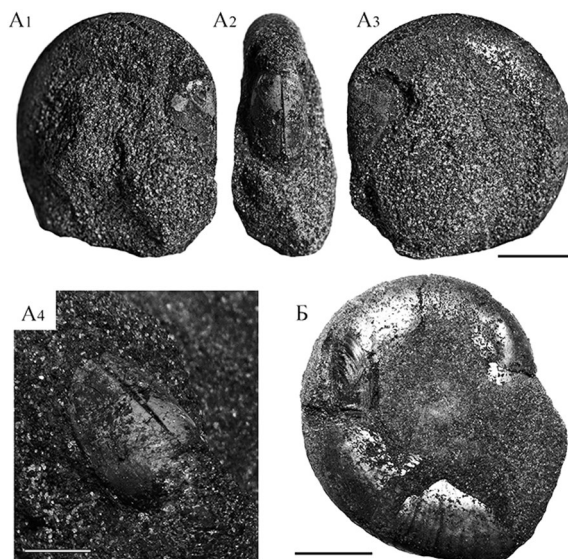


Рис. 2. Аптихи аммонитов *Kachpurites fulgens* (Trautschold, 1861), Московская обл., карьер Раменского ГОК (д. Еганово), верхняя юра, волжский ярус. А – пара аптихов в основании жилой камеры аммонита, Б – отдельный аптих в жилой камере. Длина масштабных отрезков для А1-3 и Б равна 1 см, для А4 – 0,5 см (см. цветное фото на 4 с. обложки журнала).

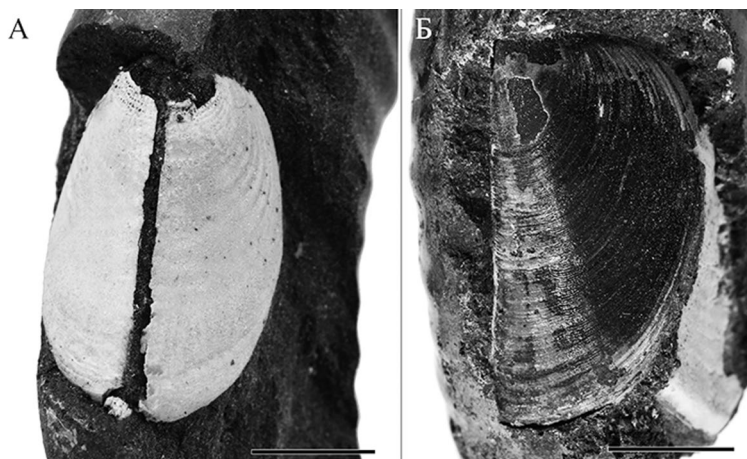


Рис. 3. Аптихи аммонитов *Mirosphinctes* sp. Московская обл., д. Рыбаки, верхняя юра, оксфордский ярус. А – пара аптихов с сохранившимся внешним кальцитовым слоем, Б – внутренний органический слой аптиха. Длина масштабных отрезков 0,5 см (см. цветное фото на 4 с. обложки журнала).

уровень воды в Москве-реке снижается, они оказываются на поверхности. Раскопки этого местонахождения ведут в основном любители-энтузиасты. Аммониты в верхнеоксфордских слоях сохраняются в виде пиритовых ядер фрагмокона с фосфоритовыми жилыми камерами. Доминируют в этом местонахождении аммониты семейств *Cardioceratidae* (род *Amoeboceras*) и *Aspidoceratidae* (диморфная пара *Mirosphinctes* [m] – *Euaspidoceras* [M]). В фосфоритовых жилых камерах аспидоцератид встречаются аптихи очень хорошей сохранности [19, 21] (рис. 3). В настоящее время весь изученный материал хранится в Музее землеведения МГУ, в монографической палеонтологической коллекции № 121.

Палеобиологическое значение аптихов Московского региона. Новые находки позволили не только расширить список местонахождений аптихов в России, но и существенно уточнить наши знания об этих элементах челюстного аппарата юрских аммонитов.

Первое важное уточнение касается соотношения размеров аптихов и устья раковин аммонитов. Размеры и форма аптихов верхневолжских *Kachpurites fulgens* полностью совпадают с размерами и формой устья раковин этих аммонитов. Такая же картина наблюдается у верхнеоксфордских *Mirosphinctes* sp. А вот у *Euaspidoceras* размеры аптихов существенно меньше – их длина и ширина составляют лишь около 80 % длины и ширины устья их раковин [21]. Подобная ситуация уже отмечалась для других аммонитов – среднеюрских *Kepplerites* [14] и верхнемеловых *Baculites* [16], но не получала объяснения.

Важно отметить, что аммониты рода *Mirosphinctes* – микроконхи [m] (т. е. раковины относительно небольшого размера, принадлежавшие, по-видимому, самцам аммонитов), а аммониты *Euaspidoceras* – макроконхи [M] (раковины относительно крупного размера, принадлежавшие, по-видимому, самкам). Скорее всего, *Mirosphinctes* и *Euaspidoceras* из окрестностей д. Рыбаки принадлежали к одному и тому же биологическому виду, и их отнесение к разным родам связано лишь с особенностью систематики аммоноидей, ориентирующейся на морфологические различия раковин. Аптихи, размер которых совпадает

с размером устья раковин их обладателей, обнаружены у *Mirosphinctes* (т. е. у микроконхов) и у *Kachpurites* (также микроконхов), в то время как аптихи, размеры которых меньше размеров устья, принадлежали макроконхам, относимым к роду *Euaspidoceras*. Судя по размерам упомянутых в литературе *Kepplerites* и *Baculites* с относительно небольшими аптихами, эти раковины также принадлежали макроконхам.

Таким образом, благодаря находкам аптихов *Mirosphinctes* и *Euaspidoceras*, сделанным в Московской области, удалось установить, что размер аптихов не достигает размеров устья именно у некоторых макроконхов аммонитов. Причины этого пока не выяснены. Были предложены [19] два варианта объяснения такого феномена: либо по достижении определённого размера раковины (а макроконхи практически всегда крупнее микроконхов) необходимость в защитной функции аптихов снижалась, либо аптихи защищали просвет жилой камеры не непосредственно у устья, а несколько глубже. Какая из этих версий ближе к истине покажут дальнейшие исследования.

Другой, более важный вывод, который удалось сделать благодаря изучению аптихов *Mirosphinctes* и *Euaspidoceras* из местонахождений Московской области, заключается в том, что впервые была обнаружена существенная разница в строении аптихов у представителей диморфной пары, т. е. у самцов и самок одного и того же вида [19, 21]. Как правило, однотипные аптихи характерны для семейств и надсемейств аммонитов, но у аспидоцератид микроконхи и макроконхи имеют разные аптихи. Отличия заключаются не только во внешнем виде и форме аптихов, но и в микроструктуре: аптихи *Euaspidoceras*, которые относятся к роду *Laevaptychus*, состоят из трёх слоёв кальцита, один из которых пронизан многочисленными крупными порами («губчатый слой») [12, 15]. Аптихи же *Mirosphinctes*, как оказалось, состоят только из двух слоёв монокристаллического кальцита и не имеют пористого «губчатого слоя» [19] (рис. 4). Скорее всего, различное строение аптихов микро- и макроконхов связано с размерами этих аммонитов: хотя у крупных *Euaspidoceras* аптихи меньше устья их раковин, они всё равно

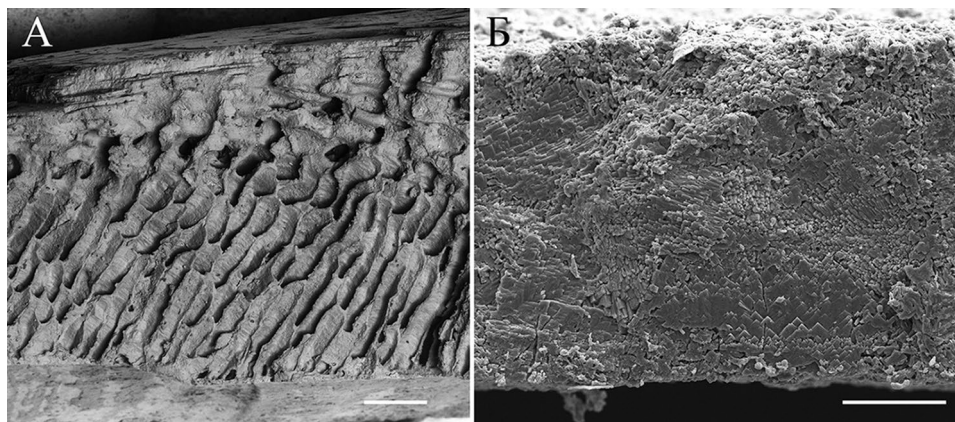


Рис. 4. Микроструктура аптихов аммонитов семейства Aspidoceratidae. Московская обл., д. Рыбаки, верхняя юра, оксфордский ярус. А – аптих макроконха *Euaspidoceras* sp., масштабный отрезок 500 мкм, Б – аптих микроконха *Mirosphinctes* sp., масштабный отрезок 100 мкм. Снимки получены с использованием сканирующего электронного микроскопа Tescan Vega, оснащённого SE-детектором, в Палеонтологическом институте РАН. Поверхность образцов покрыта слоем платины; образцы изучались в условиях высокого вакуума при напряжении 20 кВ.

очень большие – длиной около 7 см, в то время как аптихи небольших *Mirosphinctes* не превышают в длину 2 см. Вероятно, если бы крупные аптихи *Euaspidoceras* были такими же монолитными, как маленькие аптихи *Mirosphinctes*, они оказались бы слишком тяжёлыми для их обладателей, а на их постройку потребовалось бы слишком много карбоната кальция. Пористый «губчатый слой» позволяет не только существенно облегчить аптих, но и сэкономить материал для его формирования.

Строение аптихов *Mirosphinctes*, остававшееся неизвестным до находок в Московской области, позволило также уточнить наши представления об эволюции этих структур. Выяснилось, что «губчатый слой» присутствует не только в аптихах *Laevaptychus*, принадлежавших макроконхам аспидоцератид, но также и в другом типе юрских аптихов – *Lamellaptychus*, принадлежавших аммонитам надсемейства *Naploceratoidea*, в то время как в аптихах большинства меловых аммонитов «губчатого слоя» нет – они монолитные, одно- или двухслойные [12, 15]. Некоторые исследователи предполагали, что эти различия свидетельствуют о независимом возникновении аптихов у юрских и меловых аммонитов [15]. Однако отсутствие «губчатого слоя» в аптихах *Mirosphinctes*, а также в верхнеоксфордских аптихах *Praestriaptychus* [19] однозначно свидетельствует, что этот слой не присутствовал изначально у всех юрских аптихов; он независимо и в разное время появился у гаплоцератоидей и у макроконхов аспидоцератид. По-видимому, в обоих случаях причиной этого была необходимость формирования достаточно толстых и прочных, но при этом относительно лёгких аптихов, на строительство которых не требовалось бы слишком много материала.

Заключение. В верхнеюрских отложениях Московского региона впервые обнаружены аптихи – элементы челюстного аппарата аммонитов. Изученный материал, безусловно, представляет научную ценность для систематического познания органического мира прошлого, даёт представление об эволюционном развитии отдельных групп головоногих моллюсков и может быть использован как в экспозиционной работе музея с просветительской целью, так и в образовательном процессе во время работы со студентами и школьниками.

Авторы выражают благодарность М.А. Рогову (Геологический институт РАН) и П.А. Чеховичу (МЗ МГУ) ценные замечания и дополнения, высказанные при обсуждении материалов статьи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Барабошкин Е.Ю., Шумилкин И.А. Уникальная находка аптихов у аммонитов подсемейства *Simbirskitinae* Spath, 1924 // Жизнь Земли. 2010. Вып. 32. С. 132–136.
2. Догужаева Л.А., Мутвей Х. Радула, аптихи и контраптихи мелового аммонита *Aconeceras* (Mollusca, Cephalopoda) // Доклады АН СССР. 1990. Т. 313, № 1. С. 192–195.
3. Козлова Н.В., Аркадьев В.В. Титонские – нижнемеловые аптихи (Ammonoidea) Горного Крыма // Палеонтологический журнал. 2003. № 4. С. 36–44.
4. Мироненко А.А. Первая находка челюстного аппарата верхневолжских аммонитов *Kachpurites fulgens* (Craspeditidae) // Палеонтологический журнал. 2014. Т. 1, № 6. С. 12–17.
5. Рогов М.А. Аммониты и инфразональная стратиграфия кимериджского и волжского ярусов юга Московской синеклизы // Тр. ГИН РАН. 2017. Выпуск 615. С. 7–160.
6. Рогов М.А. Аптихи из волжского яруса русской платформы // Палеонтологический журнал. 2004. № 2. С. 28–34.
7. Рогов М.А. Средне- и позднекембрийские аптихи (Ammonoidea) Русской плиты // Палеонтологический журнал. 2004. № 1. С. 26–33.
8. Рогов М.А., Гуляев Д.Б. О первой находке аптихов у представителей подсемейства *Proplanulitinae* Buckman (Perisphinctidae, Ammonitida) // Палеонтологический журнал. 2003. № 4. С. 45–48.

9. Rogov M.A., Михайлова И.А. Новые находки аптихов (Ammonoidea) в пограничных отложениях юры и мела и их значение для систематики аммонитов // Современные проблемы изучения головоногих моллюсков. Москва: ПИИ РАН, 2006. С. 34–36.
10. Arkell W.J. Mesozoic Ammonoidea // Treatise on Invertebrate Paleontology L, Mollusca 4, Geological Society of America, Boulder, Colorado, and University Kansas Press, Lawrence, Kansas, 1957. 489 pp.
11. Engeser T., Keupp H. Phylogeny of the aptychi-possessing Neoammonoidea (Aptychophora nov., Cephalopoda) // Lethaia. 2002. 34. P. 79–96.
12. Farinacci A., Mariotti N., Matteucci R., Nicosia U., Pallini G. Structural features of some Jurassic and early Cretaceous aptychi // Bolletino della Societa Paleontologica Italiana. 1976. 15. P. 11–143.
13. Keupp H., Hoffmann R., Stevens K., Albersdörfer R. Key innovations in Mesozoic ammonoids: the multicuspidate radula and the calcified aptychus // Palaeontology. 2016. 59(6). P. 775–791.
14. Keupp H., Mitta V.V. Cephalopod jaws from the Middle Jurassic of Central Russia // Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie-Abhandlungen. 2013. 270. P. 23–54.
15. Kruta I., Rouget I., Landman N.H., Tanabe K., Cecca F. Aptychi microstructure in Late Cretaceous Ancyloceratina (Ammonoidea) // Lethaia. 2009. 42. P. 312–321.
16. Larson N.L., Landman N.H. Description of the lower jaws of Baculites from the Upper Cretaceous US Western Interior // Acta Geologica Polonica. 2017. 67(1). P. 109–120.
17. Lehmann U. Aptychen als Kieferelemente der Ammoniten // Paläontologische Zeitschrift. 1972. 46 (1–2). P. 34–48.
18. Lehmann U., Kulicki C. Double function of aptychi (Ammonoidea) as jaw elements and opercula // Lethaia. 1990. 23. P. 325–331.
19. Mironenko A.A. Microstructure of aptychi of Upper Jurassic (Upper Oxfordian) ammonites from Central Russia // Lethaia. 2018. 51. P. 75–85.
20. Parent H., Westermann G.E.G., Chamberlain J.A. Ammonite aptychi: functions and role in propulsion // Geobios. 2014. 47. P. 45–55.
21. Rogov M.A., Mironenko A.A. Patterns of the evolution of aptychi of Middle Jurassic to Early Cretaceous Boreal ammonites // Swiss J. of Palaeontology. 2016. 135. P. 139–151.
22. Schindewolf O.H. Über Aptychen (Ammonoidea) // Palaeontographica Abteilung A. 1958. 111. P. 1–46.
23. Tanabe K., Kruta I., Landman N.H. Ammonoid buccal mass and jaw apparatus // Ammonoid Paleobiology: From Anatomy to Ecology. Topics in Geobiology. Dordrecht: Springer. 2015. Vol. 43, P. 439–494.
24. Trauth F. Aptychenstudien, I–VII // Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien, 1927. 41. P. 171–259.

REFERENCES

1. Baraboshkin E.Y., Shumilkin I.A. An unique record of aptychi in ammonites from the subfamily Simbirskitinae Spath, 1924. *Zhizn' Zemli* [Life of the Earth]. **32**, 132–136 (2010) (in Russian).
2. Doguzhaeva L., Mutvei H. Radula, aptychi and counter-apterychi in Cretaceous ammonite Aconeceras. *Doklady AN SSSR*. **313**, 192–195 (1990) (in Russian).
3. Kozlova N.V., Arkadiev V.V. Tithonian – Lower Cretaceous aptychi (Ammonoidea) of the Mountain Crimea. *Paleontologicheskij zhurnal* [Paleontological J.]. **4**, 36–44 (2003) (in Russian)
4. Mironenko A.A. Discovery of the jaw apparatus of the upper Volgian Ammonite *Kachpurites fulgens* (Craspeditidae). *Paleontologicheskij zhurnal* [Paleontological J.]. **48**, 580–586 (2014) (in Russian).
5. Rogov M.A. Ammonites and infrazonal stratigraphy of the Kimmeridgian and Volgian stages of southern part of the Moscow syncline. *Trudy Geologicheskogo Instituta* [Transaction of the Geological Institute]. **615**, 7–160 (Moscow: GEOS, 2017) (in Russian).
6. Rogov M.A. Aptychi from the Volgian Stage of the Russian Platform. *Paleontologicheskij zhurnal* [Paleontological J.]. **38**(2), 141–147 (2004) (in Russian).
7. Rogov M.A. Middle and Late Callovian aptychi (Ammonoidea) of the Russian Plate. *Paleontologicheskij zhurnal* [Paleontological J.]. **38** (1), 27–34 (2004) (in Russian).

8. Rogov M.A. Gulyaev, D.B. On the first find of aptychi in representatives of the subfamily Proplanulitinae Buckman (Perisphinctidae, Ammonitida). *Paleontologicheskij zhurnal* [Paleontological J.]. **37**(4), 382–385 (2003) (in Russian).
9. Rogov M.A., Mikhailova I.A. New records of aptychi (Ammonoidea) in the Jurassic–Cretaceous boundary beds and their significance for the systematics of ammonoids. *Sovremennye problemy izucheniya golovonogikh mollyuskov (Contributions to Current Cephalopod Research)*. P. 34–36 (Moscow: Paleontological inst. of RAN, 2006) (in Russian).
10. Arkell W.J. Mesozoic Ammonoidea. *Treatise on Invertebrate Paleontology L, Mollusca 4*. 489 p. (Geol. Soc. of America, Boulder, Colorado, and University Kansas Press, Lawrence, Kansas, 1957).
11. Engeser T., Keupp H. Phylogeny of the aptychi-possessing Neoammonoidea (Aptychophora nov., Cephalopoda). *Lethaia*. **34**, 79–96 (2002).
12. Farinacci A., Mariotti N., Matteucci R., Nicosia U., Pallini G. Structural features of some Jurassic and early Cretaceous aptychi. *Bolletino della Societa Paleontologica Italiana*. **15**, 11–143 (1976).
13. Keupp H., Hoffmann R., Stevens K., Albersdörfer R. Key innovations in Mesozoic ammonoids: the multicuspidate radula and the calcified aptychus. *Palaeontology*. **59**(6), 775–791 (2016).
14. Keupp H., Mitta V.V. Cephalopod jaws from 2016. the Middle Jurassic of Central Russia. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie-Abhandlungen*. **270**, 23–54 (2013).
15. Kruta I., Rouget I., Landman N.H., Tanabe K., Cecca F. Aptychi microstructure in Late Cretaceous Ancyloceratina (Ammonoidea). *Lethaia*. **42**, 312–321 (2009).
16. Larson N.L., Landman N.H. Description of the lower jaws of Baculites from the Upper Cretaceous US Western Interior. *Acta Geologica Polonica*. **67**(1), 109–120 (2017).
17. Lehmann U. Aptychen als Kieferelemente der Ammoniten. *Paläontologische Zeitschrift*. **46**(1–2), 34–48 (1972).
18. Lehmann U., Kulicki C. Double function of aptychi (Ammonoidea) as jaw elements and opercula. *Lethaia*. **23**, 325–331 (1990).
19. Mironenko A.A. Microstructure of aptychi of Upper Jurassic (Upper Oxfordian) ammonites from Central Russia. *Lethaia*. **51**, 75–85 (2018).
20. Parent H., Westermann G.E.G., Chamberlain J.A. Ammonite aptychi: functions and role in propulsion. *Geobios*. **47**, 45–55 (2014).
21. Rogov M.A., Mironenko A.A. Patterns of the evolution of aptychi of Middle Jurassic to Early Cretaceous Boreal ammonites. *Swiss J. of Palaeontology*. **135**, 139–151 (2016).
22. Schindewolf O.H. Über Aptychen (Ammonoidea). *Palaeontographica Abteilung A*. **111**, 1–46 (1958).
23. Tanabe K., Kruta I., Landman N.H. Ammonoid buccal mass and jaw apparatus. // *Ammonoid Paleobiology: From Anatomy to Ecology. Topics in Geobiology*. **43**, 439–494 (Dordrecht: Springer, 2015).
24. Trauth F. Aptychenstudien, I–VII. *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien*. **41**, 171–259 (1927).

ИЗ ИСТОРИИ НЕСКОЛЬКИХ МУЗЕЕВ (К 125-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ С.Л. СОБОЛЯ)

Н.Н. Колотилова¹

Статья, приуроченная к 125-летию со дня рождения известного историка науки С.Л. Соболя, рассказывает о его роли в создании ряда музеев, связанных с естествознанием и историей науки.

Ключевые слова: история науки и техники, Музей истории естествознания, история микроскопа.

HISTORY OF SEVERAL MUSEUMS (TO THE 125th ANNIVERSARY OF THE BIRTH OF S.L. SOBOL)

N.N. Kolotilova, Dr.Sc. (Biol.)

Lomonosov Moscow State University (Faculty of Biology)

The author of this article touches upon the role of S.L. Sobol (1893–1960), well-known historian of science, in the foundation of several museums which are, to a certain extent, connected with natural history and history of science. The article is dedicated to the 125th anniversary of the birth of the scientist.

Keywords: history of science and technology, natural history museum, history of the microscope.

Коль много микроскоп нам тайностей открыл
Невидимых частиц и тонких в теле жил!
М.В. Ломоносов «Письмо о пользе стекла». 1752

25 августа 2018 г. исполнилось 125 лет со дня рождения одного из первых профессиональных отечественных историков науки, автора блестящих работ по истории биологии Самуила Львовича Соболя (1893–1960). Им написаны приоритетные работы по истории дарвинизма, многочисленные статьи в Большой Советской Энциклопедии. За фундаментальный труд «История микроскопа и микроскопических исследований в России в XVIII веке» (1949) С.Л. Соболю был удостоен Сталинской премии (1950). Много лет он возглавлял Секцию истории естествознания МОИП. С.Л. Соболю внёс значительный вклад и в развитие музейного дела.

Драматические события в биографии учёного (в контексте истории страны) и основные направления его научной деятельности подробно описаны в книге известного историка науки С.С. Илизарова [1]. Это позволяет ограничиться упоминанием лишь отдельных моментов жизни С.Л. Соболя, сфокусировав внимание на его музейной деятельности.

С.Л. Соболю родился в Одессе в семье часовщика. Окончив казённое еврейское училище в Одессе (1908) и 5-ю Тифлисскую гимназию (1913), он поступил на историко-филологический факультет Новороссийского университета (Одесса), откуда вскоре перешёл на естественное отделение физико-математического факультета, отдав дань давнему увлечению биологией. В университете он специализировался у известного зоолога и гистолога профессора Д.К. Третьякова (1878–1950). Однако научные интересы С.Л. Соболя не ограничивались гистологией: принимая активное участие в деятельности научного студенческого кружка, он выступал с докладами по вопросам психологии, микробиологии, истории науки, участвовал в исследованиях одесских лиманов и образования лечебной грязи

¹ Колотилова Наталья Николаевна – д.б.н., доцент кафедры микробиологии биологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, в.н.с. Музея землеведения МГУ, kolotilovan@mail.ru.

и т. д. В послереволюционные годы он преподавал биологию и читал антирелигиозные лекции на партийных курсах, а в 1920 г., вместе с Д.К. Третьяковым, активно участвовал в создании Одесского естественноисторического музея, организованного в помещении бывшего Воронцовского дворца. Им была обоснована концепция эволюционного музея: «Не собранием окаменевшего, остановившегося должен он стать, а показателем того движения, того процесса, тех действующих закономерностей, которые царят в окружающей нас природе...» [цит. по: 1, с. 15]. С 1920 г. он работал заместителем заведующего музеем.

В 1922 г. С.Л. Соболю удалось перебраться в Москву, почти чудом избежав участи пассажиров знаменитого «философского парохода», т. е. депортации (его фамилия значилась в списках представителей научной интеллигенции, подлежащих высылке из страны). Он работал в возглавляемом О.Ю. Шмидтом Государственном издательстве РСФСР (Госиздате), позднее участвовал в грандиозной работе по подготовке первого издания Большой Советской Энциклопедии (1924), а с 1929 г. был сотрудником Ассоциации естествознания в Комакадемии (Коммунистической академии при ЦИК СССР), где в те годы сформировалась группа историков науки. В 1929 г. в Комакадемии была начата работа по созданию Музея истории естествознания; ведущая роль в этой работе принадлежала С.Л. Соболю.

В 1929 г. в журнале «Естествознание и марксизм» он выступил с программной статьей, представлявшей проект создания Музея истории естествознания. «Цель музея – путём демонстрации приборов, старинных книг, картин, гравюр, документов и т. п. развернуть перед зрителем историю развития естественных наук и выявить те социально-экономические факторы, под прямым или косвенным влиянием которых это происходило» [2, с. 206]. Подчеркнув значение истории науки, он писал: «В какой степени этому изучению истории естествознания и ознакомлению с нею широких масс трудящихся может непосредственным образом помочь музей, явствует из того, что язык предметов <...>, язык воочию воскрешённых фактов бесконечно убедительнее самого талантливого рассказа» [2, с. 207]. Обсуждая близкие по тематике европейские музеи (Мюнхенский музей классических произведений естествознания и техники, Музей искусств и ремёсел в Париже и Кенсингтонский Технический музей в Лондоне), С.Л. Соболю отметил, что социально-экономическая сторона тех или иных открытий в них остаётся невыясненной. Учитывая идеологические требования эпохи, он настойчиво акцентировал внимание на научно-марксистских принципах в основе истории и методологии науки. Статья призывает наглядно продемонстрировать в музейной деятельности смену и борьбу мировоззрений, развитие научных обобщений, вскрыть заблуждения, ошибки и тупики, показать этапы прогресса... «Если же сделать – впервые в истории науки, вообще, и музейного дела, в частности, – попытку такой экспозиции, при которой естественнонаучные дисциплины будут показаны не только в своём имманентном развитии, а в связи с общей культурной историей человечества, его экономическим и социальным развитием, и с учётом взаимной связи отдельных наук, т. е., иными словами, сделать попытку построения Музея истории естествознания на базе марксистского понимания исторического прогресса, то представляется возможным создать музей большого научно-просветительного значения для широких масс и научно-стимулирующего значения для углубленной исследовательской работы отдельных историков науки», – отмечал автор [2, с. 207].

В 1930 г., параллельно разработке общего плана Музея, планировалось развернуть в нём две–три выставки. Предварительно для них были выбраны следующие темы: 1 – история эволюционной теории в биологии от конца XVIII до середины XIX века; 2 – история географической карты с древности до конца XIX века; 3 – история микроскопа от его возникновения до наших дней. При выборе этих тем Музей руководствовался двумя

задачами: со всей выпуклостью показать всё его своеобразие как музея марксистского и продемонстрировать разнообразные типы экспонатов Музея. «Создание Музея истории естествознания при Комакадемии имеет, несомненно, общесоюзное значение», – заключал автор [2, с. 209].

В 1931 г. С.Л. Соболю был привлечён к проектированию ещё одной музейной экспозиции: к планированию Отдела истории биологических наук в составе грандиозного «Дворца техники», создание которого намечалось в Москве. Однако этот проект не был реализован. Вскоре перестал существовать Музей истории естествознания, а затем и сама Комакадемия. В 1931 г. коллекция приборов (главным образом, микроскопов, которые могли стать основой Кабинета или Музея истории микроскопа) была складирована в Политехническом музее; со временем часть экспонатов пропала.

После ряда неудачных попыток найти место для размещения коллекции микроскопов (Микробиологический институт Наркомпроса, Институт теоретической геофизики АН СССР) этот вопрос всё-таки был решён. В 1937 г. коллекция была передана в Академию Наук СССР, а в 1938 г. Президиум АН СССР принял постановление об организации Кабинета истории микроскопии и микротехники при Бюро Отделения биологических наук; заведующим кабинетом был назначен С.Л. Соболю. В 1939–40 гг., а затем в послевоенные годы коллекция микроскопов активно расширялась и к 1946 г. насчитывала более 500 оптических приборов, а с учётом микропрепаратов – около 3500 объектов. Она была одной из самых крупных в мире и имела исключительно большую педагогическую ценность. Организуя многочисленные экскурсии, Кабинет истории микроскопии успешно выполнял функции научного музея [4].

Ещё в 1944 г. С.Л. Соболю была блестяще защищена докторская диссертация «Очерки по истории микроскопа», составившая впоследствии основу его великолепной книги по истории микроскопа в России (1949), не утратившей до сих пор своего значения.

В 1946 г. С.Л. Соболю был приглашён в Институт истории естествознания (сегодня ИИЕТ РАН им. С.И. Вавилова), где возглавил отдел истории микроскопии и куда в том же году был переведён Кабинет по истории микроскопа. С.Л. Соболю мечтал о создании на его основе Музея истории естествознания, или истории науки. Однако реализовать эту мечту ему так и не удалось. В 1954 г. в связи с необходимостью освободить помещение коллекция микроскопов была вывезена из Института, временно складирована, а в 1968 г., уже после смерти С.Л. Соболя, снова передана в Политехнический музей. Так завершилась история уникального, интересного и востребованного Музея по истории микроскопии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Илизаров С.С. Соболю Самуил Львович: Материалы к биобиблиографии. М.: Янус-К, 2012. 120 с.
2. Соболю С.Л. Музей истории естествознания при Коммунистической Академии // Естествознание и марксизм. 1929. №3. С. 206–209.
3. Труды совещания по истории естествознания 24–26 декабря 1946 г. / Под ред. Х.С. Косштоянца. М. –Л.: Изд-во АН СССР, 1948. 376 с.

REFERENCES

1. Ilizarov S.S. *Sobol Samuil Lvovich: materials for the biobibliography*. 120 p. (Moscow: Janus-K, 2012) (in Russian).
2. Sobol S.L. The museum of the history of natural sciences at the Communist Academy. *Natural sciences and Marxism*. 3, 206–209 (1929) (in Russian).
3. *Materials on the history of natural sciences 24–26 December 1946*. Ed by H.N. Koshtoyanz. 376 p. (Moscow–Leningrad: Academy of sciences of the USSR, 1948) (in Russian).

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МУЗЕЯ И ПОСЕТИТЕЛЯ С ПОМОЩЬЮ YOUTUBE-КАНАЛА

Е.В. Сударикова¹

В статье приводится опыт создания YouTube-канала Государственного Дарвиновского музея, предложившего несколько форматов роликов для знакомства посетителей со свежими научными данными в области биологии и музееведения. С 2014 года музей приглашает посетителей на ряд площадок в Интернете: это и традиционные соцсети, и 3Д-сканы экспонатов на sketchfab, и, конечно, видео-канал. При создании канала были испробованы разные методы подачи материала, некоторые из них прижились для пользователей (в частности, деление канала на плейлисты, ролики про закрытые фонды музея, регулярные дайджесты от разных специалистов).

Ключевые слова: Государственный Дарвиновский музей, мультимедиа в музее, диалог с посетителем, площадки музея в интернете, образовательная функция музея.

MUSEUM AND VISITOR INTERACTION VIA YOUTUBE CHANNEL

E.V. Sudarikova

The State Darwin Museum

The article shows the experience of the State Darwin Museum in creating a YouTube-channel, which offered several formats of video-clips introducing visitors to fresh scientific data in biology and museology. The author reports that since 2014 Darwin Museum has been inviting visitors not only to the museum, but also to a number of sites on the Internet such as traditional social networks, Sketchfab (3D scans of exhibits), and, of course, the video channel. According to the article, the Museum staff tried various methods of material presentation. Some of these methods became useful for the users (in particular, the division of the channel into playlists, clips about unobtainable museum funds, and regular digests from various specialists).

Keywords: State Darwin Museum, museum multimedia, dialogue with the visitor, museum sites on the Internet, educational function of the museum.

Введение. Несмотря на то, что основная экспозиция и фонды являются ключевыми составляющими любого музея, Интернет давно уже стал одной из важных площадок для взаимодействия с настоящими или потенциальными посетителями. Этот видеохостинг позволяет загружать, просматривать и обсуждать видеозаписи. Благодаря простоте и удобству использования, YouTube стал одним из самых популярных мест для размещения видеофайлов. На этой площадке представлены и любительские видеозаписи, и профессионально снятые фильмы; хранение видеозаписей бессрочно. В настоящее время ежедневное количество просмотров видео на YouTube составляет более 4 млрд человек. По данным «Российской газеты», 2 % аудитории сервиса, или 51 миллион человек, составляют россияне [4].

Дарвиновский музей на канале YouTube. На сайте Дарвиновского музея [2] можно найти 17 плейлистов, которые без труда объединяются в группы по принципиальным предоставляемым зрителям возможностям ознакомления с музеем.

¹ Сударикова Елена Владимировна – с.н.с. научного отдела ГДМ, elsud@darwinmuseum.ru.

«Откройте!» (плейлисты: «Коллекции», «Редкая книга», «Красная книга России», «Музей 360»). С каждым годом растёт запрос публики на доступ к музейным коллекциям, которые обычно могут посещаться только узкими специалистами в рамках их научной или музейной деятельности. Музеи практикуют разные способы «открыть» свои коллекции, и площадки Мировой сети – один из наиболее популярных. Видео-контент не только открывает доступ в специализированные помещения и к редким предметам, но также показывает, какие вещи в принципе могут оказаться в коллекции музея того или иного толка (в частности, естественнонаучного). Также эти видеозаписи позволяют познакомиться со спецификой музейного хранения и понаблюдать за деятельностью высококвалифицированных музейных хранителей. YouTube выступает как информационный центр, расширяющий бытовое знание о коллекциях, и как окно в мир редкостей, которые не так уж часто выставляются. В фондах Дарвиновского музея более полумиллиона экспонатов, а в основной экспозиции представлено около 6 тысяч (то есть чуть более 1 %). И это характерное соотношение: галерея Тейт показывает около 20 % своей постоянной коллекции, Лувр 8 %, музей Гуггенхайма 3 % и Берлинская галерея 2% своих владений [5].

«У нас нет места, чтобы показать больше», – говорит директор Berlinische Galerie Томас Келер, объясняя, что в музее только 1200 м², в которых можно демонстрировать работы, приобретённые в течение десятилетий посредством покупок и пожертвований. Кроме дефицита места, свою роль может играть хрупкость некоторых экспонатов, затрудняющая их показ.

Один из методов открытия коллекций – это оцифровка плоских экспонатов и съёмка объёмных, но многие черты могут произвести должное впечатление только при динамическом круговом осмотре, который предоставляют видеоролики.

Дарвиновский музей предпринимает попытки показывать не только отдельные экспонаты, но и помещения фондохранилищ: стерильные, с заданным температурным и влажностным режимами. Такой способ съёмки демонстрирует экспонаты в их «естественной среде обитания», когда они архивированы, помещены в специальные раздвижные стеллажи, находятся за стеклом или даже во время реставрации. Таким образом, съёмка 360° создаёт сначала доступ к самым охраняемым помещениям, а впоследствии может без затрат площади расширить основную экспозицию виртуальными пространствами.

«Для любителей» (плейлисты: «Антропогенез», «Палеонтологические истории», «DARWINews»). Успех многочисленных образовательных каналов YouTube, ориентированных на науку, демонстрирует стремление аудитории к обучению через видео. Для многих предметных областей существует большая потенциальная аудитория, которая рано или поздно выходит на тематические ролики, если музей продуцирует их с достаточной частотой. На собственном канале музей конструирует архитектуру тем (более общих и популярных или, наоборот, узких и неожиданных) и открывает поле для дискуссий в комментариях. Комментарии пользователей – богатейший источник обратной связи применимо к деятельности музея в целом, не только к записанным роликам. Обычно язык экскурсовода или лектора – это язык констатации, а атмосфера YouTube располагает к формированию отклика зрителей, небезразличных к темам, поднимаемым на площадке музея. Такая коммуникация расширяет список возможных тем для обсуждения и демонстрации на музейных экспонатах, «позволяет судить о способности музея успешно взаимодействовать со зрителем, о восприимчивости посетителем экспозиции и даже шире – «музейного продукта», выявлять критерии такой восприимчивости» [1].

Для активно работающих с аудиторией музея сотрудников появляется возможность полного ответа на наиболее актуальные вопросы, с которыми регулярно приходится сталкиваться в офлайне.

Именно плейлисты узкой тематики предоставляют возможность продемонстрировать технические новинки в непосредственной близости от ведущего, применив 3D-моделирование и предоставив зрителю возможность сопоставить размер экспоната с человеком (рис.).

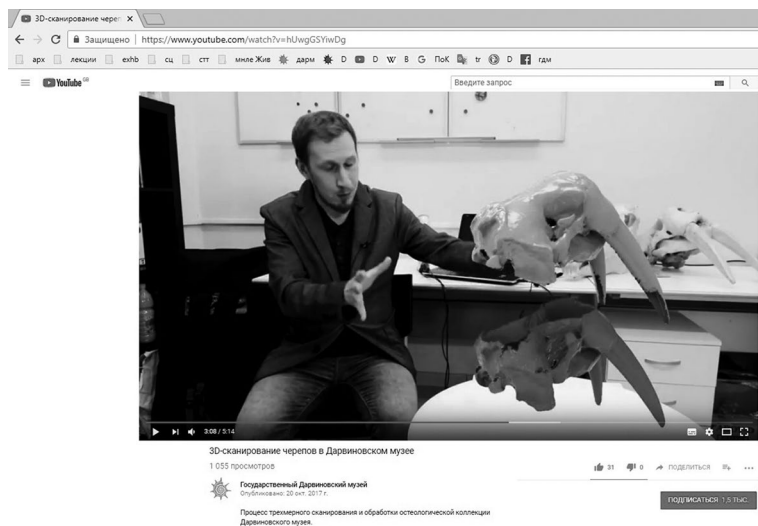


Рисунок. Скриншот с сайта Дарвиновского музея (фрагмент видео с YouTube-канала).

Конечно, это не аутентичный предмет из коллекции, но «почти настоящие» экспонаты, во многом ценные именно применённым методом их копирования.

Кроме специальных и подробно (насколько это приемлемо для формата YouTube) разобранных тем, для любителей естественных наук также был предложен формат дайджеста (от англ. digest – краткое изложение, резюме) в СМИ – информационный продукт, который содержит краткие аннотации и основные положения статей, или в котором сжато передаётся содержание самых интересных публикаций за какой-то период [2]. Дайджест Дарвиновского музея «DARWINews» позволяет музею публиковать определённый вид неформального контента, развлекательный характер которого не всегда уместен на официальном сайте (например, предложенная хранителем И.В. Фадеевым новость про взрывающихся муравьев в дайджесте за 1.06.18).

«Есть только миг» (плейлисты: «Экскурсии», «Конференции», «Лекции», «Выставки и мероприятия»). Жизнь современного музея насыщена событиями, посетить все из которых было бы трудно даже для сотрудников. Иногда и относительно продолжительные мероприятия, такие как выставки, накладывают свои временные ограничения (на площадках Дарвиновского музея в среднем проводится от 70 выставок в год, и каждая длится в пределах двух-трех месяцев). Невозможность посетить ограниченные по времени проведения мероприятия может быть компенсирована посредством видеосъёмки. Создание подобного медиа-ландшафта из проходящих мероприятий увеличивает положительный эмоциональный отклик на деятельность музея от его постоянных посетителей, а также

предоставляет им поле для онлайн-общения. Можно сказать, что фиксация событий на YouTube-канале музея превращается в социальный капитал, который верно служит для создания рекламы при организации следующих мероприятий.

«Двигатель торговли» (плейлисты: «Анонс», «Праздники»). YouTube – это не только крупнейшее хранилище видео в Интернете, но и второй по величине поисковый механизм, и зрители не просто направляются на определённые каналы из других источников, но активно ищут новые видеоролики как источник информации и развлечений. Как и другие сетевые медиа, YouTube формирует коммуникационную среду в информационном пространстве – правильно сделанные яркие ролики с неожиданными темами могут вызвать череду комментариев и привлечь новых участников. Возможность просматривать видео из YouTube не только через компьютер или ноутбук, а через планшет и мобильный смартфон делает его универсальным для взаимодействия с разновозрастной аудиторией. Взаимодействие через YouTube даёт возможность зрителям активно формировать контент-наполнение ресурса, поскольку музеи зачастую используют публикации посетителей, снабжённые музейным хештегом. Также публика может напрямую выражать мнение о деятельности организации и выставках посредством комментариев.

Заключение. Предпочтения музейной публики со временем становятся всё разнообразнее, и новые средства представления информации (видео, аудио и проч.) привлекают больше внимания, чем традиционные способы (предмет, текст, изображение), а новые площадки, в том числе в Интернет, позволяют музею распространять собранные сведения и беречь культурно-историческое наследие. Поддержание интереса к деятельности музея может способствовать формированию в обществе интереса к культуре и науке в целом, и, в конечном счёте, стать одним из способов преодоления кризиса самоидентификации [3]. Музеи должны использовать YouTube, чтобы показать, чему они могут научить, и продемонстрировать, что знания, которыми они обладают, являются интересными и актуальными.

ЛИТЕРАТУРА

1. Балакирев А.С. Музей в период культурной трансформации // Музейная коммуникация: материалы науч.-практ. конф. в г. Самаре, 24–28 сентября 2001 г. М., 2002. 295 с.
2. Дарвиновский музей (https://www.youtube.com/user/darwinmuseumofficial/feed?activity_view=1).
3. Мастеница Е.Н. Музей в современной социокультурной ситуации // Современный музей как важный ресурс развития города и региона: Материалы международной научно-практ. конф. Казань, 2005. С. 79.
4. Российская газета. 24.04.2013 (<https://rg.ru/2013/04/24/youtube-site.html>).
5. Kimberly Bradley «Why museums hide? In major museums around the world, some truly great works of art are hidden away from public view. What are they – and why can't we see them?» (bbc.com/culture).

REFERENCES

1. Balakirev A.S. Museum in the period of cultural transformation. Museum Communication: materials of scientific and practical conference. 295 p. (Moscow, 2002) (in Russian).
2. Darwin Museum (https://www.youtube.com/user/darwinmuseumofficial/feed?activity_view=1) (in Russian).
3. Mastenica E.N. Modern museum as an important resource for the development of the city and the region: Materials of the International Scientific and Practical Conference. 79 p. (Kazan', 2005) (in Russian).
4. Rossijskaya gazeta. 04.24.2013 (<https://rg.ru/2013/04/24/youtube-site.html>) (in Russian).
5. Kimberly Bradley. «Why museums hide? In major museums around the world, some truly great works of art are hidden away from public view. What are they – and why can't we see them?» (bbc.com/culture).

ВЕСТИ ИЗ МУЗЕЕВ

УДК 629.786.2

КОСМИЧЕСКИЙ ПРОРОК. К 100-ЛЕТИЮ ПЕРВОЙ ПУБЛИКАЦИИ НАУЧНО-ФАНТАСТИЧЕСКОЙ ПОВЕСТИ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО «ВНЕ ЗЕМЛИ» (1918-2018)

Е.В. Архипцева¹

Творческое наследие великого русского учёного, основоположника теоретической космонавтики К.Э. Циолковского (1857–1935) поражает широтой и многогранностью, грандиозным научным предвидением. Прогнозистом, космическим пророком нарекли Константина Эдуардовича космонавты, познакомившись с научно-фантастической повестью учёного «Вне Земли», события которой разворачиваются в 2017 г. Циолковский представил строго обоснованную программу работ, связанных с проникновением человечества в межпланетное пространство; указал на целесообразность решения задач полёта путем организации международного коллектива учёных, инженеров, специалистов; последовательно изложил процесс разработки составной пассажирской космической ракеты, представил её конструкцию. В 2018 г. исполняется 100 лет со времени первой публикации повести. В фокусе внимания настоящего исследования «перекличка» научных идей Циолковского, высказанных им на страницах повести, и современных реалий.

Ключевые слова: космический пророк, повесть «Вне Земли», ракета образца 2017 года, основоположник теоретической космонавтики, космическая оранжевая, искусственная сила тяжести, лунная карета, космические поселения.

COSMIC PROPHET. 100th ANNIVERSARY OF THE 1st PUBLICATION OF BEYOND THE PLANET EARTH (1918–2018)

Arhipceva E.V.

Tsiolkovsky State Museum of the History of Cosmonautics, Kaluga city

As the title implies the article touches upon the creative heritage of K.E. Tsiolkovsky (1857–1935), great Russian scientist and founder of theoretical cosmonautics. According to the author, Tsiolkovsky's work strikes with the vastness and versatility as well as immense scientific foresight. The article says that having read Tsiolkovsky's science fiction

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

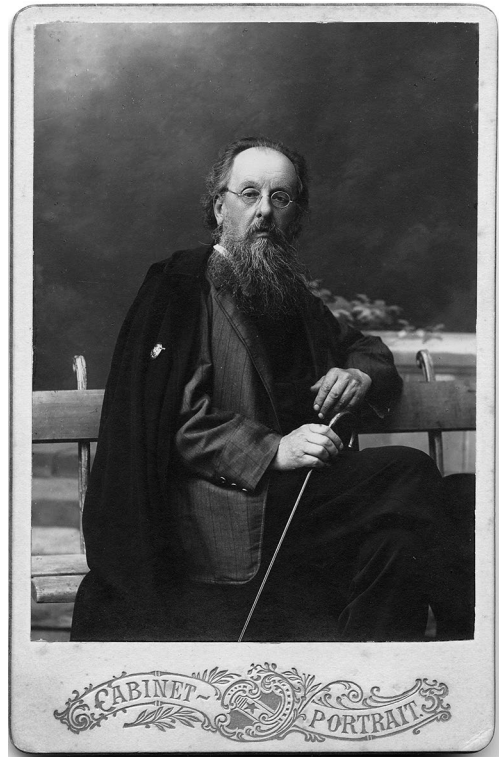
novel Beyond the Planet Earth, the events of which take place in 2017, cosmonauts named the scientist a predictor and space prophet. It should be stressed that on the pages of his novel Tsiolkovsky presented a well-grounded program of works related to the human penetration into the interplanetary space. He pointed out the viability of solving flight tasks through the organization of an international team of scientists, engineers and specialists. Further on, he consequently outlined the process of development of a composite passenger rocket and presented its design. According to the author, it is a mistake to believe that Tsiolkovsky deliberately linked the events described in his novel with a revolution (100 years after the Russian Revolution) that served as an impetus of the human development on their path to knowledge and conquering the outer space. The article goes on to say that being an objector to any kind of commotion, the scientist set a path of progress and evolution against a revolutionary way. A mention should be made that the novel was written prior to the events of October 1917. The year of 2018 marks the 100th anniversary of the 1st publication of Beyond the Planet Earth. The aim of this research is to compare the scientific ideas expressed by Tsiolkovsky on the pages of his novel and modern realities.

Keywords: cosmic prophet, novel *Beyond the Planet Earth*, rocket designed in 2017, founder of theoretical cosmonautics, space greenhouse, artificial gravity, lunar carriage, space settlements.

Введение. Настоящая статья – результат обстоятельной научно-исследовательской работы, в основе которой лежит научное творчество основоположника теоретической космонавтики. В центре внимания – прижизненное издание научно-фантастической повести К.Э. Циолковского «Вне Земли», написанной в 1917 г., где идёт речь о космонавтике грядущего 2017 г., и реальные достижения в области космонавтики, зафиксированные на страницах современных периодических изданий.

Цель исследования – сравнить идеи, предположения, прогнозы учёного с действительностью, провести аналогию, подвести общий знаменатель. Об актуальности такого подхода свидетельствует сама жизнь, развитие космонавтики XXI века и цивилизации в целом. В научной литературе творчество Циолковского в подобном ракурсе (сопоставление эпох длинной в столетие) рассматривалось недостаточно².

К написанию повести К.Э. Циолковский приступил в 1896 г., после зна-



К.Э. Циолковский. Калуга, 1924 г.

² В четвёртом номере журнала «Жизнь Земли» за 2017 год опубликовано краткое сообщение о научных прогнозах Циолковского на 2017 год [7], где, в частности, было сказано о большом интересе, который вызывала повесть «Вне Земли» у космонавтов Юрия Гагарина и Германа Титова.

комства со статьёй А.П. Фёдорова «Новый принцип воздухоплавания, исключаящий атмосферу как опорную среду» [10]. Статья натолкнула его на мысль о ракете как транспортном средстве для полёта в космос. В правоте этой мысли учёный убедился с помощью математики. Свои идеи Константин Эдуардович решил изложить в познавательно-увлекательной форме, адресовав их первым делом молодёжи, по подобию написанных ранее сочинений «На Луне» [17], «Грёзы о Земле и небе и эффекты всемирного тяготения» [15]. Так появились первые 10 глав повести «Вне Земли». Затем учёный пересмотрел свои взгляды, решил обратиться к научным кругам и принял за классический труд «Исследование мировых пространств реактивными приборами». Здесь он впервые научно обосновал возможность выхода человечества в космическое пространство. Публикация состоялась в 1903 г. в майском номере журнала «Научное обозрение» [16]. Благодаря ей учёный был признан основоположником теоретической космонавтики, а работа над повестью оказалась прерванной более чем на двадцать лет.

В 1916 г. редакция журнала «Природа и люди» предложила Циолковскому закончить повесть. В январе–апреле 1917 г. работа была завершена [4]. Первая публикация состоялась ровно 100 лет назад – в 1918 г. в журнале «Природа и люди» [4, 5]. В 1920 г., благодаря Калужскому обществу изучения природы и местного края, почётным членом которого Константин Эдуардович являлся, повесть вышла отдельным изданием [4, 12].

Научные предвидения К.Э. Циолковского. В повести «Вне Земли» Циолковский нарисовал объёмную, масштабную картину внедрения человечества в космическую среду с целью организации там жизни и трудовой деятельности. 2017 годом он обозначил уровень развития цивилизации, при котором выход человечества в космос сопоставим с реальностью.

Учёный подробно изложил конструкцию составной пассажирской космической ракеты образца 2017 г.: «... это было длинное тело формы наименьшего сопротивления, длиной в 100 м, шириною в 4 м, что-то вроде гигантского веретена. Поперечными перегородками оно разделялось на 20 отделений, каждое из которых было реактивным прибором. ... Среднее отделение ... служило кают-компанией. ... Сложностью реактивного снаряда достигался сравнительно незначительный его вес в соединении с громадной полезной подъёмной силой. ... Весь взрывной механизм окружался камерой с испаряющейся жидкостью, температура которой была поэтому достаточно низкой. ... Температура внутри ракеты регулировалась по желанию. ... Из особых резервуаров выделялся кислород, необходимый для дыхания. ... Были камеры с запасом пищи и воды» [13, с. 40–41]; «... воздух в ракете постоянно процеживается через особые фильтры и очищается от всех примесей ... » [там же, с. 74].

Позднее о ракете К.Э. Циолковского образца 2017 г. рассказали его корреспонденты – Н.А. Рынин, автор первой в мире энциклопедии по космонавтике «Межпланетные сообщения» [8], и писатель-фантаст А.Р. Беляев [3]. Причём Рынин, посвятив учёному один из томов энциклопедии, привёл на её страницах не только подробное описание, но и чертёж ракеты. В современной интерпретации это конструкция модульного типа: сама ракета, состоящая из 20 последовательно расположенных ракет общей протяженностью в 100 м, с переходными отсеками (Константин Эдуардович называл их «проходами»), 20-метровой «кают-компанией», ванной и кладовой, и пристроенная к ней 500-метровая космическая оранжерея [8].

С целью обеспечения путешественников кислородом и продуктами питания, Циолковский предложил космическую оранжерею и объяснил её устройство: «Взяты

были запасы семян разных плодов, овощей и хлебов для разведения их в особых оранжереях, выпускаемых в пустоту. Также заготовлены и строительные элементы этих оранжерей» [13, с. 42]; «Выделения лёгких, кожи, почек и т. п. поглощались особыми сосудами и составляли прекрасную пищу для растений. Семена их были посажены в ящики с почвой, удобренной этими выделениями. ... Цветение было роскошно, оплодотворение – искусственно. Тяжести не было, веточки свободно распространялись, и плоды их не отягчали и не гнули» [13, с. 63]. Он посоветовал разделить помещение между людьми и растениями: «Не лучше ли ... оранжереи устраивать отдельно от ракеты. ... Растения не требуют такой массы грузов, такого давления среды, как мы, люди. Атмосфера для растений также особая, специальная, с избытком углекислоты, влажности и т. д. Всё это не соответствует людям» [13, с. 78].

Старт ракеты, описанный Циолковским технически грамотно и впечатляюще эмоционально, в повести выглядит настолько убедительно, будто Константин Эдуардович действительно был его свидетелем: «Всех оглушил шум, но он быстро утихал по мере удаления ракеты. ... В то же время она поднималась всё выше и выше. Через 10 секунд она была от зрителей на расстоянии 5 километров и двигалась со скоростью 1000 метров в секунду. Она уже едва была видна в сильный бинокль и то потому, что от воздушного трения стала светиться. Можно сказать, что она исчезла почти моментально из глаз зрителей. Послышался как бы громовой рокот. Он сначала возрастал, потом стал ослабевать. Громовые раскаты продолжались, хотя ракеты уже не было видно. Толпа смотрела по сторонам, но туч нигде не было: это ракета раздвигала воздух, который и дал громоподобную воздушную волну» [13, с. 45]. «Теперь представьте ... снаряд, устремляющийся к небу: сначала медленно, потом все быстрее и быстрее, наконец, он пропадает из виду, он отрешился от всего земного» [13, с. 25].

Для защиты организма человека от перегрузок учёный предложил противоперегрузочные ванны с жидкостью, плотность которой соответствует средней плотности тела человека: «Были камеры с жидкостями для погружения в них путешествующих во время усиленной относительной тяжести» [13, с. 41]. У разработчиков современной космической техники вопрос защиты от перегрузок всегда во главе угла. Сегодня решение этого вопроса связано с конструкцией ложементов, отливаемых по фигуре каждого космонавта.

Приведённые в повести описания невесомости восторженны и настолько правдоподобны, будто Константин Эдуардович неоднократно сам погружался в её состояние: «... когда взрывание прекратится, и ракета перестанет получать ускорение от давления газов, ... относительная тяжесть должна исчезнуть без следа, несмотря на какое угодно могущественное действие всепроникающих сил тяготения. Тогда путешественники повиснут, так сказать, в своей атмосфере: падать не будут, давить на пол и подставки – также. Они будут подобны рыбам в воде, только не будут при своём движении испытывать громадного препятствия, т. е. сопротивления воды» [13, с. 46]. Читатель невольно представляет себе автора повести, радостно «купающегося» в невесомости, когда некуда падать и телу можно придать любое положение: «Как приятно чувствовать, что не можешь ты упасть, расшибиться, что не свалишься ты в пропасть, что не упадёт на тебя потолок, не задавит стена, ... не уронишь, не разобьёшь посуду. ... Работать можно во всяком положении!» [13, с. 72].

Приём пищи в невесомости имеет свою специфику. Об этом Циолковский предупредил на страницах повести. Рассуждения учёного интересны, с ноткой юмора: «Всё должно быть на привязи. Даже на привязи – кушанье. Оно будет качаться на ниточке

или описывать дуги, пачкать стол и физиономию соседа. Рыхлое, рассыпчатое будет при резании разлетаться в разные стороны, попадая то в нос, то в рот, то в глаза и уши, то в волосы и карманы соседей. Соседи будут чихать, кашлять, протирать глаза, стирать с лица жир. ... Вы захотите налить стакан воды – вода не польётся; вы откидываете голову назад, чтобы выпить рюмку вина, но оно по инерции вылетает из рюмки в виде нескольких шаров и несётся, куда не нужно: смачивает бороду и платье обедающих, попадает в рот тому, кто не собирается пить» [13, с. 52]; «Вместо кресел могут быть лёгкие держалки для желающих оставаться на одном месте; вместо столов – такие же держалки для сосудов с кушаньем: вроде лёгкой этажерки со множеством мест, откуда легко извлечь сосуд с едой или питьём и поставить его обратно – с закреплением. Так это и было устроено в ракете заранее, так как учёные всё почти предвидели. Кушанья были закупорены. Полужидкими и жидкими веществами для питания пользовались так: прикреплённым к сосуду насосом накачивали в него немного воздуха. Последний производил давление на перегородку в сосуде в виде поршня, под которым находилась пища; от этого жидкость стремилась выйти из крана с мягкой трубкой. Трубку клали в рот и открывали на момент кран» [13, с. 52–53]. Система водообеспечения космонавтов сегодня устроена так, будто её создатели познакомились с повестью Константина Эдуардовича. То же можно сказать о конструкции обеденного стола с множеством ячеек и современной космической пище. В тубах – первые блюда в виде желе и соусы. В консервных банках – паштеты, сыры. Хлеб – высококалорийный и на один «укус», чтобы не было крошек. Продукты сублимационной сушки очень удобны: лёгкие, их можно взять много, храниться они могут годами, а для приготовления блюда достаточно в пакет добавить воды. Легко крошащиеся продукты пакуются в обёртку на желатиновой основе и употребляются в пищу вместе с обёрткой.

Константин Эдуардович обратил внимание на создание в ракете искусственной гравитации: «Нет ничего легче, как устроить здесь тяжесть. Для этого стоит нашей ракете сообщить вращательное движение – лучше вокруг среднего поперечного диаметра. Тогда в каждой камере от центробежной силы образуется искусственная тяжесть: на крайних – наибольшая, в средней, т. е. в кают-компании, – наименьшая. Тела в них будут падать по продольной оси ракеты, вода литься; всё будет, как на Земле: можно сидеть, лежать и ходить, носить тяжести и вёдра, полные воды и т. п.» [13, с. 62]; «... никто не мешает нам получить тяжесть во всей ракете её вращением. ... Эта тяжесть сохраняется, пока мы этого хотим, и ничего почти не стоит. Она может быть получена и вне ракеты, во всяком сооружении» [13, с. 75].

Для выхода в открытый космос Циолковский выдвинул идею шлюзовой камеры, описал её устройство и процесс выхода: «Их <космических путешественников> снабдили всем необходимым и одного из них замкнули в очень тесную камеру вроде футляра. Для этого сначала отворили внутреннюю половину этого шкафа, потом герметически закрыли её и быстро вытянули из футляра оставшееся ничтожное количество воздуха, – чтобы не пропала его и капля. ... Через минуту–две отворили наружную половину футляра, и балахонщик, оттолкнувшись, вылетел на свободу» [13, с. 67].

Чтобы выжить в агрессивной среде открытого космоса, учёный предложил «балахон» («скафандру») и подробно изложил его устройство: «Были особые скафандры, которые надевались при выходе в пустое пространство и вхождении в чуждую нам атмосферу» [13, с. 41]. «Чтобы жить в пустоте, в разреженном или негодном газе, нужна одна и та же специальная одежда. ... Она облекает всё тело с головой, непроницаема для газов и паров, гибка, не массивна, не затрудняет движений тела; она крепка на-

столько, чтобы выдержать внутреннее давление газов, окружающих тело, и снабжена в головной части особыми плоскими, отчасти прозрачными для света пластинками, чтобы видеть. Она имеет проницаемую для газов и паров согревающую толстую подкладку, содержит резервуары для сохранения мочи и пр. Она соединяется с особой коробкой, которая выделяет под одежду непрерывно кислород в достаточном количестве. Углекислый газ, пары воды и другие продукты выделения тела поглощаются в других коробках. Газы и пары непрестанно циркулируют под одеждой в проницаемой подкладке посредством особых самодействующих насосов. ... Всех запасов хватает на восемь часов, и вместе с одеждой они имеют массу не больше 10 килограммов. Но, впрочем, тут ничего не имеет веса» [13, с. 64–65].

Для пребывания в открытом космосе Константин Эдуардович отметил необходимость фала, либо индивидуального средства передвижения, основанного на реактивном принципе: «Вы в полной безопасности. Сначала мы вас пустим на привязи; ... полетите, куда хотите, и возвратитесь, когда пожелаете ...»; «Мы вам дадим по особому маленькому орудию, в котором вызывают взрыв по желанию, которое действует как ракета и выпускает газы в любом количестве. С помощью его вы можете лететь в любую сторону» [13, с. 66].

Необходимость шлюзовой камеры для выхода в открытый космос, скафандра и фала, их устройство сегодня в точности соответствуют тому, о чём 100 лет назад писал Константин Эдуардович.

Для перемещения по Луне Циолковский предложил конструкцию лунной ракеты и описал первый выход людей на Луну: «Решили вылезти из ракеты. Надели скафандры, подвязали сандалии. Сначала вышел в узкий футляр, или шкаф, швед, затворил за собой внутреннюю дверь, вышел в наружную и герметически её захлопнул. То же сделал и русский. Оба оказались на почве Луны; возле них на своих колесах покоилась ракета. Так как она не предназначалась для рассеяния воздуха, то имела вид эллипсоида, длина которого была только в три раза больше высоты. Она напоминала старомодную, очень оригинальную карету» [13, с. 108–109].

Впоследствии о лунной ракете, легко превращающейся на поверхности Луны в лунный автомобиль, Беляев рассказал в романе «Звезда КЭЦ» [2]. Конструкцию этой ракеты описал Рынин: «Для полёта на Луну Циолковский предлагает построить небольшую ракету для двух человек. ... К этой ракете должны быть приделаны колеса, вращающиеся запасённой энергией, так как, будучи на Луне, на солнечную энергию нельзя вполне рассчитывать. При помощи этих колёс ракета сможет передвигаться по ровной поверхности Луны. Для перелёта же через горы и ущелья в ракете устроены особые придаточные взрывные трубы, уничтожающие слабую на Луне тяжесть ракеты. Для отопления в ней была устроена электрическая печь. Для выхода из ракеты был устроен шлюз. Внешняя форма её имела вид эллипсоида ... , а не каплевидную форму, так как пускалась не с Земли, а с колоний, расположенных в мировом пространстве кругом Земли, и ей не приходилось рассеивать воздух. При путешествии по Луне на верхней поверхности ракеты могла быть образована площадка, где путешественники могли сидеть в скафандрах в креслах и наслаждаться видами» [8, с. 47–48].

Лунная панорама, представленная на страницах повести, выглядит вполне правдоподобно: «Всё кругом блистало и сверкало под лучами Солнца. Вдали высились громады гор. Они <путешественники> стояли на довольно ровной и гладкой равнине, носящей у людей название «моря». Солнце их согревало; они не чувствовали холода почвы. В задумчивости стояли они несколько минут, оглядываясь по сторонам. Пово-

рачиваться приходилось поневоле, так как в противном случае одному боку становилось жарко, а другому, затенённому, – холодно» [13, с. 109].

Поведение человека на Луне описано Циолковским вполне реалистично. Так, учёный рассказал о прыжках на Луне и запуске камней, которые были легче в 6 раз, о лунной пыли, которая не везде одинакова по толщине, о сборе лунного грунта, о возможности нахождения на Луне отвердевшей воды [13]. Предположил, что «Луна может быть полезна для человечества» [13, с. 120].

Познакомиться с повестью «Вне Земли» учёный рекомендовал всем интересующимся идеей заатмосферных путешествий, в т. ч. – создателям первого в СССР научно-фантастического художественного фильма «Космический рейс», будучи его научным консультантом. В своих письмах к Беляеву, который работал над романом «Прыжок в ничто» с упором на труды Константина Эдуардовича, Циолковский рекомендовал чтение повести «Вне Земли»: «... прошу почитать мои книжки – там всё научно («Цели <звездоплавания>», «Вне Земли» и проч.)» [18]. Александр Романович в свою очередь благодарил за книги: «Приношу Вам искреннюю благодарность за присланные книги. Надеюсь использовать их в моих произведениях» [1].

На страницах повести Циолковский научно обосновал возможность производственной деятельности в космосе, выявил преимущества космической среды с точки зрения развития индустрии, определил основные направления промышленного освоения космоса: сооружение внеземных жилищ и промышленных комплексов; вовлечение в процесс производства энергии солнечного излучения, внеземного сырья и вакуума; получение с помощью технологических установок сверхвысоких и сверхнизких температур. Подтверждением тому – строки учёного о проведении технологических операций, сварке крупногабаритных сооружений в космосе: «... высокую степень тепла получить легко: до 150° – простой окраской и защитой от потерь теплоты; а выше – с помощью сферических, вернее – параболических и плоских зеркал. Это даёт возможность приводить в действие разного рода солнечные двигатели, сваривать металлы и производить множество фабричных работ без топлива» [13, с. 73]; «На расстоянии Луны ... температуру можно понизить чуть не до абсолютного нуля, т. е. до 273° ниже точки замерзания воды. Это имеет огромное значение для индустрии. ... На Земле же понижение температуры чрезвычайно затруднительно и дорого» [13, с. 97]. Циолковский рассказал, что представляет собой внеземное сырьё (астероиды, метеориты) и для чего оно необходимо землянам: «Вот прекрасный материал для построек, вот недостающий кислород и вот почва для растений! Кислород, правда, в соединении с другими веществами, но нет ничего легче, как выделить его в газообразном виде, ведь у нас такой могущественный источник энергии – Солнце! Температура же в фокусе зеркал может доходить до 5 тысяч градусов Цельсия»; «К ним направлялись в скафандре, с маленьким реактивным прибором, догоняли и хватали сеткой. Составилась порядочная коллекция. Анализ нашёл в них следующие вещества: железо, никель, кремнезём, глинозём, окись кальция, полевой шпат, хромовое железо, железные окислы, графит и другие простые и сложные вещества» [13, с. 91].

Правда, развитие космической индустрии учёный отнёс к отдалённому будущему, когда на смену космическим станциям придут эфирные города, поселения в виде колоний и их связок: «Несколько сотен колоний составляют новую высшую единицу. Каждая колония даёт несколько лучших людей, управляющих по очереди своим населением. Часть избранных от каждой колонии отправляется для соединения с другими такими же. Они составляют население высшей оранжереи с управлением, подобным

описанному. ... Но там всё – совершеннее, выше, строже в нравственном отношении» [13, с. 126].

Несмотря на отдалённость осуществления поселений, Константин Эдуардович разработал программу овладения человечеством знаниями: «Придерживаются больше такой программы: геометрические знания, механические, физические и химические; космические познания или описания Вселенной; далее – биологические сведения, прошедшее, настоящее и предполагаемое будущее живых существ, познания социологические. Потом занимаются философией и разбирают вопросы ещё не решённые. Все науки, с начала до конца, обосновываются математическими сведениями» [13, с. 125]. Для заселения колоний предлагал выбирать «лучших людей: уживчивых, кротких, находчивых, работающих, физически выносливых, не старых, не связанных ещё браком», «ангелов в человеческом образе» [13, с. 121].

Интерес к повести, где в общедоступной форме Циолковский изложил свои мысли о заселении мировых пространств с помощью реактивных приборов, сразу же после её публикации проявили немецкие специалисты. Повесть явилась стимулом для ракетчиков Германии. «В 1920 г. я издал особую книгу, где в общедоступном виде проповедовалось исследование и заселение мировых пространств реактивными приборами. Тогда же берлинские инженеры заинтересовались моими расчётами и просили доставить им всё, что касается этого предмета. Года полтора тому назад у меня из Москвы просили разрешения перевести книгу («Вне Земли») и издать её в Вене на немецком языке. Я с охотой согласился», – написал К.Э. Циолковский в 1923 г. [9, с. V]. Состоялась ли публикация повести в Германии – пока неизвестно [6]. Первая дошедшая до нас публикация на немецком языке относится к 1977 году [19].

К.Э. Циолковский и наше время. Научные идеи, высказанные учёным на страницах повести «Вне Земли», перекликаются с реалиями 2017 г. и созвучны нашим устремлениям в будущее. По сути, всё указанное Циолковским на 2017 г. свершилось (исключение, пожалуй, составляет искусственная гравитация, технологию осуществления которой досконально описал Циолковский: особой надобности в ней космонавты не испытывают). Это сама история космонавтики. И начало ей положено в 1957 г. запуском Первого искусственного спутника Земли. За 60 лет Космической эры произошло много грандиозных событий.

5-го апреля 2011 г. состоялся запуск космического корабля «Союз ТМА-21». В честь 50-летия первого полёта человека в космос кораблю было присвоено имя «Гагарин». Фотоснимки, полученные с помощью мощных телескопов, современной аппаратуры, позволяют заглянуть в отдалённые уголки Вселенной, свидетельствуют о грандиозных достижениях в области астрофизики, космонавтики и цивилизации в целом.

На орбите успешно функционирует система связи ГЛОНАСС. 30 октября 2012 г. приступил к работе новый российский спутник дистанционного зондирования Земли «Канопус-В», созданный ОАО «Корпорация ВНИИЭМ» совместно с британской компанией Surrey Satellite Technology Limited (масса аппарата 500 кг; принцип съёмки – комбинированный матрично-сканерный; суточная производительность – от 500 до 2000 кв. км).

14 декабря 2013 г. на Луну высадился первый китайский луноход «Юйту» («Нефритовый заяц»). В течение 31 месяца он исследовал естественный спутник Земли. Всю Землю облетели удивительные видеосюжеты с поверхности Луны.

Разработан и успешно испытан новый скафандр для внекорабельной деятельности космонавтов «Орлан-МКС»: модернизированный, компьютеризированный,

полностью из синтетической ткани. 22 февраля 2017 г. скафандр был отправлен на Международную космическую станцию, где сегодня слаженно трудятся международные экипажи. На станции проводятся многочисленные исследования и эксперименты (медико-биологические, астрофизические, технические, биотехнологические, связанные с получением в условиях невесомости композитных материалов, новых лекарств и пр.), в том числе – в открытом космосе.

28 апреля 2016 г. с нового российского космодрома Восточный стартовала ракета-носитель «Союз-2.1а», способная в будущем заменить ракеты-носители «Союз-У», «Союз-ФГ» и «Молния-М». В сочетании с разгонным блоком «Фрегат» она позволит выводить космические аппараты на низкие, средние, высокоэллиптические, солнечно-синхронные, геопереходные и геостационарные орбиты. Создание этой ракеты является важным шагом на пути оптимизации отечественного парка средств выведения и обеспечения гарантированного, полностью независимого доступа в космос для решения оборонных, научных и социально-экономических задач.

3 декабря 2016 г. свой первый самостоятельный полёт совершил новый суборбитальный космоплан для «космических туристов», разработанный в США.

В разных странах ведутся работы в области робототехники. Так, успешно испытаны китайский робот для космических исследований «Xiaotian», который способен выполнять сложные манипуляционные задачи в открытом космосе, и робот-гуманоид «AILA», созданный группой специалистов DFKI Bremen «AILA». Предназначенный для работы на борту Международной космической станции, робот «AILA» может захватывать «пальцами» инструменты, управлять полётом станции с помощью пульта управления, чувствовать изменения окружающей среды.

Изложенное Циолковским на перспективу остаётся перспективой и сегодня. Прежде всего, это развитие промышленности в космосе, строительство лунных баз, пилотируемая экспедиция на Марс.

Отрадно, что в сентябре 2017 г. «Роскосмос» и NASA договорились о создании станции на орбите Луны, которая станет отправным пунктом полёта на Марс. И уже не за горами то время, когда на космические трассы выйдут российский пилотируемый транспортный многоразовый корабль нового поколения «Федерация», предназначенный для доставки космонавтов и грузов на Международную космическую станцию и Луну. Корабль, рассчитанный на экипаж из 6 человек, будет выводиться на орбиту мощной сверхтяжёлой ракетой. Беспилотный запуск «Федерации» запланирован на 2022 г., пилотируемый – на 2024.

Заключение. Покорители небесных трасс всегда проявляли интерес к повести «Вне Земли». Поражаясь прозорливости учёного, они зачитывались повестью не только на Земле, но и в космосе. Издания разных лет находились на борту орбитальной станции «Мир» и Международной космической станции. Среди них предпринятое Константином Эдуардовичем издание 1920 г. (с автографами космонавтов России В.Г. Корзуна, С.Е. Трещёва и астронавта США П.А. Уитсон), первое посмертное издание, подготовленное в 1958 г. Академией наук СССР (с предисловием Б.Н. Воробьёва, первого биографа учёного, исследователя и пропагандиста его творчества, корреспондента Константина Эдуардовича), одно из последних изданий [11–13]. Побывавшие на орбите книги хранятся в фондах музея.

«Многие наши потомки найдут в небесном пространстве приют, счастье и полное нравственное удовлетворение! Предскажет ли нам человеческий гений, что будет с этими поселениями за орбитой Земли через тысячу, через миллион лет?», – размышлял

Константин Эдуардович [13, с. 142]. Обратившись к страницам повести, Циолковского невольно представляешь «вне Земли», «меж звёзд», с самодельной слуховой трубой у уха. Учёный будто прислушивается к космосу, «голосу разума», как он писал, «рассудка, науки», беседует с грядущими поколениями, желая убедиться в правоте своих суждений столетней давности, перекинув мостик из года 1917-го в год 2017-й.

Земляне свято чтут память великого учёного, «отворившего дверь» в космос. Научное наследие Учителя человечества навсегда останется для землян эталоном знаний, науки, прогресса. Человечество всегда будет опираться на заветы Циолковского в своём устремлении к звёздам. Нечасто Земля рождает таких гениев.

Сопоставляя научные идеи, изложенные Циолковским на страницах повести «Вне Земли», с развитием космонавтики, достижениями XXI века, учёного с уверенностью можно назвать не только жившим «впереди своего века», но и провидцем, научным прогнозистом, космическим пророком. Выводы, обобщения, аналогии, полученные путём такой «переключки», в свете современности отличаются новизной и степенью проработки, представляют несомненный интерес для широкого круга специалистов, свидетельствуют о научном потенциале ГМИК им. К.Э. Циолковского.

Результаты настоящего исследования получили освещение в научно-методической работе, нашли применение в научно-выставочной деятельности музея, поскольку легли в основу выставки «2017 год на страницах повести К.Э. Циолковского «Вне Земли»», открытие которой было приурочено к юбилею учёного в Музее-квартире К.Э. Циолковского в Боровске. Это свидетельствует не только о научной, но и практической значимости проделанной работы. Посетители разного возраста смогли познакомиться на выставке с научным творчеством Циолковского, историей космонавтики, перспективами развития космической цивилизации, жизнью Земли в плане космической экспансии будущего.

В 2018 г. в рамках Всероссийской акции «Библионочь» в ГМИК им. К.Э. Циолковского состоялась образовательная программа для взрослых «Читай-город «Циолковский», посвящённая 100-летию первой публикации повести учёного «Вне Земли».

ЛИТЕРАТУРА

1. *Беляев А.Р.* Письмо К.Э. Циолковскому [не позднее 13.01.1935] // АРАН. Ф. 555. Оп. 4. Д. 91а. Л. 1.
2. *Беляев А.Р.* Звезда КЭЦ // Собр. соч. в 6 т. Т. 5: Романы. М.: ТЕРРА-Книжный клуб, 2007. 400 с.
3. *Беляев А.Р.* Прыжок в ничто. М.: Молодая гвардия, 1933. Отд. отт. С. 191, 195, 252–254, 268, 286, 292, 294, 297, 307–309, 389, 393–395.
4. *Вне Земли* // Циолковский К.Э. Промышленное освоение космоса. М.: Машиностроение, 1989. С. 272–273.
5. *Впереди своего века.* М.: Машиностроение, 1970. 312 с.
6. *Желнина Т.Н.* «Вне Земли» – книга на все времена (из истории написания и издания) // Проблемы и будущее российской науки и техники: материалы 52-х Научных чтений памяти К.Э. Циолковского. Калуга, 2017. С. 102–109.
7. *Максимов Ю.И., Кривичев А.И.* Мир в 2017 году по прогнозу К.Э. Циолковского (к 160-летию со дня рождения учёного) // Жизнь Земли. 2017. 39 (4). С. 458–461.
8. *Рынин Н.А.* Межпланетные сообщения: К.Э. Циолковский, его жизнь, работы и ракеты. Л., 1931. 111 с.
9. *Судьба мыслителей, или двадцать лет под спудом* // Циолковский К.Э. Ракета в космическое пространство. Калуга, 1923. С. IV–VI.
10. *Фёдоров А.П.* Новый принцип воздухоплавания, исключаящий атмосферу как опорную среду. СПб: Типография А.Л. Трунова, 1896. 16 с.

11. Циолковский К.Э. Вне Земли. Калуга: Золотая аллея, 2008. 256 с.
12. Циолковский К.Э. Вне Земли: научно-фантастическая повесть / Изд. Калужского общества изучения природы и местного края. Калуга, 1920. 118 с.
13. Циолковский К.Э. Вне Земли: научно-фантастическая повесть. М.: АН СССР, 1958. 144 с.
14. Циолковский К.Э. Вне Земли // Природа и люди. 1918. № 2–14.
15. Циолковский К.Э. Грёзы о Земле и небе и эффекты всемирного тяготения. М., 1895. 143 с.
16. Циолковский К.Э. Исследование мировых пространств реактивными приборами // Научное обозрение. 1903. № 5. С. 45–75.
17. Циолковский К.Э. На Луне: фантастическая повесть. М.: Изд. Сытина, 1893. 48 с.
18. Циолковский К.Э. Письмо А.П. Беляеву [не ранее 20.07.1935] // АРАН. Ф. 555. Оп. 4. Д. 91а. Л. 13. Черновой ответ на письме А.П. Беляева.
19. *Ciolkowskij K.E. Ausserhalb der Erde.* München: Wilhelm Heyne Verlag, 1977. 192 S.

REFERENCES

1. Belyayev A.P. *Letter to K.E. Tsiolkovsky* [not later than on 13/01/1935] // Archive of the Russian Academy of Sciences. Collection 555 Inventory list 4. Document 91a. Sheet 1 (in Russian).
2. Belyayev A.P. KETs Star. *Collected works in 6 volumes.* 5. 400 p. (Moscow: TERRA-Book club, 2007) (in Russian).
3. Belyayev A.P. *Jump into the Void* (Moscow: Molodaya Gvardiya, 1933). Off-print p. 191, 195, 252–254, 268, 286, 292, 294, 297, 307–309, 389, 393–395 (in Russian).
4. Tsiolkovsky K.E. Beyond the Planet Earth. *Industrial exploration of space* (Moscow: Mashinostroyeniye, 1989) P. 272–273 (in Russian).
5. *Ahead of his century.* 312 p. (Moscow: Mashinostroyeniye, 1970) (in Russian).
6. Zhelnina T.N. “Beyond the Planet Earth” – book for the ages (from the history of creation and publishing). *Problems and future of the Russian science and technology.* Materials of the 52nd Scientific readings in memory of K.E. Tsiolkovsky. P. 102–109 (Kaluga, 2017) (in Russian).
7. Maksimov Yu.I., Krivichev A.I. The world in 2017 according to the forecast of K.E. Tsiolkovsky (on the 160th anniversary of the scientist’s birth). *Zhizn’ Zemli.* 39 (4), 458–461 (2017) (in Russian).
8. Rynin N.A. *Interplanetary communications: K.E. Tsiolkovsky, His Life, Works and Rockets.* 111 p. (Leningrad, 1931) (in Russian).
9. Tsiolkovsky K.E. Fate of Thinkers or Twenty Years under Wraps. *The Rocket Into Space.* P. IV–VI (Kaluga, 1923) (in Russian).
10. Fyodorov A.P. *The new principle of aeronautics, excluding the atmosphere as a supporting environment.* 16 p. (S.-Petersburg: Printing office of A.L. Trunov, 1896) (in Russian).
11. Tsiolkovsky K.E. *Beyond the Planet Earth.* 256 p. (Kaluga: Zolotaya alleya, 2008) (in Russian).
12. Tsiolkovsky K.E. *Beyond the Planet Earth: science fiction novel.* 118 p. (Kaluga, published by the Kaluga Society for Study of Nature and Local Lore, 1920) (in Russian).
13. Tsiolkovsky K.E. *Beyond the Planet Earth: a science fiction novel.* 144 p. (Moscow: AN SSSR, 1958) (in Russian).
14. Tsiolkovsky K.E. *Beyond the Planet Earth. Nature and People.* 2–14 (1918) (in Russian).
15. Tsiolkovsky K.E. *Dreams of the Earth and Sky and Effects of Universal Gravitation.* 143 p. (Moscow, 1895) (in Russian).
16. Tsiolkovsky K.E. Exploration of Outer Space by Means of Rocket Devices. *Nauchnoye Obzreniye.* 5, 45–75 (1903) (in Russian).
17. Tsiolkovsky K.E. *On the Moon: science fiction novel.* 48 p. (Moscow, Published by Sytin, 1893) (in Russian).
18. Tsiolkovsky K.E. *Letter to A.P. Belyayev* [not earlier than on 20.07.1935]. Archive of the Russian Academy of Sciences. Collection 555, Inventory list 4. Document 91a. Sheet 13. Draft reply on the letter of A.P. Belyayev (in Russian).
19. Tsiolkovsky K.E. *Beyond the Planet Earth.* 192 p. (Munich: Printing office of Wilhelm Heyne, 1977) (in German).

БОТАНИЧЕСКАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ЭКСПОЗИЦИИ МУЗЕЯ ЗЕМЛЕВЕДЕНИЯ МГУ: КОНЦЕПЦИЯ ЭЛЕКТРОННОЙ БАЗЫ ДАННЫХ

К.А. Голиков¹

Ботаническая составляющая экспозиции Музея Земледедения МГУ размещена в его региональном разделе. Ботанико-географический и фитоценотический аспекты тематически отражены в коллекции натуральных экспонатов. Коллекция, включающая гербарий, образцы сухой консервации растений, фрагменты стволов деревьев, плоды и семена, а также объёмные фрагменты биогеоценозов, демонстрирует богатство и разнообразие флоры и растительности России и мира. Однако по ботаническим материалам пока не разработана специальная база данных. Предлагаемая концепция электронной базы данных с возможностью её интеграции в общую базу Музея позволит на современном уровне отразить, гибко применять и оперативно извлекать по сформулированному запросу необходимую информацию, а также, по мере необходимости, пополнять базу данных. На первом этапе систематизации информации по ботанической составляющей экспозиции целесообразно составить электронный тематический каталог, что позволит в перспективе не только сделать её более наглядной, но и разработать проект тематической экскурсии по ботанической составляющей экспозиции, таким образом расширив экскурсионную программу Музея и разнообразив его просветительскую работу.

Ключевые слова: Музей земледедения, ботаническая составляющая экспозиции, растения, гербарий, электронная база данных, электронный тематический каталог.

BOTANICAL COMPONENT OF THE EXPOSITION OF THE MSU EARTH SCIENCES MUSEUM: THE CONCEPT OF AN ELECTRONIC DATABASE

K.A. Golikov, PhD

Lomonosov Moscow State University (Earth Science Museum)

As the title implies the article describes the botanical component of the exposition of the MSU Earth Science Museum, that is placed in its regional section. According to the article, it is an important part of the Museum's biological material Fund. The botanical, geographical and phytocenotic aspects of the exposition are reflected in the collection of natural botanical exhibits. The collection includes plant species originating from many floristic regions of the world and belonging to various plant communities. Among exhibits there are herbaria, samples of dry conservation of plants, fragments of tree trunks, fruits and seeds, as well as 3D fragments of biogeocenosis, the aim of which is to demonstrate the richness and diversity of flora and vegetation of Russia and the world. However, a special database on botanical materials has not been developed yet. The proposed concept of an electronic database with the possibility of its integration into the general database of the Museum will implement, at the current level, to reflect, flexibly apply and promptly extract the necessary information upon request, as well as, as necessary, to replenish the database. At the first stage of systematization of the information on the botanical component of the exposition, it is advisable to create an electronic thematic catalog (in a format compatible with the format of the Museum database). Such a system

¹ Голиков Кирилл Андреевич – к.б.н., ст.н.с. Музея земледедения МГУ, iris750@gmail.com.

of capacious, comprehensive presentation of information about the collection of natural botanical materials of the Museum not only will make it more visual and accessible in the future, but also will make it possible to develop a project of thematic tours of the botanical component of the exposition. Thus, the creation of an electronic database will allow to expand the excursion program of the Museum and diversify its educational work.

Keywords: *MSU, Earth Sciences Museum, botanical component of the exposition, plants, herbarium, electronic database, electronic thematic catalogue.*

Введение. Ботаническая составляющая экспозиции Музея землеведения МГУ является важным компонентом его фонда натуральных материалов. Музей создавался как межфакультетский междисциплинарный комплекс, структурно и содержательно отражающий систему естественных наук: геолого-минералогических, географических, почвенных и биологических. Среди последних одной из основных является ботаника.

Экспозиция Музея выстроена на принципе естественноисторического развития природных явлений, которое рассматривается как единый закономерный процесс эволюции неорганической и органической материй [4]. В соответствии с этим, в экспозиции Музея системное представление о Земле даётся от общего к частному [8].

Такой подход находит отражение в структуре экспозиции. Тематика трёх основных разделов Музея – история развития естественных и точных наук в Московском университете; общее землеведение (история и динамика развития Земли); региональный раздел (природа России и мира) – детализирована в семи крупных отделах.

Ботаническая составляющая Музея землеведения. Натурные ботанические экспонаты представлены в региональном разделе Музея. В нём, впервые в отечественной музейной практике, природа России и мира показана комплексно – по природным зонам и физико-географическим областям. В Музее ёмко продемонстрировано взаимодействие основных природных компонентов: климатических условий, почв, флоры и фауны, а также возможности их хозяйственного использования.

Экспозиция залов имеет унифицированную трёхчастную вертикально интегрированную структуру. Синтез натуральных экспонатов в первом (нижнем) ярусе, научной графики и текстовой информации – во втором (среднем), и научно-художественных картин и панно – в третьем (верхнем) позволяет раскрыть тематику каждого зала. Коллекции натуральных материалов в соответствии со спецификой показаны по систематическому и топографическому принципам.

На ботаническую коллекцию приходится около половины (571 единица хранения) из 1220 единиц хранения фонда биологических материалов (вспомогательного и сырьевого) [12]. Натурные ботанические экспонаты представлены гербарием – аппликациями видов растений, характерных для каждой природной зоны; образцами объёмной сушки (сухой консервации объёмных растений), в частности, растениями-«подушками» (астргал, акантолимон), а также фрагментами (спилами) стволов деревьев; плодами и семенами.

Гербарные образцы в залах Музея размещены на стендах – в вертикальных и горизонтальных витринах. Оригинальным экспозиционным приёмом является демонстрация засушенных растений, запаянных между листами прозрачного оргстекла, что позволяет создавать натурные ботанические витражи. Плоды и семена выставлены также в коробках (боксах).

Ещё 15 единиц хранения составляют натурные экспонаты различных биогеоценозов [11]. Под стеклянными колпаками представлены сухие объёмные фрагменты: лесотундры, ельника-зеленомошника, разнотравно-ковыльных и типчаково-ковыль-

ных степей, субтропического горного леса, альпийского луга, а также полупустынных, пустынных, болотных и тундровых биогеоценозов, смонтированные на цельных образцах естественных почвенных блоков.

В коллекции натуральных ботанических материалов Музея тематически отражены региональный и фитоценотический аспекты его экспозиции. В ней демонстрируются виды растений, происходящие из многих флористических областей мира и являющиеся компонентами разнообразных растительных сообществ. Так, флора и растительность Русской равнины и окаймляющих её гор представлена видами, характерными для тундр и тундровых редколесий её северо-восточной части; горных тундр, гольцов и горных хвойных лесов Урала; хвойных и смешанных (хвойно-широколиственных) лесов, а также суходольных и низинных лугов Подмосковья; широколиственных и хвойных лесов (сосняков) Полесья; горных лесов Карпат и широколиственных (дубовых) лесов Крыма; сухих и луговых степей Черноземья и Причерноморья.

Растения горных стран и аридных регионов показаны в экспозициях горных степей и редколесий Копет-Дага и Закавказского нагорья; лесов, субальпийских редколесий и криволесий, а также субальпийских и альпийских лугов разных регионов Кавказа и Тянь-Шаня; кустарниковых зарослей Памира, Памиро-Алая и Гиссаро-Алая; полупустынь и пустынь Средней Азии, Приаралья и Прибалхашья. В экспозиции Сибири и Дальнего Востока представлены виды лиственных и долинных лесов; широколиственных и хвойно-широколиственных лесов Приморья, а также тундр Северо-Востока Сибири; лугов и степей Прибайкалья, Забайкалья и Тувы.

Особо выделены такие интересные компоненты структурно-функциональной организации фитоценозов как синузии ранневесенних эфемероидов. Кроме того, отдельные стенды посвящены растениям, имеющим практическое (утилитарное) значение: съедобным (ягодным, диким плодовым растениям Копет-Дага), лекарственным и ядовитым, злакам и культурным растениям Черноземья, а также сорным растениям в посевах сельскохозяйственных культур.

Специально выделены витрины для образцов флоры различных регионов мира: Средиземноморья, зарубежной Европы и Азии, Африки, Северной, Центральной и Южной Америки, Австралии и Океании. Таким образом, натурная ботаническая экспозиция Музея демонстрирует богатство и разнообразие флоры и растительности России и мира, что позволяет с успехом использовать её в учебном процессе, образовательной и просветительской деятельности Музея [7].

Натурные экспонаты Музея объединены в систематические и генетические коллекции, которые, в свою очередь, входят в тематические разделы, в совокупности составляющие фонды Музея [2]. Ботанические экспонаты являются частью раздела «Почвенные и биологические материалы». Материалы фондов Музея (основного, научно-вспомогательного и сырьевого) учтены в музейной документации – основной и вспомогательной. К последней относятся научно-справочные картотеки – на бумажных и цифровых носителях.

Концепция электронной базы данных. В Музее земледения составлены компьютерные базы данных по различным разделам фондов и природным объектам: минералам и полезным ископаемым, метеоритам и импактитам, горным породам – осадочным, изверженным и метаморфическим, региональным геологическим объектам, палеонтологическим материалам [5], а также по научно-художественным материалам. Вместе с тем, как отмечает Н.И. Крупина с соавторами, «база данных музейных материалов требует дальнейшего совершенствования» [6, с. 170].

В частности, специальная база данных по ботаническим материалам, как часть общемузейной базы данных (в формате Paradox для Windows), неполна. В программе предусмотрены поля, характеризующие: принадлежность к фонду (вспомогательному или сырьевому); наименование, номер, тип, размер, степень сохранности экспоната, а также его локализацию в экспозиции Музея. Однако применительно к гербарным образцам, информация по видам растений во многих случаях не детализирована. В общемузейной базе данных в формате MS Access раздел по ботаническим материалам пока отсутствует.

Соответствующая справочная информация, представленная на этикетках натуральных экспонатов, не унифицирована. В зависимости от коллекции, в ней содержатся сведения (не всегда полные) о таксономической принадлежности (на уровне вида или рода) – в латинской и русской транскрипции, в некоторых случаях – о региональной, фитоценотической и экотопической приуроченности, а также относительно возможности их хозяйственного использования.

Между тем, в естественнонаучных подразделениях Московского университета существует успешный опыт создания компьютерных баз данных по ботанической тематике, применительно к объектам разного уровня. Так, в Ботаническом саду МГУ созданы базы данных по отдельным экспозициям (альпинарию) [1], коллекциям (в частности, семейства Зонтичные – информационные системы «GNOM», «CARUM» и «ASIMUM») [9, с. 69] и культурам растений (например, рода *Iris*) [3]. А Центральный ботанический НАН Беларуси выпустил электронное «Собрание изображений растений Беларуси», содержащее фотографии и рисунки, а также описания более тысячи таксонов сосудистых растений из более чем 150-ти семейств [13].

Как справедливо отмечают Н.А. Богатырёва и И.А. Ванчуров, «наиболее важной частью работы по созданию базы данных является разработка её структуры» [2, с. 249]. С учётом специфики Музея землеведения, в логические поля его базы данных введены графы из книг поступления и научных паспортов соответствующих образцов, а также указаны источник и время их поступления, места хранения или экспонирования.

Применительно к ботаническим экспонатам в структуре базы данных целесообразно предусмотреть, наряду с логическими полями, также возможность справочного раздела (для текстовой и табличной информации, содержащей обобщённые сведения о таксономической принадлежности; географическому распространению; фитоценотической и экотопической приуроченности, а также возможности хозяйственного использования тех или иных видов растений) и иллюстративного материала (фотографий).

Информацию в полях базы целесообразно сгруппировать в несколько тематических блоков, включающих следующие признаки:

1-й блок «Систематическое положение и типология»:

- номенклатура (латинская);
- номенклатура (русская);
- синонимика (латинская);
- синонимика (русская);
- таксономическая принадлежность (на уровне семейства);
- типология образца (гербарный образец, фрагмент биогеоценоза, живое растение);
- тип гербарного образца (полный образец: гербарный лист, экспонат объёмной сушки / фрагмент растения: стебель, лист, часть ствола, ветвь (с плодами или семенами либо без них), плоды, семена).

2-й блок «Локализация в коллекции и экспозиции»:

- тематическая принадлежность (раздел, коллекция);
- название и номер зала;
- наименование стенда;
- тип витрины (вертикальная, горизонтальная);
- номер витрины;
- количество (единиц хранения).

3-й блок «Состояние экспоната»:

- сохранность образца (полная, частичная: обесцвечен, выцвел, осыпается, отслаивается / трещиноватая кора);

- состояние этикетаж (полная / частичная информация);

4-й блок «Характеристика приуроченности и возможностей использования»:

- географический ареал (природно-климатическая зона);
- тип фитоценоза;
- экотопическая приуроченность;
- хозяйственное использование.

На первом этапе систематизации информации по ботанической экспозиции целесообразно составить электронный тематический каталог, тем более что в Музее земледования имеется успешный опыт подобной работы на базе табличного редактора MS Excel (применительно к монографическим палеонтологическим коллекциям) [10].

Заключение. Таким образом, с учётом функциональной специфики Музея земледования МГУ, в научном плане подобная система представления информации о его натурной ботанической экспозиции позволит на современном уровне отразить, гибко применять и оперативно извлекать по сформулированному запросу необходимую информацию, а также оперативно пополнять базу данных.

Подобная система ёмкого, комплексного представления информации о собрании натуральных ботанических материалов Музея в перспективе позволит не только сделать её более наглядной и доступной для восприятия, но и разработать проект тематической экскурсии по ботанической составляющей экспозиции, таким образом расширив экскурсионную программу Музея и разнообразив его просветительскую работу для восприятия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Альпинарий ботанического сада МГУ. Путеводитель / Материалы диска: Захарова Е.А., Ключиков Е.В., Новикова М.А., Украинская У.А.; программное обеспечение: Самойлова Т.А. М.: МГУ, 2010.
2. Богатырёва Н.А., Ванчугов И.А. О фондах Музея земледования // Жизнь Земли. 2001. Вып. 31. С. 245–250.
3. Голиков К.А. Концепция электронной базы данных «Ирисы нового поколения» // Тезисы докл. Межд. конф. студентов, аспирантов и молодых учёных «Ломоносов–2008», секция «Биология» (8–11 апреля 2008 г., МГУ им. М.В. Ломоносова) / Сост.: О.Ф. Женавчук, А.Н. Серков. М.: МАКС Пресс, 2008. С. 52–53.
4. Ермаков Н.П. Принципы современной экспозиции естественнонаучных музеев (на примере создания Музея земледования) // Жизнь Земли. 1961. Вып. 1. С. 130–136.
5. Кирилишина Е.М., Наугольных С.В. Ископаемые растения в экспозиции Музея земледования МГУ, их место и роль в музейном пространстве // Жизнь Земли. 2016. Т. 38. № 2. С. 176–181.
6. Крупина Н.И., Присяжная А.А., Титова Н.Ф. Оценка состава фондов Музея земледования с использованием базы данных // Жизнь Земли. 2011. Вып. 33. С. 169–171.

7. Ливеровская Т.Ю. Ботаническая тематика в Музее земледедения МГУ, возможности её развития и использования в учебном процессе / Наука в вузовском музее: Мат. Всерос. науч. конф. (Москва, 14–16 ноября 2017 г.). М.: Музей земледедения МГУ, 2017. Ч. 1. С. 36–39.
8. Музей земледедения. Путеводитель. М.: МГУ, 2010. 100 с.
9. Пименов М.Г., Леонов М.В. Таксономические базы данных по *Umbelliferae*: современное состояние // Информационно-поисковые системы в зоологии и ботанике: Тезисы межд. симп. Россия, СПб., ЗИН РАН, 22–28 мая 1999. СПб., 1999. С. 69. (Труды Зоологического ин-та РАН. № 278).
10. Присяжная А.А., Крупина Н.И. Разработка электронного каталога монографического палеонтологического фонда Музея Земледедения // Жизнь Земли. 2010. Вып. 32. С. 317–319.
11. Смуров А.В., Гришина З.В. История развития музейного дела в Московском университете. К 250-летию учебных музеев России и 60-летию Музея земледедения // Жизнь Земли. 2011. Вып. 33. С. 5–13.
12. Ушаков С.А., Джобадзе Т.Ф., Ходецкий В.Г., Кочеткова Н.И. Музеи высших учебных заведений Москвы: Аннотированный справочник-путеводитель / Под ред. В.А. Садовниченко. М.: Изд-во МГУ, 1999. 76 с.
13. *Iconographia plantarum*. Растения Беларуси (Электронный ресурс: <http://hbc.bas-net.by/plantae/iconographia.php>).

REFERENCES

1. *Rock garden of the Botanical garden of the Moscow State University*. Guide. Disk content. 2010. (in Russian).
2. Bogaty`reva N.A., Vanchurov I.A. About the Earth Science Museum funds. *Zhizn` Zemli*. **31**, 245–250 (2001) (in Russian).
3. Golikov K.A. The concept of an electronic database «Iris of a new generation». *Intern. conf. of students, postgraduate students and young scientists «Lomonosov-2008», section «Biology»*. Abstracts (April 8–11, 2008, Moscow, Lomonosov MSU). P. 52–53 (Moscow: MAKS Press, 2008) (in Russian).
4. Ermakov N.P. Principles of modern exposition of natural science museums (on the example of creation of the Earth Science Museum). *Zhizn` Zemli*. **1**, 130–136 (1961) (in Russian).
5. Kirilishina E.M., Naugol`nykh S.V. Fossil plants in the exposition of the Earth Science Museum and their place and role in the museum space. *Zhizn` Zemli*. **38** (2), 176–181 (2016) (in Russian).
6. Krupina N.I., Prisyazhnaya A.A., Titova N.F. Estimation of the composition of the funds of the Earth Science Museum with the use of the database. *Zhizn` Zemli*. **33**, 169–171 (2011) (in Russian).
7. Liverovskaya T.Yu. Botanical theme in the MSU Earth Science Museum, the possibility of its development and use in the educational process. *Science at the University Museum*. Proc. of the all-Russian sci. conf. (Moscow, November 14–16, 2017). Part 1. P. 36–39 (Moscow: MSU Earth Sciences Museum, 2017) (in Russian).
8. *The Earth Sciences Museum. Guide*. 100 p. (Moscow: MGU, 2010) (in Russian).
9. Pimenov M.G., Leonov M.V. The taxonomic databases on the *Umbelliferae*: current state. Inter. Symp. «Data Retrieval Systems in Biodiversity Research» (St. Petersburg, Russia, ZIN RAS, May 22–28, 1999). *Proc. of the RAS Zoological Institute*. **278**, 69 (1999) (in Russian).
10. Prisyazhnaya A.A., Krupina N.I. Development of the electronic catalogue of the monographic paleontological Fund of the Earth Science Museum. *Zhizn` Zemli*. **32**, 317–319 (2010) (in Russian).
11. Smurov A.V., Grishina Z.V. The history of development of museum business at the University of Moscow. To the 250th anniversary of educational museums of Russia and the 60th anniversary of the Earth Science Museum. *Zhizn` Zemli*. **33**, 5–13 (2011) (in Russian).
12. Ushakov S.A., Dzhobadze T.F., Khodeczkij V.G., Kochetkova N.I. *Museums of higher educational institutions of Moscow. Annotated guide*. Ed. by V.A. Sadovnichiy. 76 p. (Moscow: Izd-vo MGU, 1999) (in Russian).
13. *Iconographia plantarum*. Collection of images of plants in Belarus (<http://hbc.bas-net.by/plantae/iconographia.php>) (in Russian).

ИСТОРИЯ НАУКИ

УДК 004.738.5:030[929:378.4(470-25)]

ЛЮДИ МОСКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА В ЗЕРКАЛЕ ВИКИПЕДИИ

М.В. Леонов, Е.Н. Раевский, В.М. Леонов¹

Обсуждаются цели и актуальные результаты проекта факультета ВМК МГУ по систематизации и мониторингу статей по персоналиям Московского университета в свободной энциклопедии Википедия и некоторых других интернет-источниках. Приведены статистические данные на весну 2018 года по выпускникам Московского университета в сравнении с аналогичными данными по университетам Оксфорда, Кембриджа, Гарварда и Парижа. Сообщается о средствах автоматизации мониторинга и других процедур для повышения качества отражения истории Московского университета в интернете. Проект выполняется в сотрудничестве с музеями МГУ.

Ключевые слова: история Московского университета, биографические справочники, Википедия, базы данных, информационные технологии в музеологии.

THE FACES OF MOSCOW UNIVERSITY IN THE MIRROR OF WIKIPEDIA

M.V. Leonov, PhD, E.N. Raevsky, V.M. Leonov

Lomonosov Moscow State University (Faculty of Computational Mathematics and Cybernetics)

The article deals with a multidisciplinary project of the Faculty of Computational Mathematics and Cybernetics. The project aims to systematize, monitor and analyze information on personalities in the history of Moscow University and the actual presentation of this information in the free encyclopedia Wikipedia and some other Internet sources. The authors compare statistical data on graduates of Moscow University for the spring of 2018 with the similar data on the universities of Oxford, Cambridge, Harvard and Paris. According to the article, software tools for monitoring automation were developed by the Faculty of Computational Mathematics and Cybernetics of Moscow State University. The project is being executed in collaboration with the museums of Moscow State University.

¹ Леонов Михаил Васильевич – к.б.н., в.н.с., Leonov_M_W@cs.msu.ru; Раевский Евгений Наумович – инженер, enraevsky@gmail.com; Леонов Василий Михайлович – программист факультета ВМК МГУ, vasiliy.m.leonov@gmail.com.

Keywords: history of Moscow University, biographical reference books, Wikipedia, databases, faces of Moscow University.

«Люди, бескорыстно и продуктивно трудившиеся, оставившие глубокий, яркий след в культуре и науке родной страны, составляющие её гордость и славу, не должны и не могут быть забыты» [4]. Эти слова С.Ю. Липшица (1905–83) были сказаны о ботанике Дмитрие Петровиче Сырейщикове, 150-летний юбилей которого приходится на 2018 год. Имя Д.П. Сырейщикова, долгие годы заведовавшего Гербарием МГУ, и ныне носящим его имя, не забыто: уникальной личной библиотекой, завещанной им Научной библиотеке МГУ, по-прежнему пользуются её читатели. Но напрасно мы будем искать его фамилию в современных добротнo изданных современных энциклопедических справочниках. Д.П. Сырейщикову было присвоена степень доктора биологических наук, но он не был профессором, поэтому сведений о Дмитрие Петровиче нет в двухтомном справочнике по профессорам Московского университета [6].

Благодаря 250-летнему юбилею Московского университета появился целый ряд важных биографических справочников [1, 6, 7], а также электронных источников по истории нашего университета. Но по-прежнему немало примеров отсутствия в энциклопедиях таких людей как Д.П. Сырейщиков. Сейчас на помощь обычным печатным справочникам постепенно приходит Интернет. Особо нужно отметить наиболее авторитетный касательно истории университета сайт «Летопись Московского университета» [3], где в разделе «Наши люди» перечислены профессора, академики, члены-корреспонденты, ректоры и некоторые другие известные люди. Но, несмотря на этот прогресс, можно утверждать, что на сегодняшний день не существует энциклопедии, которая достаточно полно отражала бы всех тех людей, имена которых стали частью истории университета.

Наиболее полной энциклопедией нашего времени считается свободная интернет-энциклопедия Википедия, русский вариант которой насчитывает около полутора миллиона статей. Не будем останавливаться на недостатках, не позволяющих считать её достоверным научным источником; ссылки на Википедию в некоторых изданиях считаются даже признаком плохого тона. Но с десятитысячной армией активных авторов этого проекта трудно конкурировать любому академическому или университетскому, даже электронному изданию, и в результате она стала самой популярной энциклопедией в русскоязычном пространстве. Поэтому естественно заинтересоваться вопросом, насколько полно и качественно отражены в ней люди Московского университета. Ведь именно люди составляют гордость любого университета!

Большинство правил, сложившихся в википедийном сообществе для написания персоналии для Википедии, носит рекомендательный характер. Это привело к тому, что отбор статей, посвящённых, например, выпускникам МГУ, особенно с определёнными признаками, например, годом рождения, реализовать весьма сложно. Вручную выполнить такие операции практически нереально. Да и реализация автоматизированного отбора представляет собой непростое дело, поскольку Википедия является не строго структурированной базой данных, а коллекцией текстовых материалов. Поиск статей по атрибутам зачастую затруднён. Статьи и категории, составленные в результате коллективного творчества, имеют разную полноту и принципы формирования. Например, далеко не все интересующие нас статьи имеют заполненное поле «*Alma mater*», а также поле «Образование». Далеко не все авторы и проверяющие следят за тем, чтобы статья имела принадлежность к категориям, облегчающим поиск и класси-

фикацию статей. Поэтому задача накопления и отслеживания информации о выпускниках МГУ не является тривиальной и, по нашему мнению, решается только в процессе регулярного исполнения комплекса автоматизированных процедур, результаты которого в свою очередь требуют дополнительного редакторского контроля.

Проект «Википедия» постепенно обрастает целым семейством близких проектов. Так, в конце 2012 г. фонд Wikimedia запустил проект Викидата, который облегчает поддержку совместно редактируемой базы знаний для всех проектов, «родственных» Википедии, причём на различных языках. В этом хранилище есть более удобный, чем в Википедии, доступ к типизированным данным, в том числе для статей о личностях, уже присутствующих в Википедии, но их наличие в Викиданных никто не гарантирует, а их взаимообогащение выполняется иногда со значительной задержкой по времени.

На факультете вычислительной математики и кибернетики МГУ в последние годы выполняется ряд проектов, в основе которых – применение технологий баз данных для систематизации сведений о людях Московского университета. Поэтому инициативный проект по «частично автоматизированному контролю» за количественными и качественными характеристиками отражения истории Московского университета в таком важном зеркале общества, как Википедия, стал естественным продолжением наших работ по базам данных дореволюционного студенчества и МОИП [2].

В Википедии особую роль имеет термин «значимость». Разработаны критерии значимости для статьи, персоны и т. д. Мы тоже решили выяснить «значимость» статей, посвящённых выпускникам Московского университета, сравнив их с аналогичными характеристиками ведущих университетов Великобритании, Франции и США. Под значимостью, или весом статьи здесь понимается отношение статей о выпускниках к общему количеству статей в Википедии на соответствующем языке. Результаты вычисления этой значимости, а также основные количественные результаты приведены в таблице.

Конечно, эта статистика не является основной целью нашего проекта. Более важно иметь регулярно пополняемый список статей по персоналиям Московского университета, а также архив этих статей, организованный в соответствии с нормами технологии баз данных. Вычисление статистики без такой базы данных затруднительно, так как применение аппарата категорий в Википедии авторами является добровольным де-

Таблица. Выпускники университетов в Википедии (данные от 17.04.2018)

| Университет | Число статей о выпускниках | Языковой сегмент Википедии | Общее число статей в сегменте Википедии | Доля статей о выпускниках | Период существования университета (лет) |
|---------------------------|----------------------------|----------------------------|---|---------------------------|---|
| Московский университет | 7 034 | русская Википедия | 1 467 223 | 0,50 % | 262 |
| Кембридж (Великобритания) | 14 696 | английская Википедия | 5 614 157 | 0,26 % | 808 |
| Оксфорд (Великобритания) | 16 447 | | | 0,29 % | 921 |
| Гарвард (США) | 19 282 | | | 0,34 % | 381 |
| Париж (Франция) | 2 355 | французская Википедия | 1 975 598 | 0,12 % | 817 |

лом, и поэтому нет гарантии достоверности подсчёта статей, посвящённых, например, окончившим Московский университет, с помощью соответствующих категорий «Выпускник ИМУ²» и «Выпускник МГУ».

Заметим, что использование аппарата категорий применительно к университетам в разных языковых фрагментах может сильно отличаться. Например, в немецкоязычной Википедии категория «Факультеты университета Георга-Августа в Геттингене» содержит в качестве подкатегорий имена известных людей, когда-либо работавших в этом университете, а не только выпускников. В «университетских категориях» русской Википедии такого нет, и бороться за подобное улучшение практически невозможно.

В результате наших подсчётов выяснено, что в Википедии находится не менее 2149 статей по выпускникам Императорского Московского университета (ИМУ) и не менее 4885 статей по выпускникам МГУ имени М.В. Ломоносова, то есть в общей сложности не менее 7034 статей.

Если сравнить эти числа с числом статей о выпускниках Кембриджского, Оксфордского, Стэнфордского и Парижского университетов, с общим числом статей в соответствующих национальных (русской, английской и французской) Википедиях, то даже не учитывая длительности существования этих университетов можно увидеть, что значимость статей о выпускниках Московского университета значительно выше, чем значимость аналогичных статей в указанных университетах для соответствующих национальных Википедий. Это 0,5 процента для Московского, 0,26; 0,29; 0,34 и 0,12 процента для Кембриджского, Оксфордского, Стэнфордского и Парижского университетов соответственно.

Наиболее посещаемым разделом Википедии является её английский раздел, поэтому естественно обратить внимание на то, какая часть выпускников Московского университета имеет, кроме русской, также и английскую статью. Согласно нашему подсчёту выяснилось, что таких людей примерно 20 %, причём как для МГУ, так и для ИМУ.

Для автоматического выполнения рутинных операций в Интернете, например, скачивания большого количества файлов по определённому алгоритму, используются специальные программы, называемые ботами (или роботами). Для нашего проекта также была использована эта технология: ведь даже имея готовый список фамилий, имён и отчество персон, получить несколько тысяч соответствующих статей вручную затруднительно.

Хотя Википедия является «свободной», существуют неформальные группы энтузиастов, а также организации, исследующие её процессы и участвующие в её жизни [8]. Показателен также пример Геттингенского университета (Германия), где студенты выполняют и защищают работы, посвящённые различным аспектам Википедии, в основном, социологическим. Другими словами, жизнь этой свободной энциклопедии находится под пристальным вниманием университетских сообществ. По-видимому, это хороший пример для подражания и для нашего университета.

Необходимость мониторинга количества и качества персоналий Московского университета в свободной энциклопедии – Википедии особых доказательств не требует. Также достаточно очевидна необходимость разработки автоматизированных средств для упрощения вышеуказанного мониторинга и соответствующих баз данных. В этом направлении нами разработаны специализированные программы на языке Python [5] и база данных под управлением системы управления базами данных SQLite.

² Императорский Московский университет.

Основной результат нашего пилотного проекта на сегодняшний день – создание и наполнение экспериментальной базы данных по персоналиям, уже включённым в эту энциклопедию, а также значительное количество исправлений в статьях Википедии, связанных с Московским университетом. Кроме того, нам было важно ещё раз обратить внимание коллег-историков на то, что от нас самих зависит, будет зеркало Википедии в отношении нашего вуза кривым или нет.

ЛИТЕРАТУРА

1. Императорский Московский университет. 1755–1917. Энциклопедический словарь / Сост. А.Ю.Андреев, Д.А.Цыганков. М.: РОСПЭН, 2010. 894 с.
2. Леонов М.В., Орлов А.С. Междисциплинарный проект оцифровки картотек Московского общества испытателей природы: состояние и перспективы // Жизнь Земли. 2016. 38 (1). С. 118–124.
3. Летопись Московского университета [Электронный ресурс]. Сайт: Аналитическая служба МГУ им. М.В. Ломоносова. Москва, 1993–2018 (<http://letopis.msu.ru/>).
4. Липшиц С.Ю. Московские ботаники Дмитрий Петрович Сырейщиков (1868–1932) и Алексей Николаевич Петунников (1868–1932) // Бюлл. МОИП. Отд. биологии. 1968. Т. LXXII (4). С. 5–23.
5. Митчелл Р. Скрапинг вэб-сайтов с помощью Phython. М.: ДМК Пресс, 2016. 280 с.
6. Профессора Московского университета. 1755–2004. Биографический словарь: в 2 т. / Авт.-сост. А.Г. Рябухин, Г.В. Брянцева. Т. 1. 816 с. Т. 2. 768 с. М.: Изд-во МГУ, 2005.
7. Учёные Московского университета – действительные члены и члены-корреспонденты Российской академии наук (1755–2004). Биографический словарь / Авт.-сост. Ю.М. Кацур. М.: Изд-во МГУ, 2004. 944 с.
8. WikiRath. Dr. Rath Health Foundation [электронный ресурс] (<http://www.wiki-rath.de/index.html>).

REFERENCES

1. Andreev A.Yu., Tsygankov D.A. (comp.). *Imperial Moscow University. 1755–1917. Encyclopedic Dictionary*. 894 p. (Moscow: ROSPEN, 2010) (in Russian).
2. Leonov M.V., Orlov A.S. Interdisciplinary project of digitization of card files of the Moscow Society of Naturalists: state and prospects. *Zhizn Zemli*. 38(1), 118–124 (2016) (in Russian).
3. *Annals of the Moscow University* [electronic resource]. Site: Analytical Service of the Moscow State University (<http://letopis.msu.ru/>) (in Russian).
4. Lipshits S.Yu. Moscow Botany Dmitry Petrovich Syreischikov (1868–1932) and Alexei Nikolaevich Petunnikov (1868–1932). *Bull. MOIP. Otd. Biologii*. LXXII (4), 5–23 (1968) (in Russian).
5. Mitchell R. *Scrapping web sites with the help of Phython*. 280 p. (Moscow: DMK Press, 2016) (in Russian).
6. Riabukhin A.G., Briantseva G.V. (comp.). *Professors of Moscow University. 1755–2004. Biographical Dictionary*. V. 1: A–L. 816 p. V. 2: M–IA. 768 s. (Moscow: Izd-vo MGU, 2005) (in Russian).
7. Katsur Yu.M. (comp.). *Scientists of Moscow University – full members and corresponding members of the Russian Academy of Sciences (1755–2004)*. *Biographical Dictionary*. 944 p. (Moscow: Izd-vo MGU, 2004) (in Russian).
8. WikiRath. Dr. Rath Health Foundation [electronic resource] (<http://www.wiki-rath.de/index.html>).

ЖЕНЩИНЫ – ПЕРВООТКРЫВАТЕЛИ В ОБЛАСТИ ГЕОЛОГИИ

К.А. Скрипко, Г.В. Брянцева, А.И. Гушин, Е.П. Дубинин¹

Приходится слышать, что эпоха Великих географических открытий на территории России закончилась ещё в XIX веке, что всё интересное и важное в нашей стране уже открыто. Авторы статьи решили показать, что открытия продолжают и сейчас, и что у многих из них «женское лицо». Достижения женщин в области геологии весьма значительны. В статье рассказывается об открытиях новых направлений в науке, новых явлений природы и новых месторождений полезных ископаемых, сделанных нашими соотечественницами.

Ключевые слова: история геологии, персоналии, женщины-геологи, первооткрыватели.

WOMEN – FIRST DISCOVERERS IN THE FIELD OF GEOLOGY

K.A. Scripko¹, G.V. Bryantseva², A.I. Gushchin², E.P. Dubinin¹

¹ Lomonosov Moscow State University (Earth Science Museum),

² Lomonosov Moscow State University (Faculty of Geology)

According to the authors, they often say that the Age of Discovery on the territory of Russia was over in the XIXth century, that everything interesting and important was already discovered in this country. The authors of the article aim to show that new discoveries are still being made nowadays and many of them have a 'female face'. The article goes on to say that the achievements of women in the field of geology are very significant. The article describes the discoveries of new research areas, natural phenomena and mineral deposits made by our fellow-countrywomen.

Keywords: history of geology, personalities, female geologists, first discoverers.

Для многих людей нашей обширной страны характерна неутомимая жажда познания нового, тяга к неизведанным местам. Их влекут льды Арктики и Антарктики, океанские просторы и таёжные дали Сибири, пустыни и горные хребты Центральной и Средней Азии. Имена многих из них носят моря и проливы, острова и полуострова, реки, ледники, горные вершины и действующие вулканы, города и городские улицы, научные институты и исследовательские суда. Но при жизни эти люди и оставшиеся безымянными их спутники и последователи не искали славы и богатства, они просто были подвижниками, исследователями, следопытами, людьми смелыми, по-настоящему увлечёнными своим делом, беззаветно преданными своей профессии. Таковы были и те пять женщин-геологов нашей страны, чьей подвижнической жизни и сделанным ими открытиями посвящена эта статья.

Мария Васильевна Клёнова (1898–1976) – океанограф, доктор геолого-минералогических наук (1937), профессор (1937), Отличник Гидрометслужбы (1948), Лауреат премии им. академика И.М. Губкина (1962), Заслуженный деятель науки и техники РСФСР (1967). Награждена орденами Трудового Красного Знамени (1943), Ленина (1951) и «Знак Почёта» (1975).

¹ Скрипко Константин Андреевич – н.с. Музея землеведения МГУ, kscripko@mail.ru; Брянцева Галина Владимировна – к.г.-м.н., доц., bryan.bryan@yandex.ru; Гушин Александр Иванович – к.г.-м.н., доцент геологического ф-та МГУ, alexmsu-824@mail.ru; Дубинин Евгений Павлович – д.г.-м.н., зав. сектором Музея землеведения МГУ, edubinin08@rumbler.ru.

М.В. Клёнова (рис. 1) – смелая и самоотверженная исследовательница. Она участвовала в рейсах научных судов в сложнейших климатических обстановках арктических льдов и штормовой Атлантики; это единственная женщина, проводившая научные исследования в Арктике и у ледового щита Антарктиды. В своей науке Клёнова была первопроходцем, создала новое направление в геологии, выделив геологию моря в самостоятельную науку, и вырастила многочисленных учеников. Изучая донные отложения морей и океанов, разработала методику составления грунтовых карт дна. Под её руководством было составлено свыше 150 карт дна Баренцева, Белого, Каспийского и других морей.



Рис. 1. Мария Васильевна Клёнова.

Мария Васильевна Клёнова в 1924 г. окончила Московский государственный университет по специальности «минералогия» и поступила в аспирантуру, где под руководством профессора Я.В. Самойлова занималась изучением образцов морских донных отложений, собранных в рейсах научных судов. После смерти Самойлова, в 1925 г., продолжила работу над диссертацией на тему «К литологии Баренцева моря» под руководством академика В.И. Вернадского, которую защитила в 1926 г.

В феврале 1924 г., ещё студенткой, Клёнова поступила на работу в Плавучий морской научный институт (Плаvmорнин)². В 1925 г. она, 27-летняя аспирантка МГУ, впервые вышла в море на научно-исследовательском судне «Персей»³ и в последующие шесть лет приняла участие в десяти рейсах на нём в полярных морях в качестве геолога экспедиции. В 1929 г. ушла в море на «Персее» уже в должности начальника экспедиции. Впервые в истории женщина возглавила морскую научную экспедицию.

Мария Васильевна Клёнова – первая в мире женщина, погружившаяся в глубины моря в подводном обитаемом аппарате. В 1927 г. для наблюдения за приборами, отбирающими донные илы, она отправилась на дно моря в подводном аппарате – гидростате Е.Г. Даниленко⁴.

В тридцатые годы М.В. Клёнова начала работать над первым фундаментальным руководством по новому разделу наук о Земле – учебником «Геология моря», который был издан лишь после войны, в 1948 г. [6]. В 1937 г. ей постановлением ВАК присвоили учёную степень доктора геолого-минералогических наук без защиты диссертации и утвердили в звании профессора в области геологии моря. Во время войны под её руководством было составлено около 200 специальных карт и атласов для военно-морского флота. С 1945 г. Мария Васильевна принимала активное участие в подготовке к

² Плаvmорнин создан 10 марта 1921 г., в 1929 г. переименован в «Государственный океанографический институт СССР» (ГОИН), в 1935 г. ему присвоено имя академика Н.М. Книповича, затем он вошёл в состав Всесоюзного института рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО). Современное название института: Полярный научно-исследовательский институт морского рыбного хозяйства и океанографии имени Н.М. Книповича (ПИИРО). Институт находится в Мурманске.

³ «Персей» – первое советское научно-исследовательское судно. За годы своего плавания НИС «Персей» совершил до 100 научных рейсов по северным морям – Баренцеву, Карскому, Гренландскому, плавал у берегов Новой Земли, Земли Франца-Иосифа, Ян-Майена, Шпицбергена. 10 июля 1941 г. был потоплен немецко-фашистской авиацией близ п-ова Рыбачий.

⁴ Гидростат Е.Г. Даниленко создан в 1923 г. для Экспедиции подводных работ особого назначения (ЭПРОН), которая занималась поиском и подъёмом затонувших судов. Гидростат успешно использовался при подводных работах на глубинах до 150 м – на тот момент это были мировые рекорды погружения.

изданию уникального Морского атласа – подлинной энциклопедии морей, куда вошло большинство ранее созданных ею грунтовых карт.

Многие годы Морская геологическая экспедиция Института геологических наук (ИГН) АН СССР, а потом Института Океанологии АН СССР, возглавляемая М.В. Клёновой, работала на Каспийском море. По материалам этих работ было принято решение об освоении знаменитого морского месторождения нефти «Нефтяные камни». За монографию «Геологическое строение подводного склона Каспийского моря» [7] М.В. Клёновой и двум её сотрудникам, В.Ф. Соловьёву и Н.С. Скорняковой, в 1962 г. была присуждена премия АН СССР имени академика И.М. Губкина.

В 1954 г. М.В. Клёнова первой из женщин-учёных побывала с исследованиями на дрейфующей льдине полярной станции СП-4, а в 1956–57 гг. была единственной женщиной, участвовавшей в Первой Советской Антарктической экспедиции.

Материалы экспедиционных работ в Атлантике в 1959–63 гг. легли в основу монографии «Геология Атлантического океана» [8], написанной ею в соавторстве с В.М. Лавровым. В 1968 г., в год своего 70-летия, Клёнова вышла в море на НИС «Академик Курчатов», а в 1972 г. ходила в плавание на «ветеране» исследовательского флота – НИС «Витязь». В память о М.В. Клёновой названы океанская впадина к северу от Гренландии, открытая гидрографической экспедицией Северного флота в 1981–83 гг. (Долина Клёновой – Klenova valley), а также подводная гора Клёновой (Klenova seamount) в Атлантике, в 450 км к востоку от бразильского города Салвадор. Имя Клёновой носило учебно-производственное судно Севрыбхолодфлота «Профессор Клёнова», построенное в 1979 г. на верфи в г. Штральзунд (ГДР).

Татьяна Ивановна Устинова (1913–2009) – первооткрыватель камчатской Долины гейзеров (1941) и её первый исследователь. Открытие Долины гейзеров, наряду с открытием срединно-океанических хребтов, вулканизма и гидротерм на дне океана, является одним из крупнейших географических открытий XX века. Результаты своих исследований Т.И. Устинова изложила в кандидатской диссертации и в книге «Камчатские гейзеры» [11].

Т.И. Устинова (рис. 2) родилась 14 ноября 1913 г. в городе Алушта Ялтинского



Рис. 2. Татьяна Ивановна Устинова в Долине гейзеров, 1979 г. Фото из архива М.Я. Жилина.

уезда Таврической губернии Российской империи. Влияние на её выбор профессии геолога оказал отец, который учился в Горном институте в Томске. После окончания школы Татьяна поступила в только что созданный Харьковский гидрометеорологический институт, но через полтора года перевелась на геологический факультет Харьковского университета, который окончила в 1937 г. Вместе с мужем биологом Ю.В. Аверинным в 1940 г. она оказалась на Камчатке, в Кроноцком заповеднике [12].

В те годы не было достоверных топографических карт на территорию заповедника и многочисленные впадающие в океан речки были известны лишь в своей приустьевой части, а в остальной

части долины они были нанесены «по опросным данным» и «предположительно». Татьяна Ивановне и сопровождавшему её наблюдателю заповедника ительмену Анисифору Павловичу Крупнину было дано задание проследить долину реки Шумной от устья до истоков. Поход к верховьям Шумной, который проходил сначала на нарте с запряжёнными в неё собаками, потом на лыжах и, наконец, пешком по глубокому снегу, состоялся с 7 по 22 апреля 1941 г. Во время привала на берегу Шумной они обнаружили периодически фонтанирующий горячий источник – гейзер, позже получивший название Первенец, а в 30 м выше от него по течению – устье впадающего в Шумную тёплого притока.

Сообщение об открытии гейзера на Камчатке было опубликовано в газете «Камчатская правда» и затем перепечатано «Известиями» накануне Великой Отечественной войны. Промелькнувшая в газетах заметка о сенсационной географической находке и статьи, публиковавшиеся после этого в малотиражных научных журналах, затерялись в потоках важных событий того времени. В течение полутора десятков лет, до выхода книги «Камчатские гейзеры» [11], о существовании гейзеров на Камчатке знал лишь узкий круг специалистов.

Летом того же 1941 г. заповедник организовал специальный выезд для обследования тёплого притока р. Шумной. Спуститься к долине этой загадочной речки Т.И. Устиновой и А.П. Крупнину удалось со стороны её верховий, с юго-западного подножия вулкана Кихпинич. 25 июля они совершили сложнейший спуск с лошадью по обрывистому склону в среднюю часть долины реки и приступили к её обследованию. Впечатление от увиденного было ошеломляющим. Вдоль реки на левом, ближайшем к Кихпиничу склоне долины, были видны сплошь обнажённые, лишённые растительности участки с многочисленными пульсирующими кипящими источниками, прерываемые только активными площадками больших гейзеров. Именно в это посещение долины и было обнаружено большинство известных ныне гейзеров, которым они дали ёмкие названия, прочно закрепившиеся в научной литературе благодаря их соответствию наблюдаемой картине деятельности гейзера или характеру отложений гейзерита: Великан, Жемчужный, Сахарный, Тройной, Фонтан, Изумрудный грот, Щель и т. д. Неизвестная до того тёплая река получила наименование Гейзерная.

Так в 1941 г. было совершено крупнейшее географическое открытие XX века, и Камчатка стала четвёртым районом на земном шаре⁵, где действуют многочисленные гейзеры.

В августе 1945 г. Татьяна Ивановна смогла ещё раз побывать в Долине гейзеров, где провела повторные наблюдения за режимом гейзеров, которые можно было сопоставить с ранее сделанными наблюдениями, составила детальную схему, описала и сфотографировала их, набрала воды на анализы.

Надо отметить, что во время работы в Кроноцком заповеднике Татьяна Ивановна исследовала не только гейзеры и горячие источники, но и вулканы Крашенинникова, Кихпинич, Конради, Шмидта, не раз бывала в Кальдере Узон. Она первой совершила восхождение на вершину действующего вулкана Гамчен (2576 м), обнаружив там ледник. Со спутниками, работниками заповедника, Татьяна Ивановна в разные времена года совершила 26 экспедиций, провела в маршрутах 425 суток [5].

В сентябре 1947 г. Устинова и Аверин вынуждены были уехать с Камчатки из-за болезни их трёхлетней дочери и только в 1979 г., после долгого перерыва, Татьяна Ива-

⁵ До этого группы гейзеров были известны лишь в Исландии, в Йеллоустонском национальном парке США и на Северном острове Новой Зеландии.

новна вновь побывала на Камчатке. Её пригласил Институт вулканологии для участия в съёмке документального фильма камчатского телевидения «Там, где зимует весна».

В 1988 г., после смерти мужа, Татьяна Ивановна уехала в Канаду, где жила старшая дочь Татьяна с семьёй. Живя там, Татьяна Ивановна продолжала интересоваться происходящим на Камчатке, вела активную переписку со своими друзьями. В одном из писем она писала: «Вряд ли когда придётся снова побывать на Камчатке. Но меня утешает то, что буду жить поближе к ней, хотя и по ту сторону Тихого океана» [5]. Несмотря на почтенный возраст, Татьяна Ивановна много путешествовала, побывав на Гавайях, в Мексике, в Перу, посетила Гранд-Каньон Колорадо. И, конечно же, не могла не посетить гейзеры Йеллоустонского парка. В 1999 г. она вновь прилетела на Камчатку из Канады со своей младшей дочерью Галиной. Её сопровождал М.Я. Жилин, который вспоминает, что во время посещения Долины гейзеров «Татьяна Ивановна не расставалась с записной книжкой, её интересовали изменения в режиме гейзеров более чем за полвека. Во время поездки ей было вручено удостоверение о присвоении её имени перевалу между вулканами Дзензур и Жупановским...» [5].

Татьяна Ивановна Устинова завещала захоронить свой прах на Камчатке, в Долине гейзеров. Она ушла из жизни на 96-м году жизни, 4 сентября 2009 г. А спустя год, 5 августа 2010 г., привезённый из Ванкувера прах первооткрывательницы этого удивительного уголка природы захоронили на живописном устойчивом склоне Долины с видом на парящие гейзеры. На могиле установили надгробие из обломков застывшей лавы, доставленной с вулкана Кихпинич [4].

Мария Васильевна Бесова – первооткрыватель (1932) Джидинской группы месторождений молибдено-вольфрамовых руд (Холтосонского вольфрамового и Первомайского молибденового) и впоследствии целого ряда других полезных ископаемых Бурятии, в т. ч. месторождений шеелита (вольфрамата кальция) на Инкуре, каменного угля в Баянголе, в верховьях р. Сонгино, и в Хара-Хужире. М.В. Бесова кандидат геолого-минералогических наук, кавалер двух орденов Трудового Красного Знамени, заслуженный деятель науки и техники Бурятской АССР.



Рис. 3. Мария Васильевна Бесова.

Наличие в бассейне реки Джиды коренного месторождения вольфрама было предсказано в 1928 г. профессором А.В. Арсентьевым. Предпосылками для этого служили постоянное присутствие зёрен вольфрамита в чёрных шлихах, полученных старателями Ивановского золотого прииска, и находка слабо окатанного обломка кварца с включениями кристаллов гюбнерита – вольфрамата марганца – в одном из отвалов прииска Глафириный [2].

В июне 1932 г. Восточно-Сибирский геологический трест (Иркутск) направил в этот район для проверки предположений Арсентьева четыре геологоразведочные партии. Начальником партии в Джидинский район была назначена М.В. Бесова, окончившая в 1930 г. Ленинградский университет. В то время местность представляла собой дикую горную тайгу, среди которой изредка встречались бурятские улусы. Партия М.В. Бесовой вела поисково-разведочные работы на вольфрам в пади Гуд-

жирка. Они начали проходку разведочных канав по склону долины, и 7 июля 1932 г. была вскрыта кварцевая жила мощностью полтора метра с крупными кристаллами гюбнерита. Эту жилу Мария Васильевна назвала «Первой». С тех пор 7 июля 1932 г. считают днём открытия Холтосонского месторождения, первого в Джидинской группе молибдено-вольфрамовых месторождений [3]. М.В. Бесовой в 1932 г. было 25 лет (рис. 3), а её подчинённым и того меньше – всего по 18–20 лет [3].

В последующие годы, вплоть до конца 1934 г., М.В. Бесова продолжала руководить разведочными работами в Джидинском районе. По имеющимся материалам написала и защитила кандидатскую диссертацию «Геология и минералогия Джидинского вольфрамового месторождения», несекретная часть которой была опубликована в первом томе серии «Месторождения редких и малых металлов СССР» в 1939 г. [2].

Открытое М.В. Бесовой месторождение стало одним из основных поставщиков вольфрама в нашей стране. Значение его ещё более возросло во время войны, когда Тырнаузское месторождение в Приэльбрусье оказалось на временно оккупированной территории. Джидинский вольфрамовый комбинат стал градообразующим предприятием, здесь вырос город Закаменск, в 1965 году ставший районным центром⁶.

Наталья Николаевна Сарсадских и **Лариса Анатольевна Попугаева** принадлежат к числу наиболее ярких представительниц плеяды женщин-«алмазниц», которые внесли решающий вклад в создание алмазодобывающей промышленности нашей страны, сделали Россию мировой алмазной державой.

Многие знают или слышали, что первое в Сибири коренное месторождение алмаза – кимберлитовую трубку «Зарница» – открыла Лариса Попугаева. Но мало кто знал тогда и знает сейчас, что успешную находку первой в Якутии кимберлитовой трубки, которую сразу окрестили «открытием века», предопределили авторы метода поисков коренных месторождений алмазов по присутствию в россыпях граната-пироба Наталья Николаевна Сарсадских и её муж, доцент кафедры минералогии Ленинградского университета Александр Александрович Кухаренко. Они первыми высказали предположение, что якутские алмазы генетически связаны не с базальтами траппов и не с расслоенными интрузивами основного-ультраосновного состава, как считали тогда многие. Происхождение сибирских алмазов, как и алмазов Южной Африки, Н.Н. Сарсадских и А.А. Кухаренко связали с кимберлитами и предложили искать коренные месторождения алмаза по его минералу-спутнику в кимберлитах – пиропу.

Наталья Николаевна Сарсадских (1916–2013) (рис. 4) – кандидат геолого-минералогических наук (1959), один из авторов методики поиска алмазоносных кимберлитовых трубок по присутствию в шлихах зёрен пироба.



Рис. 4. Н.Н. Сарсадских, 1953 г. «Женщина остаётся женщиной, особенно в поле» – комментарий Э.Н. Эрлиха [13, с. 655].

⁶ Об истории Джидинского вольфрамового комбината и города Закаменска см. статью Ковалёв А.А., Поляков Е.Н., Цыремпилов Д.А., Березовская Л.В., Дубинин Е.П. Вчера, сегодня, завтра Джидинского вольфрамового месторождения и города Закаменска – сокровищницы Республики Бурятия // Жизнь Земли. 2018. Т. 40. № 3. С. 283–292.

Наталья Николаевна Сарсадских в 1938 г. окончила геолого-почвенный факультет Ленинградского университета по специальности «геохимия». Во время войны работала в составе Уральской алмазной экспедиции, которая вела поиски россыпных месторождений алмаза. На Урале нет коренных месторождений алмазов, а страна остро нуждалась в большом количестве алмазного сырья.

Для поисков коренных месторождений после войны в Москве был создан специализированный Союзный трест № 2, которому подчинялись несколько крупных стационарных экспедиций, ведущих поиски алмазов, а в Ленинграде – Центральная экспедиция, которая также вела работы на эту тему на всей территории СССР. Наталья Сарсадских была назначена заведующей шлиховой минералогической лабораторией этой экспедиции. В Западной Якутии поисковые работы велись местной Амакинской экспедицией Союзного треста № 2 Главгеологии Министерства геологии СССР, находившейся в посёлке Нюрба на берегу Вилюя. Для поисков алмазов государство не считалось с расходами: геологи Амакинской экспедиции получили в своё распоряжение всё, вплоть до самолётов, в посёлке Нюрба была построена большая база с лабораториями. Однако, несмотря на многомиллионные вложения, Амакинская экспедиция за 10 лет не открыла ни одного коренного месторождения алмазов.

Знакомясь с опытом работ геологов Амакинской экспедиции, Н.Н. Сарсадских высказала идею о том, что для обнаружения коренных алмазоносных пород надо искать в россыпях не сами алмазы, которые встречаются крайне редко, а сопутствующие минералы. Для выявления минералогических критериев поисков пород, являющихся источниками алмаза в россыпях, она предложила составить шлиховую карту Сибирской платформы и возглавила эту работу. Первые исследования в этом направлении были сосредоточены в Вилюйском районе Якутии, который тогда считался наиболее перспективным и где в россыпях уже находили алмазы.

Надо отметить, что после многолетних поисков алмазоносных россыпей на Урале *«над геологами-алмазниками, работавшими в Сибири, долгое время тяготела модель ассоциации месторождений с магматическими формациями «уральского типа».* <...> *Отчёты 1948–1952 гг. геологов Амакинской экспедиции, включая ведущего геолога-алмазника Г.Х. Файнштейна, основывались на идее ассоциации алмазов с минералами траппов. И самую большую находку на так называемой Соколинской косе на Вилюе связывали с ильменитом и пироксеном, т. е. типичными минералами трапповой ассоциации. Это влекло за собой признание основными поисковыми признаками присутствие в пробах таких минералов, как хромит и самородная платина»* [13, с. 648]. Это заблуждение владело умами геологов, искавших алмазы в Якутии, до 1954 г.

Лариса Анатольевна Попугаева (Нинель⁷ Гринцевич) (1923–1977) – кандидат геолого-минералогических наук (1970). Летом 1954 г. открыла первое в Якутии коренное месторождение алмазов – кимберлитовую трубку «Зарница». В 1957 г. была награждена орденом Ленина, в 1970 г. – Почётным дипломом и знаком «Первооткрыватель месторождения». Именем Ларисы Попугаевой названы алмаз весом 29,4 карата, улицы в алмазных городах Удачном и Айхале. 17 июля 2004 г., в год 50-летия обнаружения трубки «Зарница», в городе Удачном ей был открыт памятник. 2 апреля 2014 г. ей, как и Сарсадских, посмертно присвоено звание «Первооткрывателя» за участие в открытии трубки «Удачной», самого богатого в России месторождения алмазов, а также звание «Почётный гражданин г. Удачный».

⁷ Так её называл отец, А.Р. Гринцевич, убеждённый коммунист, расстрелянный в 1937 г. Имя «Нинель» справа налево читается как «Ленин», все близкие люди звали Ларису «Неля».

«Говоря о сибирских алмазах, нельзя не рассказать о Ларисе Анатольевне Попугаевой – женщине-геологе, открывшей первую в России кимберлитовую трубку, названную «Зарницей», – так начинает своё повествование о непростой, трагической судьбе Ларисы Попугаевой Э.Н. Эрлих [13, с. 651]. <...> Попугаева – женщина из легенды. <...> Красивая, обаятельная, похожая на всех тогдашних кинозвёзд (рис. 5). <...> Романтическая, целеустремлённая, дотошно трудолюбивая, настойчивая. Училась лучше всех».

Окончив Ленинградский университет в 1950 г., Лариса Попугаева поступила на работу в Тунгусско-Ленскую экспедицию ВСЕГЕИ, занимавшуюся поисками месторождений алмазов в Сибири. Там в 1950 г. она и познакомилась с Наталией Сарсадских, опытным геологом-минералогом, которая была на семь лет старше.

В 1950 г. Лариса работала в поле на севере Иркутской области. В 1951 г. перешла на работу в Центральную экспедицию ВСЕГЕИ и весь полевой сезон провела на Полярном Урале. В 1952 г. в экспедицию она уже не поехала в связи с рождением дочери Наташи, названной в честь Наталии Сарсадских, с которой Попугаева была очень дружна.

Лариса Попугаева перевелась в партию Сарсадских весной 1953 г. В полевой сезон им предстояло обследовать среднее течение реки Мархи, притока Вилюя. В выборе этого района работ Н.Н. Сарсадских руководствовалась тем, что в аллювии этой реки, близ устья её притока реки Далдын, были найдены кристаллы алмаза. Вторая причина заключалась в том, что по правобережью Далдына тянулись обширные поля траппов. По теории иркутских геологов, именно с ними должны были быть связаны коренные алмазоносные породы. Накануне полевого сезона 1953 г. Сарсадских тоже придерживалась этой теории, оказавшейся в дальнейшем неверной [9].

В район работ Сарсадских и Попугаева добирались с севера, из посёлка Оленёк. Оттуда до верховьев Мархи они прошли тяжелейшим маршрутом, в условиях полного бездорожья, преодолев по тайге и болотам около 300 км. Днём была нестерпимая жара, ночью – очень холодно, нещадно жрал гнус.

«С ними было трое рабочих: Фёдор Алексеевич Беликов и братья Е.А. и М.А. Евграфовы. Рацию их партия не имела. Вертолёт появились лишь через два-три года. Они ушли в неизвестность не менее чем на два месяца, с тремя каюрами и оленями, нанятыми в Оленёке. Наталье Николаевне шёл 37 год, в Ленинграде у неё остался 13-летний сын и она была на большом сроке беременности. Ларисе Анатольевне было 30 лет, в Ленинграде она оставила годовалую дочь Наташу» [9, с. 55]. Просто потрясающе, на какие жертвы шли эти две женщины ради поставленной цели, ради успеха общего дела.

Далее Сарсадских и Попугаева разделились и работали двумя отрядами. Лариса должна была спуститься вниз по Далдыну, отбирая и промывая пробы. В двух точках своего пути, в приустьевых частях ручьев Кен-Юрях и Дьяха (притоках Далдына) она



Рис 5. Л.А. Попугаева, начало 1960-х годов.

обнаружила в шлихах многочисленные округлые лилово-красные и оранжевые зёрна минерала, оттенки цвета которого – «тёплые» или «горячие» – отличались от «холодных» тонов окраски знакомого ей граната-альмандина. Как выяснилось в дальнейшем, это был другой гранат, а именно пироп. В пробах обнаружился ещё один новый минерал чёрного цвета, похожий на ильменит, но отличавшийся от него тем, что просвечивал по краям коричневато-бурым цветом.

Домой Сарсадских и Попугаева вернулись лишь к концу октября 1953 г. Сарсадских по возвращении из Якутии ушла сначала в очередной, а затем в декретный отпуск. Обрабатывать полевые материалы пришлось Попугаевой. Лабораторные исследования показали, что чёрный минерал является пикроильменитом – разновидностью ильменита, отличающейся высоким содержанием магния, обычным спутником алмаза в кимберлитовых трубках южно-африканских месторождений. Этот результат был первым важным открытием Попугаевой. С этого момента стало ясно, что в районе работ должны быть кимберлиты и что искать их следует по минералам-спутникам алмаза – пиропу и пикроильмениту.

Чтобы выяснить, откуда шёл снос этого минерала и куда направить поиски, разыскивая его коренной источник, надо проследить, увеличивается или уменьшается количество и размер зёрен⁸ в шлихах. Так зародился шлиховой метод поисков коренных месторождений алмаза – кимберлитовых трубок – по спутнику алмаза пиропу. Авторство его принадлежит А.А. Кухаренко⁹ и геологам Центральной (Ленинградской) экспедиции Н.Н. Сарсадских и Л.А. Попугаевой.

Теперь, когда в сознании Сарсадских и Попугаевой окончательно оформился пироповый метод поиска кимберлитовых трубок, настала очередь проверить, как он работает на практике. Кухаренко настоячиво рекомендовал срочно провести пироповую съёмку в бассейне Далдына, притока реки Мархи, в тех местах, где в 1953 г. в пробах были встречены пиропы.

Но в 1954 г. полевые работы партии Сарсадских не планировались, и поэтому деньги на них в бюджете Центральной экспедиции отсутствовали. Помочь решил начальник Тунгуско-Ленской экспедиции ВСЕГЕИ И.И. Краснов. Он предложил принять на себя часть расходов по полевым работам, зачислив рабочего-промывальщика партии № 26 ЦЭ Ф.А. Великова в штат своей партии № 182. Эта партия работала по договору с Амакинской геолого-разведочной экспедицией (АмГРЭ), которая, таким образом, должна была выплатить Ф.А. Великову зарплату. В дальнейшем это позволило руководству АмГРЭ присвоить себе открытие кимберлитовой трубки Зарница [14]. Эта инициатива Краснова сыграет роковую роль в судьбе Ларисы Попугаевой.

Но кто из геологов партии № 26 сможет поехать в поле? *«Я ехать не могла – у меня в феврале 1954 года родилась дочка. Поехала Лариса. Она долго отказывалась ехать, и я еле-еле её уговорила»*, – рассказывала позднее Сарсадских. У 30-летней Ларисы тоже была очень веская причина для отказа – она ждала второго ребенка. Её долго уговаривали, и Попугаева приняла тяжёлое для себя решение – прервала беременность на позднем сроке, никому об этом не сказав. Сарсадских узнала об этой её жертве только через много десятилетий [9]. Летом 1954 г., оставив двухлетнюю дочку, полубольная Лариса Попугаева отправилась в Якутию. Виктор Попугаев, опасаясь за здоровье жены, провожал её на самолёте до якутского посёлка Нюрба.

⁸ Пироп хрупок, и по мере удаления от источника его зёрна дробятся, становятся всё мельче.

⁹ Впоследствии А.А. Кухаренко стал иронично относиться к своему вкладу в якутскую алмазную эпопею. Для него, профессионального минералога, университетского преподавателя, казалось вполне обычным опознать пироп [9].

Партия Попугаевой в 1954 г. состояла из двух человек – её и лаборанта Фёдора Алексеевича Беликова. Из Нюрбы их забросили самолётом на Далдын, ниже устья ручья Кен-Юрях, где в пробах 1953 г. были встречены пиропы. Ведро, лопата, кирка, ручной лоток для промывания шлиха, лупа – вот и весь инвентарь. Палатки и продукты тащили на себе и в двух резиновых лодках на бечёвке вверх по реке. Пробы брали через каждые 500 м. Руки постоянно находились в ледяной воде. Работали с утра до вечера.

Промывая шлихи по р. Далдын и её притокам, Лариса Попугаева и Фёдор Беликов следили за распределением пироба и пикроильменита в пробах, взятых вдоль по течению ручья, пока эти минералы не исчезли. Тогда они стали брать пробы на склоне, и наконец 21 августа 1954 г. вышли на элювиальные, т. е. практически не смещённые по склону выходы выветрелых кимберлитов. Такие голубовато-серые глиноподобные породы с обильными кристаллами пироба и пикроильменита ранее в Сибири не встречались. Это была первая найденная в Сибири кимберлитовая трубка, ныне знаменитая «Зарница». Почти полтора месяца Лариса шла к ней.

Первооткрыватели оконтурили трубку (диаметр её оказался 300–350 м), нанесли её на карту. В качестве заявочного столба Беликов затесал стоящую на трубке лиственницу (рис. 6). Рядом под кучкой камней Лариса Попугаева оставила в консервной банке записку-заявку на открытие месторождения.

Приехав в июне в Якутию, Лариса Попугаева не скрывала, как она собирается искать коренные месторождения алмаза, не делала секрета из разработанного в Ленинграде пиропового метода поиска кимберлитов.

Несомненно, она думала об общих интересах, считала, что ради пользы дела не имеет права ничего утаивать, не заботилась о собственной будущей славе, возможной утрате приоритета, не задумывалась о том, что кто-то способен её опередить. Таким образом, некоторые геологи-амакинцы уже в 1954 г. смогли применить пироповый метод поиска. В дальнейшем этот поступок Л.А. Попугаевой был осуждён многими её бывшими ленинградскими коллегами, так как она, мол, «раскрыла перед сотрудниками конкурирующей организации открытие Н.Н. Сарсадских – А.А. Кухаренко» [9, с. 100].

Руководители Амакинской экспедиции острым чутьём опытных администраторов-аппаратчиков сразу поняли значение грядущего события – открытия первой кимберлитовой трубки, поняли ещё тогда, когда Попугаева с Беликовым брали пробы по руслу никому неизвестного ручья [13]. Открытие коренных месторождений алмаза сулило награды: ордена, денежные премии, карьерный рост. В начале августа руководство АмГРЭ направило на Далдын отряд В.Д. Скульского, который с этого момента постоянно сопровождал Попугаеву [14].



Рис. 6. Л.А. Попугаева, Ф.А. Беликов и Пушок на месте находки трубки «Зарница». 22 августа 1954 г.

На другой день после своего открытия Попугаева и Беликов спустились от открытой ими трубки к Далдыну, и Попугаева сама рассказала амакинцам о находке, хотя Беликов и пытался удержать её от этого. На собрании геологов НИИГА она рассказала о своём открытии и подарила одному из геологов небольшой образец кимберлита. Она дорого заплатит за этот визит. То, что она рассказала об открытии кимберлитовой трубки геологам НИИГА, «раскрыла государственную тайну» представителям сторонней организации, будет поставлено ей в вину руководством Амакинской экспедиции, а Наталия Сарсадских до конца жизни не простит Ларисе, что первый образец кимберлита она подарила не ей.

Парадоксально, но успешное применение пиропового метода поиска коренных алмазонасных пород, что привело к открытию первой в Сибири кимберлитовой трубки, событие, которое обещало стать триумфом Ларисы Попугаевой, обернулось для неё жизненной драмой.

Руководство мощной местной Амакинской экспедиции раздражало, что первая якутская трубка оказалась обнаруженной не ими, потратившими на поиски коренных месторождений алмаза семь лет и миллионы рублей, а другой экспедицией. Причём найдена была эта трубка молодой женщиной, «заезжей гастролершей» из Ленинграда, вдвоём с единственным рабочим-промывальщиком, притом всего лишь за два месяца. И руководители АмГРЭ решили присвоить своей экспедиции открытие Л.А. Попугаевой, а заодно и многолетний труд геологов ленинградской Центральной экспедиции. Для того, чтобы сделать открытие первой кимберлитовой трубки заслугой Амакинки, приняли решение заставить Попугаеву перейти в Амакинскую экспедицию задним числом, до открытия трубки.

Начальник АмГРЭ М.Н. Бондаренко потребовал от Попугаевой написать заявление о переводе её в Амакинскую экспедицию. Она отвергала это наглое требование, считая его противозаконным. Почти два месяца продолжалась неравная борьба между оказавшейся в одиночестве Попугаевой и всеильным руководством Амакинской экспедиции. Наконец, она сдалась, и 15 ноября подписала задним числом перевод на работу в АмГРЭ [10].

Вместе с ней АмГРЭ досталась заслуга открытия первой в Якутии кимберлитовой трубки и даже успешное применение на практике разработанного ленинградскими минералогами пиропового метода поиска кимберлитов (напомним, что какие-то права на это АмГРЭ всё же имела, частично оплатив в 1954 г. полевые работы партии Попугаевой). Добившись своего, Бондаренко выпустил Попугаеву. В Ленинград она вернулась со своими образцами, шлиховыми пробами и прочими полевыми материалами.

Зимой 1954–1955 гг. Н.Н. Сарсадских и Л.А. Попугаева вместе написали отчёт о результатах работ, проведённых в среднем течении Далдына в 1954 г., подготовили к печати статью «Новые данные о проявлении ультраосновного магматизма на Сибирской платформе», которая в 1955 г. была опубликована в журнале «Разведка и охрана недр», обосновав, что породы, найденные в трубке «Зарница», являются кимберлитами. К сожалению, на этом их сотрудничество закончилось.

Полевой сезон 1955 г. Попугаева провела в Якутии как рядовой геолог Амакинской экспедиции, описывала породы кимберлитовой трубки «Зарница». До серьёзных исследований её не допускали. Однако именно в то время она посоветовала молодому геологу В.Н. Щукину пройти по ручью, где в шлихах, взятых ею в предыдущем году, она нашла пиропы. Через несколько дней группа геологов, которой он руководил, открыла богатейшую алмазную трубку «Удачная» и в том же сезоне ещё две кимберли-

товые трубки. Это был рекорд: за полевой сезон 1955 г. было открыто десять кимберлитовых трубок.

В 1956 г. Попугаева уволилась из Амакинской экспедиции – её там и не держали, а в Ленинграде по месту прежней работы не взяли. Она поступила в аспирантуру в Горный институт.

В 1957 г. главный геолог Второго геологического треста А.П. Буров и пять геологов Амакинской экспедиции получили Ленинскую премию «за открытие коренного месторождения алмаза». Ни Ларисы Анатольевны Попугаевой, ни Наталии Николаевны Сарсадских в этом списке не было. Полугодом позже, в ознаменование 325-летия вхождения Якутии в состав России, Попугаева была награждена орденом Ленина, а Сарсадских – орденом Трудового Красного Знамени «за достигнутые успехи в хозяйственном и культурном строительстве».

Только в 1970 г. Л.А. Попугаева была награждена почётным дипломом и знаком «Первооткрыватель месторождения». В ноябре того же года она сделала в Ленинградском горном институте обобщающий доклад по своим работам и стала кандидатом наук.

О заслугах Наталии Сарсадских в разработке пиропового метода поисков и открытия коренных месторождений алмаза забыли надолго. Только через 36 лет после открытия трубки «Зарница», в 1990 г., ей вручили диплом и знак «Первооткрыватель месторождения» за вклад в открытие «Зарницы», в 1994 – удостоверение почётного гражданина города Удачный. В 2005 г. присвоили звание «Заслуженный геолог Республики Саха (Якутии)», а 2 апреля 2014 г., уже посмертно, звание «Первооткрывателя» за вклад в открытие другой трубки – «Удачная». В 1992 г. имя «Наталия Сарсадских» было дано алмазу весом 72,85 карата.

Таким образом, именно Сарсадских первой из советских геологов занялась изучением кимберлитов и ультраосновных включений в них и, изучая алмазоносные и неалмазоносные кимберлитовые трубки, пришла к заключению, что алмазы не кристаллизуются из кимберлитовой магмы, которая генерируется в глубинных очагах и является лишь транспортёром алмазов. Выводы, сделанные ею об образовании алмазов и кимберлитов и о строении верхней мантии, в настоящее время разделяются большинством исследователей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аверина Г.Ю., Аверина Т.Ю. Татьяна Ивановна Устинова // Труды Кроноцкого государственного природного биосферного заповедника. Вып. 3. / Отв. ред. А.П. Никаноров. Воронеж: ООО «СТП», 2014. С. 6–16 (www.kronoki.ru/ufiles/trudy_kronockogo_zapovednika_3_vypusk.pdf).
2. Бесова М.В. Геология и минералогия Джидинского вольфрамового месторождения // Месторождения редких и малых металлов СССР. Т. 1 / Под ред. А.Е. Ферсмана. М.-Л.: Изд. АН СССР, 1939. С. 3–87.
3. Вольфрамовая жемчужина страны: исторический очерк / Авт.-сост. и ред. Н.Н. Далабаева. Улан-Удэ: НоваПринт, 2014. 240 с.
4. Жилин М.Я. Долина гейзеров приняла свою первооткрывательницу // Вопросы географии Камчатки. 2011. Вып. 13. Петропавловск-Камчатский: Холдинговая комп. «Новая книга». С. 136–138.
5. Жилин М.Я. Круг жизни Татьяны Устиновой // «Всеобщее богатство человеческих познаний». Материалы XXX Крашенинниковских чтений / Мин. культуры Камч. края, Камч. краевая науч. б-ка им. С.П. Крашенинникова. Петропавловск-Камчатский. 2013. С. 104–106 (www.kamlib.ru/resources/gilin_30.htm).
6. Клёнова М.В. Геология моря: учебное пособие для географических факультетов университетов и педагогических институтов. М.: Учпедгиз, 1948. 495 с.

7. Клёнова М.В., Соловьев В.Ф., Алексина И.А., Вихренко Н.М., Кулакова Л.С., Маев Е.Г., Рихтер В.Г., Скорнякова Н.С. Геологическое строение подводного склона Каспийского моря. М.: Изд-во АН СССР, 1962. 637 с.
8. Клёнова М.В., Лавров В.М. Геология Атлантического океана. М.: Наука, 1975. 458 с.
9. Костицын В.И. Лариса Попугаева – первооткрывательница алмазов в России. Пермь: Издат. центр «Perm University Press», 2016. 232 с.
10. Трейвус Е.Б. Голгофа геолога Попугаевой // «Нева». 2003. № 9. С. 159–169 (magazines.russ.ru/neva/2003/9/treif.html).
11. Устинова Т.И. Камчатские гейзеры / Институт географии АН СССР. М.: Географгиз, 1955. 120 с.
12. Устинова Т. Воспоминания (автобиографический очерк). Серия «Кроноцкий заповедник: люди и судьбы». Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс, 2011. 128 с.
13. Эрлих Э.Н. Месторождения и история: геология. СПб: Изд-во «Написано пером», 2016. 718 с.
14. Юзмухаметов Р.Н. История открытия первого месторождения алмазов в России – кимберлитовой трубки «Зарница» (1950–1990-е годы) // Вестник Челябинского государственного университета. 2011. № 1 (216). История. Вып. 43. С. 87–91.

REFERENCES

1. Averina G.Yu., Averina T.Yu. Tatyana Ivanovna Ustinova. *Proceedings of Kronotsky State Natural Biosphere Reserve*. 3, 6–16 (Voronezh: OOO STP, 2014) (http://www.kronoki.ru/ufiles/trudy_kronockogo_zapovednika_3_vypusk.pdf) (in Russian).
2. Besova M.V. Geology and mineralogy of the Dzhidinsky tungsten deposit. *Deposits of rare and small metals of the USSR*. 1, 3–87 (Moscow-Leningrad: Izdatel'stvo AN SSSR, 1939) (in Russian).
3. Dalabaeva N.N. (red.). *Tungsten Pearl of the country: a historical sketch*. 240 p. (Ulan-Ude: NovaPrint, 2014) (in Russian).
4. Zhilin M.Ya. The Valley of Geysers accepted its discoverer. *Voprosy Geographii Kamchatki*. Vol. 13, 136–138 (Petropavlovsk-Kamchatsky: Holding comp. «A new book», 2011) (in Russian).
5. Zhilin M.Ya. The life circle of Tatyana Ustinova. *The Universal Wealth of Human Knowledge*. Mat. of XXX Krashennikovskiy Readings. P. 104–106 (Petropavlovsk-Kamchatsky: Kamchatka Ministry of Culture, Kamchatka regional scientific Library in memory of S.P. Krashenninnikov, 2013) (http://www.kamlib.ru/resourses/gilin_30.htm) (in Russian).
6. Klyonova M.V. *Geology of Sea: A textbook for geographic faculties of universities and pedagogical institutes*. 495 p. (Moscow: Uchpedgiz, 1948) (in Russian).
7. Klyonova M.V., Soloviyov V.F., Aleksina I.A., Vikhrenko N.M., Kulakova L.S., Mayev E.G., Richter V.G., Skorniyakova N.S. *Geological structure of the Caspian underwater slope* (Moscow: Izdatel'stvo AN SSSR, 1962). 637 p. (in Russian).
8. Klyonova M.V., Lavrov V.M. *Geology of the Atlantic Ocean*. 458 p. (Moscow: Nauka, 1975) (in Russian).
9. Kostitsyn V.I. *Larisa Popugaeva – the first discoverer of diamonds in Russia*. 232 p. (Perm: Publ. center “Perm University Press”, 2016) (in Russian).
10. Treivus E.B. Gologpha of geologist Popugaeva. *Neva*. 9, 159–169 (2003) (<http://magazines.russ.ru/neva/2003/9/treif.html>) (in Russian).
11. Ustinova T.I. *Kamchatka Geysers*. 120 p. (Moscow: Geografgiz, 1955) (in Russian).
12. Ustinova T. *Memories (Autobiographical sketch)*. 128 p. (Petropavlovsk-Kamchatsky: Kamchatpress, 2011) (in Russian).
13. Ehrlich E.N. *Deposits and history: geology*. 718 p. (S.-Petersburg: Publishing House «Napisano perom», 2016) (in Russian).
14. Yuzmukhametov R.N. The history of the discovery of the first diamond deposit in Russia – the “Zarnitsa” kimberlite pipe (1950–1990s). *Chelyabinsk State University Bulletin (History, Is. 43)*. 216 (1), 87–91 (2011) (in Russian).

НАУЧНЫЕ ИДЕИ ПОЧВОВЕДА И ГЕОГРАФА Ф.И. КОЗЛОВСКОГО (К 90-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)¹

И.В. Иванов, И.В. Замотаев²

Феликс Иванович Козловский (1928–2000) – русский почвовед и специалист в области геохимии ландшафта – родился в Москве, в 1954 г. окончил МСХА; работал на Убинской опытной мелиоративной станции, в Почвенном институте им. В.В. Докучаева (с 1957 г.) и в Институте географии РАН (1978–2000 гг.); к.с.-х.н. (1966), д.г.н. (1987), автор двух книг. Предложил понятие почвенного индивидуума, сформулировал принципы стационарного изучения почвенных миграционных процессов. Разработал их структурно-функциональную математическую модель. Выявил автоколебательность субаэриального соленакопления в степных почвах, агрогенное ошелачивание почв, усиление слитизации почв при самоистирании частиц в нижних горизонтах при расширении–сжатии. Разрабатывал теорию антропогенной эволюции почв, агропедогенеза, структуры почвенного покрова. Был скромным человеком, не занимал крупных должностей, но обладал высоким авторитетом у коллег.

Ключевые слова: Ф.И. Козловский, почвоведение, геохимия ландшафтов, почвенный индивидуум, стационарные исследования, агропедогенез, автоколебательность, антропогенная эволюция почв.

SCIENTIFIC IDEAS OF F.I. KOZLOVSKY, PEDOLOGIST AND GEOGRAPHER (THE 90th BIRTHDAY ANNIVERSARY)

I.V. Ivanov, Dr.Sc. (Geogr.)¹, I.V. Zamotaev, Dr.Sc. (Geogr.)²

¹ Institute of Physicochemical and Biological Problems in Soil Science,
Russian Academy of Sciences, Pushchino, Moscow Region

² Institute of Geography, Russian Academy of Sciences, Moscow

The article is devoted to Felix Ivanovich Kozlovsky (1928–2000), Moscow-born Russian pedologist and expert in landscape geochemistry. He graduated from Moscow Timiryazev Agricultural Academy in 1954, then worked at the experimental land-reclamation station in Ubinskoye, in V.V. Dokuchaev Soil Science Institute (since 1957) and the Institute of Geography, RAS (1978–2000) in Moscow. In 1966 Kozlovsky received his PhD in Agricultural Sciences and in 1987 he obtained a PhD in Geographical Sciences. During his career he wrote two books.

It is stressed that Kozlovsky was the first to propose the concept of a soil individual (soil type) and formulate the principles of stationary studies of soil migration processes. He also developed their structural and functional mathematical model. The article goes on to say that Kozlovsky revealed autooscillation of subaerial salt accumulation in steppe soils, agrogenic alkalization of soils, increased soils' compaction when the particles are autogenously grinded in the lower horizons while expanding and compressing. Разрабатывал теорию антропогенной эволюции почв, агропедогенеза, структуры почвенного покрова. It is reported that he developed the theory of anthropogenic evolution of

¹ Статья подготовлена при финансовой поддержке госзаданий: ИФХиБПП РАН «ААА-А-А18–118013190175»; ИГ РАН «0148-2016–0003».

² Иванов Игорь Васильевич – д.г.н., г.н.с., Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН (ИФХиБПП), ivanov-v-28@mail.ru; Замотаев Игорь Викторович – д.г.н., в.н.с., Институт географии РАН (ИГ РАН), zivigran@rambler.ru.

the soils, the theory agropedogenesis, the structure of soil cover. Further the authors state that Kozlovsky was a modest man and did not hold senior positions, but had authority among his colleagues.

Keywords: F.I. Kozlovsky, pedology, landscape geochemistry, soil individual, stationary research, agropedogenesis, autooscillation, anthropogenic evolution of the soils.

23 октября 2018 г. в Почвенном институте в Москве (Пыжевский переулок, 7) состоялась совместное заседание трёх комиссий Общества почвоведов имени В.В. Докучаева (истории, философии и социологии почвоведения; генезиса, географии, классификации почв; мелиорации почв) и научных семинаров Института географии РАН и Почвенного института им. В.В. Докучаева РАН. Сессия была посвящена 90-летию со дня рождения доктора географических наук Феликса Ивановича Козловского (10.04.1928–27.05.2000), специалиста в области почвоведения и геохимии ландшафтов (рисунок). Присутствовало более 100 человек из Почвенного института, ИГ РАН, МГУ им. Ломоносова, ИФХиБПП, МСХА, ИПЭЭ РАН, ГИН РАН и др. организаций. За прошедшее время понятнее стал масштаб личности и значение его научных идей. Издан сборник статей его последователей [8], том избранных трудов учёного [3], ему посвящены научные сессии (2003, 2018).

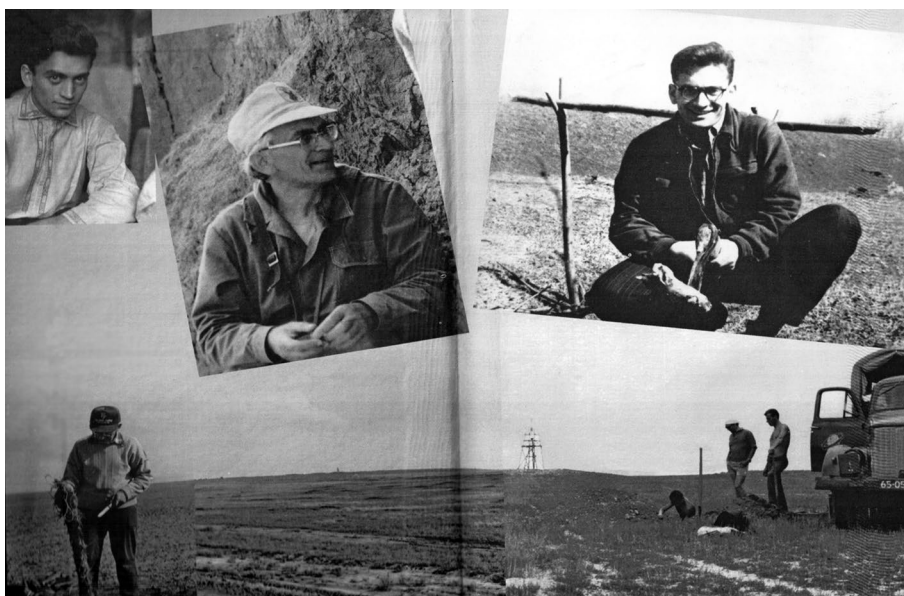


Рисунок. Ф.И. Козловский

Ф.И. Козловский родился в Москве, окончил МСХА в 1954 г., работал на Убинской опытной мелиоративной станции (болота с мерзлотой в Барабинской низменности) Новосибирской области (1954–57). Затем равные периоды, по 22 года, Ф.И. Козловский был сотрудником лаборатории засоленных почв Почвенного института им. В.В. Докучаева (в то время ВАСХНИЛ) (1957–78) и лаборатории географии и эволюции почв Института географии РАН (1978–2000), институтов, расположенных по соседству. В 1966 г. защитил диссертацию на тему «Природа Волго-Ахтубинской

поймы, процессы современного соленакопления и прогноз засоления почв при орошении» (к.с.-х.н.), в 1987 г. – докторскую диссертацию «Современные естественные и антропогенные процессы эволюции почв (на примере степной зоны)» (географические науки).

Феликс Иванович был во многом необыкновенным человеком. В стиле его мышления сочетались математическая логика и рациональность, философская глубина и широта, научные выводы были часто парадоксально просты и при этом неожиданны. Они опережали время. И сейчас некоторые из его выводов и логика их получения остаются загадкой. Число публикаций у Ф.И. не очень велико – около 80 (в т. ч. две монографии), в год появлялись по 2–4 его статьи. Большинство из них лаконичны: половина – объёмом менее 10 с., остальные – по 10–20 с., больших статей (25–35 с.) – пять. Научный авторитет Ф. И. Козловского был высоким, а уважение к нему почти всеобщим. Ф.И. не стремился к высоким административным или общественным постам. Он имел обо всём собственное мнение, был скромным, не очень публичным человеком. Жизнь его была занята научным поиском, он любил литературу и искусство. Жена Ф.И. – Наталья Павловна Сорокина (1939–2014), соратник и продолжатель его дела в науке, защитила докторскую диссертацию по структуре почвенного покрова пахотных земель (2003), вместе они были счастливы. Об этом рассказали их дети. Дочь Ирина стала почвоведом, к.с.-х.н., вместе с мужем – известным почвоведом Я.В. Кузяковым – и с детьми живёт в ФРГ.

На заседании состоялись следующие доклады: Д.Ф. Козловский, И.Ф. Кузякова «Слово об отце»; И.В. Иванов «Научные идеи почвоведов и географа Феликса Ивановича Козловского»; И.И. Васенёв «Растущая актуальность и перспективы развития агроэкологических концепций Ф.И. Козловского на фоне глобальных вызовов XXI века»; Я.В. Кузяков «Шестой фактор почвообразования и концепция агропедогенеза»; Н.Б. Хитров «Гильгайные почвенные комбинации Нижнего Поволжья»; Ю.Г. Пузаченко с соавторами «Пространственная структура некоторых свойств палево-подзолистых почв»; Д.Н. Козлов, Н.И. Лозбенев, Е.А. Левченко «Структурно-функциональная организация водно-миграционных и денудационно-аккумулятивных структур почвенного покрова лесостепи Русской равнины». С воспоминаниями выступили друзья и соратники. Раскрылся привлекательный образ учёного и человека.

Основными региональными объектами исследований Ф.И. были Барабинская низменность, Волго-Ахтубинская пойма, степи России и Казахстана, Московская область [2, 3, 5, 6]. Исследования его развивались скорее вглубь, чем вширь. Ф.И. Козловский стремился проникнуть в сложные процессы и пространственные связи, формирующие почвенный покров, большое внимание уделял теории и методам исследования. Ключевой идеей Феликса Ивановича была мысль о почвенном индивидууме, о «клеточке» почвенного покрова, которая получила поддержку почвоведов [7]. Она развилась в систему принципов и методов стационарного исследования почв – изучения изменения свойств почв во времени (по дням, сезонам, годам), с учётом варьирования значений в пространстве, с разработкой методики опробования (работа с теоретиком почвоведения А.А. Роде и подготовка книг «Принципы и методы стационарного изучения почв», 1976; «Методы стационарного изучения почв», 1977). Дальнейшим их развитием стала разработка *структурно-функциональной и математической модели миграционных ландшафтно-геохимических процессов* (1972), получившая международное признание [9].

Главный труд Ф.И. Козловского – книга «Современные естественные и антропогенные процессы эволюции почв» [2], защищённая как докторская диссертация. В ней решён вопрос об отличии почвенных процессов, протекающих под воздействием деятельности человека, от почвенных «чисто» природных процессов. Ф.И. Козловский предложил систему понятий для его решения: *траектория антропогенной эволюции, коридор эволюции*, зависимость–независимость элементарных почвообразовательных процессов (ЭПП), разделение их на *опосредованные и контактные уровни*. Он считал, что ведущим механизмом формирования тонкой структуры почв и почвенного покрова является *дифференциация водно-миграционных процессов с поверхностным и почвенным стоком* (развитие идей Б.Б. Польшова, М.А. Глазовской, П.П. Воронкова). Ф.И. Козловский высказал ряд новых идей об ЭПП – об автоколебательном процессе субэарального соленакопления, об агрогенном ощелачивании почв, об усилении слитизации почв при самоистирании почвенных частиц в нижней части профиля при набухании–усадке почвенной массы. Среди всех исследователей слитых почв в Советском Союзе Феликс Иванович – первый и единственный почвовед, который упоминал сликенсайды в качестве важного признака слитых почв. Научными последователями Ф.И. являются Н.Б. Хитров, И.В. Ковда и другие учёные, расширившие представления о генезисе и географии вертисолов с микрорельефом гильгай.

В годы перестройки Ф.И. вместе с агрохимиком и специалистом по тропическому плодоводству из Почвенного института Д.Н. Дурмановым предприняли попытку рассмотреть «*социальные и нравственные аспекты в развитии советского почвоведения*» [1]. Приведём несколько цитат из неё.

«Возникновение генетического почвоведения – крупнейшее после дарвинизма достижение естествознания».

Горьким парадоксом авторы называют третирование как носителя чуждого мировоззрения книги А.А. Роде «Почвообразовательный процесс и эволюция почв» (1947), на деле развивавшей традиции материалистической диалектики.

«...синдром» борьбы с природой, покорения природы, ... по сути был *антагонистичен докучаевскому почвоведению и материалистическому мировоззрению*» (наш курсив). Такой подход авторы назвали «спринтерской психологией перед постоянным прессом дефицита продукции в условиях «осаждённой крепости» (страны) перед окружающим миром». Поставлен вопрос о причинах контраста между высоким уровнем советского теоретического почвоведения и неоднородной разработкой прикладных разделов науки.

«Любая инновация в идеале должна быть технически осуществимой, экономически оправданной, социально целесообразной и экологически допустимой». Важнейшей задачей становится «преодоление руководителями психологии временщиков, а исполнителями – психологии наёмников». Важен вопрос о «цене» соотношений и оценке *ближних и дальних* последствий (курсив наш), с позиций того и будущего (теперь – нашего) времени, мероприятий по насаждению лесных полос, освоения целины, затопления пойм и строительства водохранилищ на равнинных реках, каналов без облицовки в полупустыне и т. п. в момент осуществления мероприятий и через десятилетия. «Повышение социального статуса почвоведения детерминируется, прежде всего, тем, что наше земледелие продолжает функционировать, в целом, в режиме необеспеченного воспроизводства плодородия». Всё сказанное остается актуальным.

Последнее десятилетие Ф.И. Козловского занимали две научные проблемы – агропедогенеза и теории структуры почвенного покрова [3]. Он предложил научное на-

правление «агропедогенез» как составную часть докучаевской концепции. При этом в агропедогенезе его больше всего привлекала возможность непосредственных наблюдений за изменениями почв вообще и, в частности, выявления цикличности, обусловленной сменой сельскохозяйственных (агрономических) технологий во времени. Ф.И. разработаны и апробированы методические подходы регионального педогенетического анализа на основе предложенной количественной версии концепции ЭПП и подходов синергетики (в версии С.П. Курдюмова). На объектах с известной историей землепользования в южнотаёжной подзоне получены фактические материалы, свидетельствующие о необычно большой скорости агролессиважа (десятки лет) на фоне интенсивного окультуривания. Показано, что развитию процесса не препятствует высокое содержание гумуса, нейтральная реакция и развитие эрозионных процессов. Окультуривание как специфический процесс агропедогенеза включает гумусонакопление, нейтрализацию почвенной кислотности, обеднение пахотного горизонта илистой фракцией, вызывающей текстурную дифференциацию профиля.

Последователями агроэкологических концепций Ф.И. являются И.И. Васенев, Я.В. Кузяков, Д.Н. Козлов и другие.

В 1992 г. Ф.И. Козловский выступил со статьёй «Пути и перспективы дальнейшего развития концепции структуры почвенного покрова». В дальнейшем эта проблема разрабатывалась им совместно с С.В. Горячкиным [4], который не оставляет эту тему, активно развивая генетико-эволюционное направление в изучении почвенного покрова. В чём заключается развитие учения об СПП после В.М. Фридрианда? Предложено не ограничиваться совершенствованием рисунка структуры почвенного покрова, а исследовать почвенный покров, начиная с почвенных индивидуумов как трёхмерных объектов. Возникла функциональная география почв как научное направление. Ф.И. Козловский оставил значительное научное наследие. Н.Ф. Глазовский в предисловии к книге Ф.И. [3] отметил: «Читатель, ранее знакомый с работами Ф.И. Козловского, сможет проследить развитие оригинальных научных идей, а молодой учёный, вступающий в науку, откроет для себя интереснейшего учёного-творца, идеи которого ещё долгие годы будут стимулировать научные исследования в области географии и почвоведения».

ЛИТЕРАТУРА

1. Дурманов Д.Н., Козловский Ф.И. Социальные и нравственные аспекты в развитии советского почвоведения // Сельскохозяйственная наука и практика (мировоззренческо-методологические аспекты) / Под ред. С.А. Никольского. М.: Институт философии АН СССР, 1987. С. 34–51.
2. Козловский Ф.И. Современные естественные и антропогенные процессы эволюции почв. М.: Наука, 1991. 196 с.
3. Козловский Ф.И. Теория и методы изучения почвенного покрова. Избр. труды. М.: ГЕОС, 2003. 536 с.
4. Козловский Ф.И., Горячкин С.В. Почва как зеркало ландшафта и концепция информационной структуры почвенного покрова // Почвоведение. 1996. № 3. С. 288–297.
5. Козловский Ф.И., Корнблюм Э.А. Мелиоративные проблемы освоения пойм степной зоны. М.: Наука, 1972. 218 с.
6. Памяти Феликса Ивановича Козловского // Почвоведение. 2000. № 10. С. 1295–1296.
7. Розанов Б.Г. Морфология почв. М.: Изд-во МГУ, 1983. 320 с.
8. Современные естественные и антропогенные процессы в почвах и экосистемах (Сб. памяти Ф.И. Козловского) / Под ред. В.А. Рожкова. М.: Почвенный ин-т им. В.В. Докучаева, 2006. 370 с.
9. Фортескью Дж. Геохимия окружающей среды / Под ред. М.А. Глазовской. М.: Прогресс, 1985. 398 с.

REFERENCES

1. Durmanov D.N., Kozlovsky F.I. Social and moral aspects in the development of Soviet soil science. *Agricultural science and practice (ideological and methodological aspects)*. Ed. by. S.A. Nikolsky. P. 34–51 (Moscow, Institute of Philosophy of the USSR Academy of Sciences, 1987 (in Russian).
2. Kozlovsky F.I. *Modern natural and anthropogenic processes of soil evolution*. 196 p. (Moscow: Nauka, 1991) (in Russian).
3. Kozlovsky F.I. *Theory and methods of studying the soil cover (Selected works)*. 536 p. (Moscow: GEOS, 2003) (in Russian).
4. Kozlovsky F.I., Goryachkin S.V. Soil as a mirror of the landscape and the concept of the information structure of soil cover. *Pochvovedenie* [Soil Science]. **3**, 288–297 (1996) (in Russian).
5. Kozlovsky F.I., Kornblyum E.A. *Meliorative problems of the development of the floodplain of the steppe zone*. 218 p. (Moscow: Nauka, 1972) (in Russian).
6. In memory of Felix Ivanovich Kozlovsky. *Pochvovedenie* [Soil Science]. **10**, 1295–1296 (2000) (in Russian).
7. Rozanov B.G. *Soil morphology*. 320 p. (Moscow: MGU, 1983) (in Russian).
8. Rozhkov V.A. (ed.). *Modern natural and anthropogenic processes in soils and ecosystems*. (Collected Memory of F. I. Kozlovsky). 370 p. (Moscow: Dokuchaev's Soil Institute, 2006) (in Russian).
9. Fortescue J. *Geochemistry of the environment*. Ed. and preface by M.A. Glazovskaya. 398 p. (Moscow: Progress, 1985) (in Russian).

АКТУАЛЬНАЯ ТЕРМИНОЛОГИЯ

УДК 349.6: 37.01+574

ГЛОБАЛИЗАЦИЯ И ЭКОЛОГИЯ

В.В. Снакин¹

Характерным и во многом определяющим развитие современной цивилизации процессом является глобализация, под которой, как правило, понимают преимущественно многосторонний процесс роста степени регулирования экономических и социальных процессов в мире, проявляющийся в интернационализации капитала, создании транснациональных компаний, международных правительственных и негосударственных организаций, всеобщих баз данных, регламентирующих деятельность каждого человека. Но глобализация – гораздо более широкий, объективный процесс, захватывающий биосферу Земли, в т. ч. природопользование и охрану природы, определяющий многие глобальные природные процессы. Ниже рассмотрены термины и понятия, касающиеся экологических аспектов глобализации. После основной статьи термины расположены в алфавитном порядке. Публикация является продолжением работы автора по обобщению и развитию актуальной междисциплинарной терминологии [4–11].

Ключевые слова: глобальные природные процессы, глобализация, эволюция биосферы, антиглобализм, глокализация, вымирание видов, культурное разнообразие.

GLOBALIZATION AND ENVIRONMENTAL PROCESSES

V.V. Snakin, Prof., Dr.Sc. (Biol.)

*Lomonosov Moscow State University (the Earth Science Museum),
Institute of Basic Biological Problems of Russian Academy of Sciences*

The article defines globalization as a characteristic process that, to a large extent, defines the development of modern civilization. The author explains that the term ‘globalisation’ is usually understood as a multifaceted process of the growth of the regulation rate of economic and social relations in the world. This phenomenon manifests itself in internationalization of capital, foundation of transnational corporations as well as international governmental and non-governmental institutions, establishment of comprehensive databases that regulate activities of every person. The article highlights, that, however, globalization is a much wider objective process that involves the Earth’s biosphere (including natural resource management and nature conservation) and defines numerous global environmental processes. Further on,

¹ Снакин Валерий Викторович – д.б.н., профессор, зав. сектором Музея земледелия МГУ; зав. лабораторией ландшафтной экологии Института фундаментальных проблем биологии РАН, snakin@mail.ru.

the author examines terms and notions dealing with ecological aspects of globalization, such as pressure of life, invasion expansion, population migration, extinction of biological species as well as anti-globalism and glocalization. The main article is followed by the terms listed alphabetically. The article continues the author's work on generalization and development of actual interdisciplinary terminology [4–11].

Keywords: *global environmental processes, globalization, biosphere evolution, anti-globalism, glocalization, extinction of species, cultural diversity.*

ГЛОБАЛИЗАЦИЯ [от лат. *global* – всемирный] – многосторонний процесс роста степени регулирования экономических, социальных и экологических процессов в мире, проявляющийся в интернационализации капитала, создании транснациональных компаний, международных правительственных и негосударственных организаций (в т. ч. в области природопользования и охраны природы), создании всеобщих баз данных, регламентирующих деятельность каждого человека. Глобализация обусловлена главными направлениями эволюции биосферы, связанными с экспансией живого вещества (*давление жизни*) и углублением степени проникновения и взаимосвязанности биосферных процессов. В этом смысле глобализация – объективный процесс, не ограничивающийся современностью и имевший место в прошлом, о чём в частности свидетельствует исследование [14], в котором анализируется проблема формирования устойчивых сообществ и потребление энергии человеческими популяциями в последние 10 тыс. лет. С одной стороны, глобализация приводит к упорядочению и усложнению мирового хозяйства, к снижению степени конфронтации государств, возможности эффективного решения некоторых глобальных проблем (например, достигнуто резкое сокращение производства озоноразрушающих веществ в рамках Монреальского протокола Венской конвенции), ускоряет *миграцию населения*. С другой стороны, происходит размывание национальных культур (даже вымирание целых народов, не вписывающихся в этот процесс), потеря индивидуальности человека, получающего всеобщий идентификационный номер (типа ИНН), т. е. происходит своеобразное уменьшение разнообразия на человеческом уровне, снижение *культурного разнообразия*, что ведёт к активности сторонников *глокализации*. При этом углубляется социально-экономический разрыв между развитыми («золотой миллиард») и развивающимися странами, что является источником *антиглобализма*. По мнению И. Пригожина, проблема в том, чтобы найти узкий путь между глобализацией и сохранением культурного плюрализма, между насилием и политическими методами решения проблем, между культурой войны и культурой разума [15]. Глобализация связана также с целенаправленной и случайной интродукцией (*инвазией*) чуждых данной местности видов животных и растений, что приводит к снижению роли географических барьеров, к вытеснению местных видов и, как следствие, к ускорению вымирания видов и сокращению биоразнообразия [11]. При этом возможно речь идёт о «шестом великом вымирании видов» [13]. Особенно губительна глобализация в отношении островных сообществ. См. *Великие вымирания*.

АНТИГЛОБАЛИЗМ – социально-политическое течение, возникшее в конце XX в. и направленное против политики *глобализации*, особенно против негативных её сторон. Антиглобализм включает в себя борьбу за сохранение окружающей среды, введение единых экологических норм, права иммигрантов, сохранение рабочих мест, обуздание финансовых спекуляций, прекращение войн, развитие местного самоуправления, демократическое решение проблем финансовой поддержки беднейших регионов мира (в т. ч. отмену долгов «третьего мира»), позитивную (в интересах граждан)

альтернативу *глобализации* и т. п. Источником антиглобализма является также стремление наций сохранить свою самобытность и культуру. Многоликое по составу движение антиглобалистов принимает всё более организованные формы. Одной из них стали (с 2001 г.) ежегодные всемирные социальные форумы, которые проводятся одновременно и в противовес Давосскому всемирному экономическому форуму в январе–феврале в бразильском городе Порту-Алегри под девизом «Другой мир возможен!», имея в виду мир, обращённый лицом к человеку, а не к капиталу. Ср. *Глокализация*.

АНТРОПОГЕННОЕ РАССЕЛЕНИЕ ВИДОВ – процесс расселения видов благодаря деятельности человека. Происходит целенаправленно (*интродукция, реинтродукция*) или непреднамеренно (содействие *инвазии*). Последнее связано с развитием транспорта (каналы, соединяющие различные морские бассейны; межконтинентальные морские и авиаперевозки), со случайными завозами животных и растений при *интродукции*, а также с образованием новых экологических ниш при создании техногенных ландшафтов. Глобализирующая деятельность человека снимает географические барьеры на пути расселения видов. Так, по Суэцкому каналу в Средиземное море попал красноморский краб *Neptunus palagiouis*, а по Волго-Донскому каналу из Чёрного моря в Каспийское распространились водоросль *Eutonema oligosporum* и медуза *Blackfordia virginica*; при интродукции белого амура и толстолобика в Среднюю Азию были завезены 10 видов др., дальневосточных и китайских, рыб, а при интродукции аквариумных растений попала в водоёмы Евразии «водяная чума» – *Elodea Canadensis*. Создаваемые человеком новые местообитания активно заселяются биологическими видами. Из 311 выделенных на ЕТР ключевых орнитологических территорий более 20 имеют антропогенное происхождение [3]. Популяция попугаев какаду (*Cacatuidae*) обосновалась в Сиднее (Австралия), а попугаи желтоголовых амазонов (*Amazona oratrix*) в Штутгарте (Германия), весьма далеко от их естественных ареалов обитания; попугаи-монахи (*Myiopsitta monachus*) расселились в Буэнос-Айресе благодаря введению в культуру человеком древесных пород, необходимых для их гнездования, и уверенно вытесняют из городской среды голубей; они же освоили окрестности Храма Святого Семейства (Саграда Фамилия) в Барселоне. Крупнейшее местообитание вымирающего американского ламантина (*Trichechus manatus*) наблюдают в последнее время у берегов Флориды, благодаря подогреву воды теплоэлектростанциями. См. также *Сквоттинг*.

БИОКУЛЬТУРНОЕ РАЗНООБРАЗИЕ – совокупность отношений между человеком и природой, культурным разнообразием и целостностью окружающей среды. Биокультурное *разнообразие* порождается непрерывными процессами взаимного развития и адаптации природного ландшафта, образа жизни, природопользования и культурной деятельности, «порождая богатство и разнообразие мира, которые неделимы» [12]. Подчёркивая необходимость сохранения биокультурного *разнообразия*, важно отметить, с одной стороны, стремительное сокращение разнообразия жизненных укладов и культурных традиций народов Мира (так, коренное население тундры, тропических стран, пустынь безвозвратно утрачивает навыки традиционного природопользования). С другой стороны, растёт сложность мироустройства, народного хозяйства, приёмов и методов использования природных ресурсов, резко возросла информационная компонента, что в целом делает картину мирового *разнообразия* всё более сложной и насыщенной. См. *Культурное разнообразие, Разнообразие биологическое*.

БИОРАЗНООБРАЗИЕ – См. Разнообразие биологическое.

ВЕЛИКИЕ ВЫМИРАНИЯ, массовые вымирания видов – глобальные вымирания видов в истории биосферы Земли, обнаруженные на границах протерозоя и палеозоя, палеозоя и мезозоя, мезозоя и кайнозоя. В конце пермского периода исчезло ~90 % всех видов морских животных, на рубеже мела и палеогена произошло великое вымирание динозавров и аммонитов. На протяжении фанерозоя обычно выделяют 5 великих вымираний, во время которых на Земле *разнообразие биологическое* быстро (в геологическом масштабе времени) и резко снижалось. В промежутках между ними оно восстанавливалось и перед очередным вымиранием превосходило свой прежний уровень. Существуют разные гипотезы, объясняющие причины великих вымираний: падение крупных метеоритов, усиление вулканизма и водородной дегазации жидкого земного ядра, трапповый магматизм, изменение магнитного поля Земли, разрушение озонового слоя и др., каждая из которых имеет своих последователей. Некоторые факты свидетельствуют о совпадении конкретных массовых вымираний со сравнительно резкими глобальными изменениями климата, космическими и геологическими катастрофами. По одной из версий [1], гигантские ящеры вымерли (а процесс их якобы быстрого вымирания длился миллионы лет) не оттого, что изменились внешние, географические условия, а оттого, что они не выдержали конкурентной борьбы с более работоспособными и более высокоорганизованными животными (млекопитающими), способными изолировать себя и своё потомство от неблагоприятных климатических условий созданием жилища и запасов продовольствия. Более универсальной представляется гипотеза о взаимосвязи великих вымираний с тектоническими движениями земной коры, в результате которых происходит объединение литосферных плит вплоть до образования единого материка (в разное время Моногея, Метагея, Мезогея, Пангея) и снятие географических барьеров, сокращение разнообразия местообитаний, соединение нескольких видов в одной экологической нише. При этом возрастает межвидовая конкуренция, что ведёт, в соответствии с правилом конкурентного исключения, к полному вытеснению одним видом всех остальных, оказавшихся с ним в одной нише [11]. Данные и обобщения различных авторов указывают на неоднократное совпадение объединения–расхождения материков с периодами великих вымираний и ускорения видообразования. В современных условиях деятельность человека, обуславливающая процессы *глобализации* (в т. ч. интродукцию и инвазию чужеродных видов), также может привести к очередному великому вымиранию [11, 13].

ВЕЛИКОЕ ПЕРЕСЕЛЕНИЕ НАРОДОВ – совокупность этнических перемещений в Европе в IV–VII вв., приведших к падению античного мира (прежде всего Римской империи) и к становлению Средневековья. Началось с движения готов, мигрировавших с территории Центральной Швеции (Готии) к побережью Чёрного моря (III в.), затем гуннов с востока. Несмотря на множество версий, до сих пор неясно, что стало главной причиной движения варваров, откуда пришли гунны, кем были праславяне. По всей вероятности, имели место как проблемы, связанные с перенаселённостью, социальным расслоением, так и с изменениями климата. Известно, что одним из ключевых событий того времени был климатический пессимум раннего Средневековья, достигший своего пика ~ к 535 г. Если в I в. до н. э. потепление помогло римлянам продвинуться в сторону Германии и Испании, то в IV в. н. э. замёрзшие реки помогли движению гуннов на Рим. См. *Миграция населения*.

ГЛОКАЛИЗАЦИЯ, глокализм [от лат. *global* – всемирный и *local* – местный] – сложный процесс сочетания разнонаправленных глобальных тенденций общественного

развития (*глобализации*) и локальных, местных особенностей экономического, социального и культурного развития тех или иных народов [2]. В результате вместо ожидаемого исчезновения региональных отличий происходит их сохранение и порой усиление. Вместе со слиянием и унификацией возникают и набирают силу явления иного направления: сепаратизм, обострение интереса к локальным отличиям, рост интереса к традициям глубокой древности и возрождению диалектов. Так, если до Второй мировой войны в Мире было ок. 50 стран, то в 2016 г. только в составе ООН 193 страны, и число их неуклонно растёт. Таким образом, глокализация обусловлена стремлением сохранить *культурное разнообразие* как феномен всеобщего *разнообразия* природы.

ДАВЛЕНИЕ ЖИЗНИ – воздействие живых организмов (живого вещества) на окружающую среду, выражающееся, с одной стороны, в способности организмов к размножению в геометрической прогрессии, а с другой, – в ограниченности ресурсов среды, препятствующих полной реализации биотического потенциала. Согласно В.И. Вернадскому, живое вещество в процессе эволюции биосферы, по мере захвата жизнью всё новых местообитаний, усилило своё преобразующее давление на окружающую неживую природу и на самоё себя.

ИНВАЗИЯ [от лат. *invasio* – нашествие, нападение] – в экологии вторжение (экспансия) на к.-л. территорию не характерного для неё вида, включение в сообщество новых для него видов. Отмечается непрерывный рост числа инвазивных видов, распространение которых угрожает аборигенам (автохтонам), т. е. влечёт сокращение биоразнообразия. Так, например, преднамеренный завоз в Европейскую Россию в 20-х годах XX в. ондатры (*Ondatra zibethicus*) с хозяйственной целью привёл к заселению водоёмов этим видом и вытеснению русской выхухолы (*Desmana moschata*). Глобализирующая деятельность человека способствует инвазии (все виды транспорта, намеренно и случайно распространяющие биологические виды, нарушенные ландшафты и др.). Экономические потери от инвазии в мировом масштабе оцениваются более чем в 10 млрд долл. в год (потери с.-х. культур, стоимость контроля чужеродных видов, расходы на разработку и применение средств защиты, траты на лекарства от аллергии и др. заболеваний, охрана редких и исчезающих видов и др.). Так, истребление популяции завезённых человеком на Галапагосы козлов, уничтоживших растительность на островах и угрожавших исчезновением гигантским черепахам, продлилась 52 месяца и стоило более 6,1 млн долл. [16]. См. *Антропогенное расселение видов*.

КУЛЬТУРНОЕ РАЗНООБРАЗИЕ – неповторимость и многообразие особенностей, присущих группам и сообществам, составляющим человечество. Согласно Всеобщей декларации ЮНЕСКО о культурном разнообразии (2001), будучи источником обменов, новаторства и творчества, культурное *разнообразие* также необходимо для человечества, как *биоразнообразие* для живой природы. В этом смысле оно является общим достоянием человечества и должно быть признано и закреплено в интересах нынешнего и будущих поколений. ЮНЕСКО ставит перед собой две задачи: «обеспечить государствам-членам ...сохранение своеобразия их культуры...» и «способствовать свободному распространению идей словесным и изобразительным путём». Уважение культурного *разнообразия* и свободы выражения и коммуникации считаются, таким образом, основными средствами достижения единства в разнообразии. См. *Биокультурное разнообразие, Глокализация*.

МЕЖДУНАРОДНЫЕ КОНВЕНЦИИ И СОГЛАШЕНИЯ в области охраны окружающей среды – международные договоры, переводящие глобальные экологи-

ческие проблемы в область юридических отношений заинтересованных государств. В условиях *глобализации* и ухудшения качества окружающей среды роль международного сотрудничества неизмеримо возрастает, повышается роль международных механизмов, способных обеспечить экологическую безопасность государств и рациональное использование природных ресурсов как общечеловеческого достояния, что невозможно без обращения к международному праву – основному регулятору международных отношений. Международные договоры образуют правовую основу международного сотрудничества. Реестр международных договоров и др. соглашений в области окружающей среды непрерывно растёт: если в 1991 г., согласно данным ЮНЕП, было 152 соглашения, то в 1994 г. отмечали ок. 300 общих, региональных и двусторонних международных соглашений, непосредственно затрагивающих проблему охраны окружающей среды. Растёт и число стран, принимающих участие в международных договорах. В настоящее время Россия является участницей примерно 100 многосторонних соглашений и основных протоколов к ним в рассматриваемой области. Опыт показывает растущую эффективность международных усилий по улучшению охраны природы: пресекаются многочисленные попытки контрабанды редких и исчезающих видов животных и растений (конвенция СИТЕС), а также трансграничное перемещение опасных отходов (Базельская конвенция); в существенной мере прекращено производство озоноразрушающих веществ (Монреальский протокол к Венской конвенции), ограничиваются выбросы оксидов серы и азота, тяжёлых металлов (Конвенция о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния). В то же время международные конвенции подчас мало эффективны из-за отсутствия чётких научно обоснованных критериев контроля и оценки эффективности, а также из-за неучастия в их деятельности ряда ведущих стран мира (например, Россией не ратифицированы Орхусская конвенция, Стокгольмская конвенция и др.).

МИГРАЦИЯ НАСЕЛЕНИЯ – перемещение населения из одной территории (страны) в др. места. Причины могут быть социальными, политическими, экологическими (напр., в результате изменения климата, засухи), этнокультурными и т. п. С одной стороны, миграция населения может возмещать естественную убыль населения страны (т. н. депопуляцию), с другой, – создаёт проблемы как для стран, переживающих массовый выезд, так и для тех мест, куда они направляются («утечка мозгов», проблемы ассимиляции с местным населением, изменение демографической структуры и др.). Миграция населения, как часть миграции животных, характеризуется неравномерностью (т. н. закон неравномерности эволюции) и является яркой иллюстрацией *давления жизни*. Современные процессы *глобализации* облегчают и ускоряют миграцию населения, и в целом миграцию животных. См. *Великое переселение народов*.

РАЗНООБРАЗИЕ – в экологии показатель сложности системы, разнокачественности её компонентов и экологических ниш. Разнообразие рассматривают как меру информации и это – базовое свойство любой общности, в т. ч. человечества, обеспечивающее его устойчивость, эволюцию и равенство.

РАЗНООБРАЗИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЕ, биоразнообразие – частный случай всеобщего феномена *разнообразия* природы, означающее число различных типов биологических объектов или явлений и частоту их встречаемости на фиксированном интервале пространства и времени, в общем случае отражающее сложность живого вещества, способность его к саморегуляции своих функций и возможность его разностороннего использования. Биоразнообразие включает в себя все виды животных,

растений, грибов и микроорганизмов, экосистем и протекающие в них процессы. Выделяют три уровня биоразнообразия: генетическое разнообразие отражает генетическую информацию, содержащуюся в живом веществе Земли, конкретной территории (геномы, гены); разнообразие видовое отражает количество видов и встречаемость их особей на конкретной территории; разнообразие экосистем (ландшафтов) отражает количество разных типов местообитаний, сообществ и экологических процессов. Понятие «биоразнообразие» стало широко использоваться после Конференции ООН по окружающей среде (Стокгольм, 1972), на которой политические лидеры признали охрану живой природы в качестве приоритетной задачи. Принцип сохранения биоразнообразия декларирован Федеральным законом РФ «Об охране окружающей среды» и Конвенцией ООН о биологическом разнообразии. Дискуссионным остаётся вопрос определения критического уровня биоразнообразия для обеспечения основных биосферных процессов и существования общества. В ходе эволюции биосферы количество видов организмов неуклонно возрастало (этот феномен называют также законом увеличения *разнообразия*); на фоне общей тенденции ускорения эволюции наблюдались отдельные эпохи повышенного видообразования, а также периоды *великих вымираний видов*.

СКВОТТИНГ [англ. *Squatting*] – самовольное заселение покинутого или незанятого места или здания лицами (сквоттерами) на основании фактического проживания, а не собственности. Термин применяется также в отношении животных, занимающих освободившиеся или образовавшиеся благодаря деятельности человека экологические ниши. Напр., ламантины в тёплых водах электростанций в Майями (80 % популяции); бирманские тигровые питоны в болотах Флориды, где их численность (ок. 100 тыс.) уже превысила природную популяцию на родине; азиатские шершни во Франции, прибывшие в 2004 г. из Китая с партией керамических изделий и угрожающие местным медоносным пчёлам. См. *Антропогенное расселение видов*.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бойко С.В. Физика и эволюция. Часть 1. Физическое обоснование процессов эволюции природы. Пушино, 1997. 112 с.
2. Глобалистика: Энциклопедия / Под ред. И.И. Мазура, А.Н. Чумакова. М.: Радуга, 2003. 1328 с.
3. Национальный атлас России (в 4-х т.). Т. 2. Природа. Экология. М.: Роскартография, 2007. 496 с.
4. Снакин В.В. Вымирание видов // Жизнь земли. 2017. Т. 39, №3. С. 321–337.
5. Снакин В.В. Глобальные экологические процессы и эволюция биосферы: Энциклопедический словарь. М.: Academia, 2013. 784 с.
6. Снакин В.В. Здоровье среды // Жизнь земли. 2018. Т. 40, №2. С. 228–238.
7. Снакин В.В. Наука и революция // Жизнь земли. 2017. Т. 39, №2. С. 215–222.
8. Снакин В.В. Устойчивое развитие // Жизнь земли. 2018. Т. 40, №1. С. 101–110.
9. Снакин В.В. Экологическая психология // Жизнь земли. 2017. Т. 39, №1. С. 90–95.
10. Снакин В.В. Экология и природопользование в России: Энциклопедический словарь. М.: Academia, 2008. 816 с.
11. Снакин В.В. Массовые вымирания видов животных в истории биосферы Земли: ещё одна гипотеза // Изв. РАН. Сер. географическая. 2016. № 5. С. 82–90.
12. Состояние лесов Мира. Рим: ФАО, 2011. 164 с. (<http://www.fao.org/docrep/013/i2000r/i2000r00.pdf>).
13. Ceballos G., Ehrlich P., Barnosky A., Garcia A., Pringle R., Palmer T. Accelerated modern human-induced species losses: Entering the sixth mass extinction // Science Advances. 2015. V. 1, No. 5. DOI 10.1126/sciadv.1400253.

14. Freeman J., Baggioc J.A., Robinsone E., Byers D.A., Gayof E., Finleya J.B., Meyerg J.A., Kellye R.L., Anderiesh J.M. Synchronization of energy consumption by human societies throughout the Holocene // PNAS (www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1802859115).
15. Prigozhine I. The Die is Not Cast // Futures. 2000. V.25, №4 (http://sdo.uni-dubna.ru/jornal/view_pub.php?id=64).
16. S&TRF. Наука и технология в РФ (<http://www.strf.ru>).

REFERENCES

1. Boyko S.V. *Physics and evolution. Part 1. Physical substantiation of the processes of evolution of nature*. 112 p. (Pushchino, 1997) (in Russian).
2. Mazur I.I., Chumakov A.N. (eds.). *Global studies: Encyclopedia*. 1328 p. (Moscow: Raduga, 2003) (in Russian).
3. *National Atlas of Russia* (in 4 Vol.). V. 2. Nature. Ecology. 496 p. (Moscow: Roskartografiya, 2007) (in Russian).
4. Snakin V.V. Extinction of biological species. *Zhizn' Zemli* (The Life of the Earth). **39** (3), 321–337 (2017) (in Russian).
5. Snakin V.V. *Global environmental processes and the evolution of the biosphere: Encyclopedic Dictionary*. 784 p. (Moscow: Academia, 2013) (in Russian).
6. Snakin V.V. Environmental health. *Zhizn' Zemli* (The Life of the Earth). **40** (2), 228–238 (2016) (in Russian).
7. Snakin V.V. Science and revolution. *Zhizn' Zemli* (The Life of the Earth). **39** (2), 215–222 (2017) (in Russian).
8. Snakin V.V. Sustainable development. *Zhizn' Zemli* (The Life of the Earth). **40** (1), 101–110 (2018) (in Russian).
9. Snakin V.V. Environmental psychology. *Zhizn' Zemli* (The Life of the Earth). **39** (1), 90–95 (2017) (in Russian).
10. Snakin V.V. *Ecology and natural resources management in Russia*. 816 p. (M.: Academia, 2008) (in Russian).
11. Snakin V.V. Mass extinctions of animal species in the history of the Earth's biosphere: another hypothesis. *Izvestiya RAN. Ser. geographicheskaya*. 5, 82–90 (2016) (in Russian).
12. *State of the forests of the world*. 164 p. (Rome: FAO, 2011) (<http://www.fao.org/docrep/013/i2000r/i2000r00.pdf>) (in Russian).
13. Ceballos G., Ehrlich P., Barnosky A, García A., Pringle R., Palmer T. Accelerated modern human-induced species losses: Entering the sixth mass extinction. *Science Advances*. 19 Jun 2015. **1** (5). DOI 10.1126/sciadv.1400253.
14. Freeman J., Baggioc J.A., Robinsone E., Byers D.A., Gayof E., Finleya J.B., Meyerg J.A., Kellye R.L., Anderiesh J.M. Synchronization of energy consumption by human societies throughout the Holocene. *PNAS* (www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1802859115).
15. Prigozhine I. The Die is Not Cast. *Futures*. **25** (4) (2000) (http://sdo.uni-dubna.ru/jornal/view_pub.php?id=64).
16. S&TRF. *Science and technology in the Russian Federation* (<http://www.strf.ru>) (in Russian).

ХРОНИКА. СОБЫТИЯ

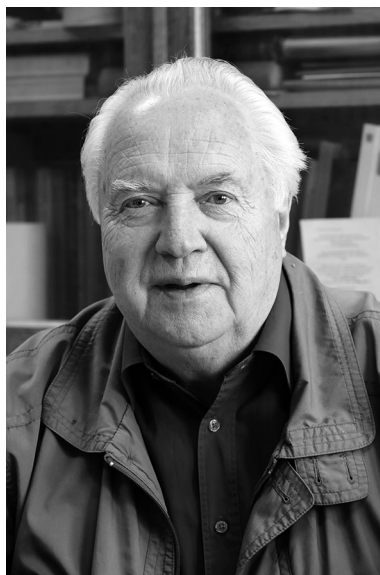
Николай Владимирович Короновский: 85 лет со дня рождения

Летом 2018 г. исполнилось 85 лет Николаю Владимировичу Короновскому – учёному с мировым именем, заслуженному профессору МГУ, доктору геолого-минералогических наук, заведующему кафедрой динамической геологии геологического факультета МГУ.

Николай Владимирович родился 4 июля 1933 г. в Ленинграде, образование получил в Московском университете, окончив в 1956 г. с отличием геологический факультет. С этого времени вся его жизнь связана с Московским университетом. Он работал геологом Енисейской (1956–57) и Кавказской (1957–1960) экспедиций, начальником партии Карпатской экспедиции (1961–63) геологического факультета МГУ, с 1963 г. – ассистент кафедры исторической и региональной геологии. В 1964 г. Николай Владимирович защитил кандидатскую диссертацию «Новейший вулканизм Большого Кавказа», а в 1980 году – докторскую «Кайнозойский вулканизм Альпийского пояса Евразии».

Талант глубокого исследователя проявился у Николая Владимировича очень рано. Он – признанный учёный в области региональной геологии, кайнозойского магматизма, геодинамики и неотектоники. Многочисленные научные публикации по этим вопросам принесли ему международную известность, чему способствовала его широкая образованность и знание иностранных языков. Николай Владимирович автор более 300 статей и 64 книг. Среди них несколько научных монографий, причём одна, написанная совместно с академиком В.Е. Хаиным, вышла в Германии, а другая – в Оксфорде (Англия) и посвящена региональной геологии Северной Евразии. Широко известна его монография о тектонике и магматизме Альпийского пояса Евразии в соавторстве с Е.Е. Милановским (1973), не потерявшая своего научного значения до сих пор.

Главные черты творчества Н.В. Короновского – умение видеть и воспринимать новое, широта кругозора и глубокая оценка явлений, творческий азарт



Николай Владимирович
Короновский.

и активное участие в разработке и решении самых разнообразных научных и практических проблем геологии. Яркий оратор и талантливый полемист, он способен чёткими штрихами подчеркнуть наиболее значимые, узловые моменты затрагиваемой проблемы.

Свою педагогическую деятельность Николай Владимирович начал в 1956 г. Многие годы он читал лекции и вёл семинарские занятия на кафедре исторической геологии по курсам «Структурная геология и геологическое картирование», «Историческая геология» и «Геология СССР». Позже, уже на кафедре динамической геологии, Николай Владимирович создал оригинальный фундаментальный лекционный курс «Общая геология», а также спецкурс «Тектоника и магматизм». Н.В. Короновский не ограничивается только геологическим факультетом, он создал и читает межфакультетские курсы «Что мы знаем о Земле, или взаимодействие геологических сфер от ядра до ионосферы», «Земля вчера – сегодня – завтра, или что мы знаем о Земле?», на которых занималось более 2,5 тысяч студентов, а дистанционные курсы «Общая геология. Планета Земля: образование, строение, эволюция» и «Живая Земля» прослушали более 15 тысяч человек. По всем фундаментальным курсам, которые Николай Владимирович когда-либо читал, им написаны учебники, по ним училось не одно поколение геологов, учится и сейчас.

Николай Владимирович особое внимание уделял и уделяет научно-популяризаторской деятельности, выступая с лекциями для школьников, учителей школ, студентов не геологических специальностей, как в Москве, так и в других городах. Неоднократно печатался в журналах «Природа», «Наука и жизнь»; он автор и редактор двух изданий детской энциклопедии (том «Геология», изд-во Аванта), нескольких популярных книг; автор статей и редактор 9-го тома «Науки о Земле» энциклопедии «Современное естествознание» (2000); «Геология – это интересно» (1992), «Планета Земля» (2002). Новым и оригинальным является издание учебного пособия «Общая геология в рисунках и фотографиях».

Николай Владимирович долгое время был председателем экспертного совета по наукам о Земле ВАКа; он член бюро Тектонического комитета РФ, председатель секции «Геология» УМО университетов РФ, председатель диссертационного совета, член редколлегии журналов «Геотектоника» и «Вестник МГУ».

Заслуги Николая Владимировича в научной и педагогической деятельности были отмечены премией им. А.Д. Архангельского Президиума РАН РФ (1997), званием «Заслуженный деятель науки РФ» (1994), званием «Почётный разведчик недр» (2003). Он является Заслуженным профессором МГУ (2003), Почётным работником высшего профессионального образования РФ (2004), Лауреатом премии им. М.В. Ломоносова МГУ (2007).

Николай Владимирович Короновский – необыкновенно энергичный, яркий, увлекающийся человек. Восхищает его неослабевающая творческая активность, доброжелательность и жизнелюбие. Поздравляем Н.В. Короновского с замечательным юбилеем, желаем новых творческих достижений в науке и педагогической деятельности, новых интересных публикаций и здоровья.

Г.В. Брянцева, А.И. Гуцин, Е.П. Дубинин

XVIII Международная конференция молодых учёных «Леса Евразии – Сербские Леса»

Международная конференция «Леса Евразии – Сербские Леса» (Белград, Сербия и Босния-Герцеговина, 23–29 сентября 2018 г.) была организована на Опытной базе

«Гоч» Лесного факультета Белградского университета и посвящена академику профессору Жарку Милетичу (1891–1968). Организаторы конференции: Министерство образования и науки Российской Федерации, Министерство аграрного, лесного и водного хозяйства Республики Сербия, Министерство охраны окружающей среды Республики Сербия, Государственное предприятие «Сербиялес», Государственное предприятие «Войводиналес», Государственное предприятие «Лес Республики Сербской» АО Соколац (БиГ), Белградский университет, Университет г. Баня-Лука, Мытищинский филиал Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана, Казанский государственный аграрный университет, Алтайский государственный аграрный университет, Национальный парк «Тара», Национальный парк «Фрушка Гора», Национальный парк «Джердап», Национальный парк «Копанник», Государственное предприятие «Лес – Гоч», Государственное предприятие Лесхоз «Маглич – Фоча», Институт лесоведения РАН и ООО «Инновации и высокие технологии МГУ».



Главной целью конференции являлось ознакомление молодых учёных с последними достижениями в различных областях природопользования и технологиями ведения лесного хозяйства, максимально приближенного к природе. При этом демонстрировались последние достижения в области биологии, генетики и биохимии, с инновационными методами сохранения биологического разнообразия лесных экосистем, технологиями переработки недревесных продуктов леса, древесины и её отходов в Балканских странах. Создание условий для взаимодействия специалистов в области лесного хозяйства, лесоводства, заповедного дела, активистов общественных экологических организаций, средств массовой информации и учёных специалистов для охраны лесных экосистем и окружающей среды, установление контактов с зарубежными партнерами для выполнения совместных проектов – также важные задачи мероприятия.

Программа Конференции включала Пленарное заседание и работу 7 секций: Лесоводство; Лесные культуры, селекция и генетика; Экология и мониторинг леса; Лесная биотехнология; Факторы риска и охрана лесов, почв и вод; Урбанизированное лесоводство; Охота и охотничье хозяйство.

На Пленарном заседании с основным докладом, посвящённым Жарку Милетичу, выступил проф. Милан Медаревич (Белградский университет). С приветственным словом к участникам и гостям конференции обратились проректор Белградского университета, проф. Нада Ковачевич, заместитель декана Лесного факультета Белградского университета проф. Весна Голубович Кургуз, сопредседатель программного комитета конференции, проф. МГУ имени М.В. Ломоносова В.И. Тишков, проректор по учебной работе Алтайского государственного аграрного университета С.И. Завалишин, проф. Института дендрологии Польской академии наук Анджей Левандовский, проф. Лесного факультета Западно-Венгерского университета Рихард Ласло, директор BMG TRADA Certifiering AB (г. Гётеборг, Швеция) Пер Ерик Андерс Давидсон, первый заместитель начальника Главного управления лесами Челябинской области В.Н. Нигматуллин, экс-начальник Главного управления лесами Челябинской области В.В. Блиннов, зам. начальника Управления судебного обеспечения по работе с территориями

Комитета лесного хозяйства Московской области С.М. Савостин, координатор проекта, доцент МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана П.Г. Мельник.

С докладом «Сохранение семян – возможности и последствия» выступили представители Польши. С докладом о биоинженерии выступили представители России (А.В. Гусаков и др.), а с докладом «Определение объёма древесины естественного отпада» С.П. Карпачев и М.А. Быковский. С докладом «Заболевания древесины разных пород леса Западной части Балкан» выступили представители Сербии. Доклад В.В. Козодёрова был посвящён проблемам сравнения наземных лесотаксационных данных и аэрокосмических данных высокого спектрального и пространственного разрешения, а доклад М.Д. Мерзленко, П.Г. Мельника – зарождению и становлению государственного управления лесами в России. Пленарные доклады по биоинженерии продолжил В.И. Тишков из России, а представители Сербии – о становлении и перспективах изучения лесов в Сербии, а также моделях развития лесных ресурсов в Сербии.

Работа перечисленных параллельных секций включала устные и стендовые доклады.

Следующий день конференции включал научно-практическое занятие по лесопользованию в районах нахождения источников минеральной воды (леса г. Врнячка-Баня). После этого был организован переезд участников конференции с научной базы Белградского университета в Боснию-Герцеговину, в г. Фоч (через г. Пожега, г. Вишеград – с посещением питомника и лесосеменной станции в г. Пожега).

Во второй части конференции на горе Зеленгора было организовано научно-практическое занятие по лесопользованию. Научно-практическое занятие продолжилось в Национальном парке «Сутьеска» и в Лесном участке (Радилиште) Завайит, где была показана современная концепция лесопользования в Боснии и Герцеговине.

Горные леса в Боснии и Герцеговине находятся в хорошем состоянии. Достигнута предварительная договоренность, что в случае продления проекта Российского Научного Фонда сторона Боснии и Герцеговины готова установить на дрон (малый летательный аппарат) российскую аппаратуру дистанционного зондирования для проведения совместного эксперимента по обработке полученных изображений лесных территорий.

В.В. Козодёров

VI Международный симпозиум «Биогенные-абиогенные взаимодействия в природных и антропогенных системах», посвящённый 150-летию Санкт-Петербургского Общества Естествоиспытателей

24–27 сентября 2018 г. в Санкт-Петербурге состоялся VI Международный симпозиум «Биогенные-абиогенные взаимодействия в природных и антропогенных системах» («Biogenic-abiogenic interactions in natural and anthropogenic systems»), посвящённый 150-летию Санкт-Петербургского Общества Естествоиспытателей.

Императорское Санкт-Петербургское Общество Естествоиспытателей (СПБОЕ), одно из старейших естественнонаучных обществ России, было основано в 1868 г. Исторически оно тесно связано с С.-Петербургским университетом. Главная задача Общества состоит в содействии развитию естествознания, практическому применению его достижений, развитию и реализации творческих интересов своих членов.

Первым президентом СПБОЕ был выдающийся зоолог и организатор науки проф. К.Ф. Кесслер (1815–81). В дальнейшем президентами Общества были такие крупные естествоиспытатели, как основоположник географии растений, ректор СПбГУ

А.Н. Бекетов (1825–1902), известный геолог, основатель геологического кабинета и музея в СПбГУ А.А. Иностранцев (1843–1919), знаменитый ботаник, академик И.П. Бородин (1847–1930), основоположник геохимии, академик В.И. Вернадский (1863–1945), создатель крупной отечественной физиологической школы, академик А.А. Ухтомский (1875–1942), основатель Мурманской биостанции, гидробиолог К.М. Дерюгин (1876–1938), выдающийся зоолог, член-корр. АН СССР В.А. Догель (1882–1955), физиолог растений и биохимик, член-корр. АН СССР С.Д. Львов (1879–1959), выдающийся физиолог, вице-президент Академии Наук СССР, академик Л.А. Орбели (1882–1958), известный физиолог, член-корр. АМН СССР Л.Л. Васильев (1891–1966), эмбриолог Б.П. Токин (1900–1984), член-корр. АН СССР Ю.И. Полянский (1904–1993).

Вкладу учёных Санкт-Петербургского общества естествоиспытателей в развитие отечественной науки был посвящён пленарный доклад президента Общества проф. Д.Ю. Власова.



На пленарном заседании симпозиума «Биогенные-абиогенные взаимодействия в природных и антропогенных системах» выступает президент Санкт-Петербургского общества естествоиспытателей профессор Д.Ю. Власов (http://earth.spbu.ru/news-events/news_1453.html).

Предметом особой заботы Общества является содействие интеграции естественнонаучных знаний, примером чему и явилось проведение данного междисциплинарного симпозиума, в рамках которого обсуждались фундаментальные и прикладные аспекты биокосных взаимодействий в литосфере, биосфере и техносфере.

Основные направления работы симпозиума, а им соответствовали и названия секций, были сформулированы следующим образом: методы изучения биокосных взаимодействий; геохимия биокосных систем; биоминерализация и природоподобные материалы и технологии; медицинская геология; биоминералогия и органическая минералогия; биоминеральные взаимодействия в почвах; биоразрушение природных и искусственных материалов; биокосные взаимодействия в экстремальных условиях.

Наибольшее внимание привлекли такие ставшие традиционными направления, как вопросы образования биоплёнок литобионтными микробными сообществами

и обусловленные этим проблемы биоразрушения каменных сооружений (доклады Д.Ю. Власова, Е.Г. Пановой, О.В. Франк-Каменецкой с соавт. и др.); вопросы биологии почвы, в частности, в связи с урбанизацией и с глобальным изменением климата (доклады А.О. Алексева, Т.В. Алексеевой, В.Ф. Апарина с соавт.); а также разнообразные аспекты медицинской геологии, связанные с образованием минеральных отложений во внутренних органах человека и животных: образованием кардиолитов, камней в почках, желудочно-кишечном тракте и желчных путях, зубного камня и т. д. (доклады О.В. Франк-Каменецкой, Е. Штурм, А.Р. Изатулиной с соавт.).

Специальным гостем симпозиума стал проф. Института Анны (Ченнай, Индия) Нараяна Калькура, который выступил с лекцией на тему «От биоминерализации к биоминераловедению».

Большой интерес вызвали доклады, посвящённые значению хиральных органических соединений в биогенно-абиогенных взаимодействиях (Е.Н. Котельникова), анализу органо-минеральных взаимодействий в образцах древнейших палеопочв (И.Г. Шоркунов с соавт.), биоразнообразию современных микробных сообществ в почвах С.-Петербурга (В.Ф. Апарин с соавт.), микробным сообществам туфов в Танзании и биологическому выветриванию интрузивных пород в Египте (Д.Ю. Власов с соавт.) и др. Программу симпозиума завершил доклад Н.Н. Колотиловой, посвящённый 130-летию со дня рождения Л.Д. Штурм, одной из первых женщин-микробиологов и первых специалистов в области микробиологии нефти.

В целом, в работе симпозиума приняло участие более 130 человек из различных уголков России, а также из Германии, Беларуси, ЮАР, Египта, Индии. Участниками симпозиума сделано 109 докладов. Заседания симпозиума проходили в Санкт-Петербургском университете. В рамках культурной программы были проведены экскурсии в Эрмитаж, на фирму ОРТЕС, специализирующуюся на производстве хемолуминесцентных и оптических сенсоров для целей мониторинга, в лабораторный центр компании TESKAN, для ознакомления с современными сканирующими электронными микроскопами, а по окончании симпозиума – экскурсии по Санкт-Петербургу и в Гатчину и поездка на Аландские острова.

Н.Н. Колотилова

4-я Международная научная конференция по микробной биотехнологии

11–12 октября в Кишинёве состоялась 4-я Международная научная конференция по микробной биотехнологии (International scientific conference on microbial biotechnology, 4th edition, Chisinau, Moldova), организованная Институтом микробиологии и биотехнологии Академии наук Молдовы, а также при участии Микробиологического общества Молдовы. Проведение конференции приурочено к Международному дню микроорганизмов (International Microorganism Day), не так давно установленному по инициативе Португальского Микробиологического общества. Он отмечался 17 сентября 2018 г.; именно 17 сентября 1683 г., 335 лет тому назад, великий голландский естествоиспытатель и создатель микроскопа Антон ван Левенгук послал в Лондонское Королевское Общество письмо с изображениями мельчайших одноклеточных организмов, которые можно отождествить с бактериями. Этот день считают днём основания микробиологии, важнейшей ветви современного естествознания. В качестве эпиграфа к конференции были процитированы слова великого французского микробиолога Луи Пастера «Роль бесконечно малых в природе мне представляется бесконечно большой».



Участники конференции по микробной биотехнологии.

Этим словам была созвучна и тема первого пленарного доклада, посвящённого «Планете бактерий» и некоторым концепциям академика Г.А. Заварзина в экологии микроорганизмов и экобиотехнологии (Н. Колотилова, Россия). Примечательно, что экологические аспекты микробиологии обсуждались в большинстве пленарных докладов, хотя, как правило, с иной позиции, а именно, в разработке нанотехнологий для решения задач экобиотехнологии. Так, доклад М. Енаке (M. Enache, Румыния) был посвящён применению гибридных наночастиц в земледелии, доклад выпускника МГУ имени М.В. Ломоносова С. Корчмару (S. Corcimaru, Молдова) – нанобиоремедиации загрязнённых почв, доклад О. Мотика (O. Motyka, Чехия) – вопросам нанотоксикологии применительно к растениям, а в докладе сотрудника Института ядерных исследований в Дубне И. Зиниковской (Россия) затрагивались вопросы получения наночастиц золота и серебра с помощью цианобактерии *Spirulina platensis*, а также использования этого микроорганизма для очистки промышленных стоков от тяжёлых металлов. В других докладах обсуждались проблемы диагностики туберкулёза (E. Lesnik, Молдова), создания новых сортов вина (T. Devarajan, Индия), синтеза экзополисахаридов почвенной цианобактерией *Nostoc halophilum* (A. Trofim, Молдова) и т. д.

Секционные заседания конференции проходили по традиционным семи направлениям: 1) «красная» биотехнология (медицинская биотехнология, фармацевтика), 2) «зелёная» биотехнология (агро- и экобиотехнология; вопросы земледелия и охраны окружающей среды), 3) «жёлтая» (пищевая) биотехнология, 4–5) «белая» и «золотая» биотехнологии (геновая инженерия, биоинформатика и нанобиотехнология), 6) «серая» биотехнология (промышленная микробиология, процессы ферментации) и 7) «синяя» биотехнология (аквабиотехнология). Необходимо отметить, что большое количество представленных работ связано с культивированием, физиологией и практическим применением спирулины, традиционного объекта исследований Института микробиологии и биотехнологии АН Молдовы. Значительное число сообщений посвящено изучению актиномицетов и дрожжей.

В конференции приняло участие более 250 человек (из Молдовы, Беларуси, Украины, России, Румынии, Чехии, Индии, Пакистана и других стран), сделано около 100 докладов, снова и снова свидетельствующих о высоком потенциале микроорганизмов в биотехнологии и охране окружающей среды.

Тезисы конференции опубликованы в сборнике с одноименным названием (International scientific conference on microbial biotechnology, 4th edition, Chisinau, Moldova, October 11–12, 2018, ISBN 978-9975-3178-8-7).

Н.Н. Колотилова

Пятая Международная конференция «Селевые потоки: риск, прогноз, защита»

С 1-го по 5-е октября в столице Грузии Тбилиси проходила пятая Международная конференция «Селевые потоки: риск, прогноз, защита».

Первый форум, объединивший исследователей-селевиков, прошёл в Пятигорске в 2008 г. Принимающей стороной выступил институт «Севкавгипроводхоз» – ведущее на Северном Кавказе учреждение по проектированию гидромелиоративных сооружений. В ходе той конференции была создана Селевая ассоциация. Вторая конференция была созвана в 2012 г. в Москве, на географическом факультете МГУ им. М.В. Ломоносова, и посвящена 100-летию со дня рождения выдающегося селеведа, профессора Московского университета С.М. Флейшмана. Третье совещание прошло в г. Южно-Сахалинске в 2014 г. на базе Сахалинского филиала Геологического института Дальневосточного отделения РАН. Наконец, четвёртый форум был проведён в 2016 г. в Иркутске и посёлке Аршан по приглашению Института Земной коры Сибирского отделения Академии наук.

Впервые конференция «Селевые потоки...» проходила за пределами России, её принимал Институт Гидрометеорологии Грузинского технического университета. Она



Участники конференции перед зданием Грузинского технического университета.

собрала более 130 исследователей из Грузии, России, Китая, Казахстана, Таджикистана, Армении, Австрии, Швейцарии, Бразилии, Франции, Италии и Болгарии.

1-го октября после приветственной церемонии открылась сессия пленарных докладов, которые были посвящены проекту автоматизированной системы мониторинга селевой опасности в Иле Алатау (В. Благовещенский), гидравлическому расчёту противоселевого сооружения с донной решёткой для гашения кинетической энергии несвязного селевого потока с целью трансформации его в обыкновенный наносонесущий поток (Г. Гавардашвили), силам воздействия селевых потоков на здания (С. Фукс).

На секции «Снижение риска селевых потоков: от науки к практике и международному сотрудничеству» были заслушаны доклады, посвящённые использованию научных знаний для снижения риска бедствий и укрепления международного сотрудничества, плану сотрудничества в области бедствий, связанных со склоновыми процессами в Центральной Азии, геоэкологическому состоянию Тбилиси и опасности селевых потоков, рискам селевых потоков вдоль шоссе Китай-Пакистан на территории Синьцзяна, перспективам и путям сотрудничества по изучению прорывоопасных ледниковых озёр и разработке адаптационных мер по снижению ущерба на национальном и региональном уровнях, проектированию и строительству селезащитных сооружений в Казахстане на современном этапе 2008–18 гг.

На секции «Сели и климат» в сообщениях поднимались как проблемы влияния климатических условий на селевую активность на различных территориях (севере Французских Альп, ущелье Кресна в Болгарии), так и вопросы прогноза селей по климатическим и метеорологическим показателям в России, Китае и, более детально, на Центральном Кавказе.

Авторы докладов на секции «Селевые катастрофы» подробно рассказали о наиболее значительных сходах селей последних лет, произошедших в Северной Италии, Грузии, Китае и России – на Центральном Кавказе и Западных Ловозёрских тундрах.

Первый день конференции завершился концертом хора и танцевального коллектива Грузинского технического университета.

Второй и третий дни совещания были почти полностью заняты секционной работой.

Секция «Селезащитные мероприятия и мониторинг» была представлена докладами, посвящёнными защитным техническим сооружениям и прогнозу накопления селевых отложений на них.

Сообщения секции «Оценка селевой опасности» были посвящены рассмотрению устойчивости как природных ландшафтов разного ранга (Кавказа, Памира, Тункинских Гольцов), так и рукотворных объектов, находящихся в зоне воздействия селей (автодороги Сычуань-Тибет).

Авторы докладов секции «Моделирование селевых потоков» и «Где ожидать селей в следующий раз? Моделирование будущих гляциальных озёр для управления рисками и планирования» представили как теоретические расчёты характеристик селевых потоков, так и их моделирование для конкретных объектов (рек Ахангарн и Тегермеч, озера Башкара, бассейнов рек Черноморского побережья Краснодарского края).

Сообщения секций «Формирование селей в различных условиях», «Региональный анализ селей» и «Методы и результаты исследования селей» были посвящены особенностям селегенеза в Ловозёрских тундрах, на юго-востоке Тибетского нагорья, северном склоне Большого Кавказа, на Западном Саяне, в бассейне реки Тартар в Армении, в Грузии, реки Варзоб в Таджикистане, на Юго-Восточном Алтае и др.

Постерная сессия продемонстрировала большое разнообразие тем – моделирование и мониторинг селей в различных районах, защитные геотехнические сооружения, применение ГИС и дистанционного зондирования, анализ батиметрических съёмки и т. д.¹

В ходе церемонии закрытия конференции ряд исследователей были награждены медалью имени С.М. Флейшмана. Следующую, Шестую конференцию было решено провести в 2020 г. в столице Таджикистана Душанбе.

В заключительные два дня форума, 4 и 5 октября, был проведён полевой семинар по селевым бассейнам Грузии в Кахетии (Телави, Кварели) и по Военно-Грузинской дороге (Казбеги).

В.А. Караваяев

ЯблоковДень в Дарвиновском музее

12 ноября с. г. в Государственном Дарвиновском музее состоялся ЯблоковДень, в честь 85-летия крупного учёного и природоохранника *Алексея Владимировича Яблокова* (03.10.1933–10.01.2017). Гостей мероприятия приветствовали *А.В. Зименко*, председатель Оргкомитета «ЯблоковДня», *Е.А. Шварц*, директор по природоохранной политике WWF России, *А.И. Клюкина*, директор Дарвиновского музея, *Е.Г. Семутникова*, зам. руководителя Департамента природопользования и охраны окружающей среды г. Москвы, *А.Ф. Емельяненко*, корр. «Российской газеты», пригласивший к участию в акции «ЯблоковСад» в Касимовском районе Рязанской области – символе единения природоохранников.

В своём выступлении *А.И. Клюкина* отметила неразрывную многолетнюю связь *А.В. Яблокова* с Дарвиновским музеем, где он под руководством знаменитого педагога-на-



Открытие «ЯблоковДня». Выступает А.В. Зименко, слева Е.А. Шварц, справа А.И. Клюкина.

¹ См.: Селевые потоки: катастрофы, риск, прогноз, защита. Труды 5-й Международной конференции (Тбилиси, Грузия, 1–5 октября 2018 г.) / Под ред. С.С. Черноморец, Г.В. Гавардашвили. Тбилиси: Универсал, 2018. 671 с.

туралиста, главного хранителя Музея П.П. Смолина получал первые навыки исследователя, состоял членом Учёного совета и оказывал постоянную поддержку строительству нового здания Музея.

На заседании «Яблоковские дебаты. Идеи А. Яблокова сегодня» обсудили основные научные идеи Алексея Владимировича. Д.б.н. А.М. Куликов (ИБР РАН) сообщил об исследованиях в области фенетики, как основы и составной части популяционной и эволюционной генетики сложных признаков. Председатель Совета по морским млекопитающим В.Н. Бурканов рассказал о вкладе А.В. Яблокова в исследования морских млекопитающих и их значении для отечественной и мировой науки. Д.б.н. В.Ф. Левченко (Институт эволюционной физиологии и биохимии им И.М. Сеченова РАН) посвятил своё выступление тревоге учёных по поводу опасности гибели биосферы и путях выхода из глобального экологического кризиса «по Яблокову». Д.м.н. Б.А. Ревич (Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН) рассказал об исследованиях А.В. Яблокова в области качества окружающей среды и здоровья населения.

Заседание «Охрана природы» открыл чл.-корр. РАН В.И. Данилов-Данилян (Институт водных проблем РАН), поделившийся воспоминаниями по формированию управления охраной окружающей среды в постсоветское время, в начале которого А.В. Яблоков являлся советником президента Б.Н. Ельцина по экологии и здравоохранению. Во второй половине 90-х (время «застоя») А.В. Яблоков добровольно сложил полномочия в правительстве в силу «неэффективности природоохранной политики правительства» и занялся общественной деятельностью, возглавив с 2005 г. партию «Союз зелёных России» (в настоящее время фракция «Зелёная Россия» в составе партии «Яблоко»). С уходом А.В. Яблокова в стране не осталось политика-эколога столь высокого уровня. Директор по программам Гринпис России И.П. Блоков в своём выступлении говорил о частой нестыковке официальных данных с реальной экологической ситуацией в стране. Так, отмечается рост количества городов с превышением ПДК загрязняющих веществ в воздухе, значительное падение численности сотрудников природоохранных органов, контрастирующее с ростом правоохранителей. Объём отходов сохраняется в России на высоком уровне, сравнимом с аналогичными данными по Китаю, значительно превосходящему нашу страну по объёму промышленного производства. Внештатный эксперт Минприроды России О.Ю. Цитцер говорила о гражданском обществе в условиях новых экологических вызовов и новых информационных технологий на Урале, в частности об общественном движении «Стоп-ГОК» против строительства Томинского горно-обогатительного комбината. Это направление завершили выступления Д.Н. Андреева (ПГНИУ, г. Пермь), Д.Н. Кавтарадзе (МГУ им. М.В. Ломоносова) и К.С. Горячева (Московское общество защиты животных).

Заседание «Политика. Экономика. Право» открыло телеобращение лидера партии «Яблоко» Г.А. Явлинского, высоко оценившего А.В. Яблокова как учёного и гражданина, занимавшегося, по его собственному выражению, «искалеченным жизненным пространством наших сограждан». «Потеряв Яблокова, мы, как общество, стали на голову ниже». Д.э.н. С.Н. Бобылёв (МГУ им. М.В. Ломоносова) посвятил своё выступление проблеме экологической цены экономического роста. На заседании выступили д.ю.н. С.А. Боголюбов с сообщением «Экологическое право сегодня», а также директор ЯблоковФонда С. Кладо. Председатель правления экологического правозащитного центра «Беллона» (С.-Петербург) А.К. Никитин рассказал о конкретном вкладе А.В. Яблокова в улучшение радиозэкологической ситуации в нашей стране.

Отдельное заседание было посвящено воспоминаниям «Яблоков без границ», которое открыл старший брат Алексея Владимировича *К.В. Яблоков*.

Завершило «ЯблоковДень» заседание «Ещё не поздно бросить в землю семя» (ведущая – вдова Алексея Владимировича *Дильбара Николаевна Кладо*), на котором были награждены активисты-природоохранники книгами «*ЯблоковСад*», прозвучали песни и стихи, посвящённые А.В. Яблокову, а также состоялся премьерный показ фильма «Яблоков».

В.В. Снакин



Академик
Михаил Владимирович ИВАНОВ
(06.12.1930–03.07.2018).

Памяти академика Михаила Владимировича Иванова (1930–2018)

3 июля 2018 г. ушёл из жизни выдающийся микробиолог и естествоиспытатель, академик РАН Михаил Владимирович Иванов. В течение многих десятилетий Михаил Владимирович был признанным лидером важного направления в общей микробиологии – геохимической деятельности микроорганизмов.

Михаил Владимирович был внуком крупного советского микробиолога, основоположника отечественной промышленной микробиологии, академика В.Н. Шапошникова. Он не случайно занялся микробиологией, продолжив научные традиции семьи, однако главной сферой его интересов на всю жизнь стала биогеохимия и её практическое применение – биотехнология.

После окончания кафедры микробиологии МГУ М.В. Иванов поступил в аспирантуру Института микробиологии АН СССР, в котором прошёл путь от аспиранта до директора Института (1984–2003). В период с 1969 по 1984 гг. М.В. Иванов работал в Институте биохимии и физиологии микроорганизмов в Пущино, где создал первую в СССР и вторую в мире лабораторию микробной биогеохимии.

В ИНМИ и в ИБФМ были выполнены исследования, позволившие сформировать направление «Микробная биогеохимия». Полученные данные по распространению и геохимической активности метанобразующих, метаноокисляющих и сульфатредуцирующих микроорганизмов, а также экспериментальные доказательства воздействия этих организмов на изотопный состав соединений углерода и серы привели к пересмотру моделей круговорота этих элементов в океане. Большую известность получили работы по изучению роли микроорганизмов в образовании и разрушении месторождений самородной серы. М.В. Ивановым и его учениками обоснована концепция нового раздела биотехнологии – биогеотехнологии – и разработаны принципиально новые технологии использования микроорганизмов при добыче полезных ископаемых, которые прошли промышленную проверку на шахтах Донбасса и Кузбасса, на нефтепромыслах Татарстана и Китая.

Более 15 лет М.В. Иванов возглавлял международную программу «Глобальный биогеохимический цикл серы и влияние на него деятельности человека», организо-

ванную Научным комитетом по проблемам окружающей среды (СКОПЕ) и ЮНЕП.

Результаты исследований М.В. Иванова получили широкое признание. За научные исследования в области микробной биогеохимии он был удостоен Премии им. С.Н. Виноградского Президиума АН СССР (1985). За цикл исследований по разработке и промышленному внедрению методов увеличения нефтеотдачи пластов путём регуляции микробной деятельности на поздней стадии разработки нефтяных месторождений М.В. Иванов в составе творческого коллектива удостоен Премии Правительства РФ в области науки и техники (1995). В 1981 г. он был избран членом-корреспондентом, а в 1987 г. действительным членом РАН. М.В. Иванов награждён орденами «Знак Почета» (1975 г.), «Октябрьской революции» (1981 г.), «За заслуги перед Отечеством» IV (2000 г.) и III степени (2006 г.). С 1992 по 2002 гг. он был Президентом Российского микробиологического общества. До конца жизни Михаил Владимирович был главным редактором журнала «Микробиология», членом редколлегии журнала «Биотехнология». М.В. Иванов – автор более 350 научных работ и изобретений, более 20 лет он читал курс лекций студентам-микробиологам биологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова.

Памяти Оксаны Сергеевны Березнер (1939–2018)

22 сентября 2018 г. на 80-м году после тяжёлой болезни ушла из жизни Оксана Сергеевна Березнер. О.С. Березнер окончила геологический факультет МГУ в 1961 г. по специальности «Геологическая съёмка и поиски месторождений полезных ископаемых». В 1961–65 гг. работала в качестве техника-геолога и геолога в полевых партиях комплексной геологической экспедиции в посёлке Омсукчан Магаданской области, с 1968 по 1983 гг. – геолога и старшего геолога в петрографической партии Центральной тематической экспедиции Северо-Восточного геологического управления в г. Магадан.

В период 1983–2003 гг. Березнер О.С. трудилась в НПО «Аэрогеология» в должности старшего, а затем ведущего геолога – продолжала заниматься петрографическими исследованиями на Северо-Востоке страны (в Корякском регионе и на Приколымском поднятии), а с 1996 г. – в созданном в качестве отдела этой организации Информационно-аналитическом центре «Минерал».

В 2003 г. О.С. Березнер пришла в Музей землеведения МГУ на должность научного сотрудника сектора геодинамики. Она провела огромную работу по упорядочению геологических коллекций и шлифов горных пород, изучению горных пород фондов Музея; сформировала эталонные коллекции для лекционной и экскурсионной деятельности.

Большой вклад внесла Оксана Сергеевна в пополнение коллекций Музея. Она планировала свой отпуск «геологически интересным». Привезённые ею отдельные об-



Оксана Сергеевна Березнер
(27.07.1939–22.09.2018).

разцы и целые коллекции, а также фотографии, сделанные во время поездок, стали основой создания выставок, проходивших в залах Музея и в Научной библиотеке геологического факультета МГУ. Многие из привезённых образцов стали частью постоянной экспозиции Музея. Из поездки в Финляндию она привезла гигантские шtuфы и большую полированную пластину редкого орбикулярного гранита и удивительной красоты образец лабрадорита-спектролита; из Йеллоустонского национального парка США – коллекцию вулканических пород, в т. ч. крупные шtuфы риолитов с литофизной структурой. Узнав о начале извержения вулкана Этна на Сицилии, Оксана Сергеевна тут же туда отправилась и поднялась к изливавшимся лавовым потокам, добыв свежие образцы лавы и возгонов. Побывав в окрестностях Неаполя, поднялась к краю кратера Везувия и на вулкан Эпомео на острове Искья – так в коллекции Музея появились образцы лейцитовых пород этих вулканов. В Италии она посетила супервулкан Флегрейские поля, во Франции – вулканы Центрального массива, в США – Большой Каньон в штате Аризона. Где бы ни приходилось быть Оксане Сергеевне, везде она находила интересные геологические объекты и уникальные образцы для Музея.

Её увлечённость геологией всегда передавалась слушателям, делая занятия познавательными и душевными. Она умела образно и доступно открыть мир горных пород даже маленьким посетителям. Оксану Сергеевну во всём отличал высокий профессионализм и творческий подход.

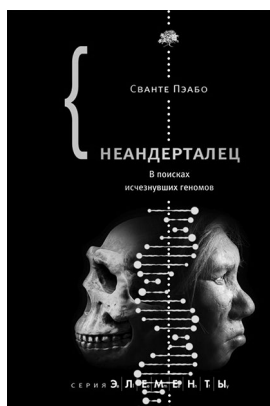
Нам будет очень не хватать Оксаны Сергеевны, и мы всегда будем её помнить – как высококвалифицированного специалиста и мудрого, доброжелательного, щедрого и отзывчивого человека.

Коллеги по Музею землеведения МГУ

КНИЖНОЕ ОБОЗРЕНИЕ

Лейн, Ник. Вопрос жизни: Энергия, эволюция и происхождение сложности. Пер. с англ. К. Сайфулина, М. Колесник. М.: Corpus, 2018. 500 с.

Чрезвычайно необычный взгляд на биологию... Широкий подход д-ра Лейна, затрагивающий вопросы происхождения жизни, полового размножения и смерти, привлекателен и во многом убедителен. Два с половиной миллиарда лет жизнь оставалась простой и предсказуемой. Затем – единожды за всё время существования Земли! – одноклеточные организмы совершили прыжок к сложности, и жизнь стала такой, какой её знаем мы: пёстрой и поразительной. Как и почему произошла эта перемена? Известный английский биохимик и популяризатор науки предлагает радикально новый взгляд – «самую парадоксальную биологическую идею со времен Дарвина» – на процессы, лежащие в основе жизни и смерти.



Пэабо, Сванте. Неандерталец: В поисках исчезнувших геномов. Пер. с англ. Е. Наймарк. М.: Corpus, 2018. 416 с.

Шведский генетик Сванте Пэабо давно лелеял мечту, казавшуюся несбыточной: выделить ДНК из египетских мумий и, таким образом, «поближе познакомиться» с людьми, жившими тысячи лет назад. Юношеская одержимость повела его тернистым путём – через мучительный научный поиск, борьбу за чистоту экспериментов и интеллектуальную честность, дипломатические маневры и бюрократические войны... И завела намного дальше в глубину веков, к прочтению неандертальского генома, радикально меняющему все представления и о самих неандертальцах, и об их взаимодействии с предками современного человечества. «Неандерталец» – это не только увлекательный рассказ о сенсационном прорыве, но и документ, фиксирующий важную веху в истории науки:

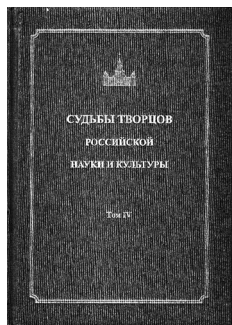
становление палеогенетики, новой дисциплины, позволяющей методом исследования древних ДНК восстанавливать картину эволюции нашего вида в таких подробностях, о каких мы раньше не смели и мечтать.

Бронштейн М. Солнечное вещество. М.: Corpus, 2018. 448 с.

Матвей Бронштейн (1906–1938) за свою короткую жизнь успел войти в историю и фундаментальной физики, и научно-художествен-



ной литературы. Его приключенческие повести о научных открытиях и изобретениях стали образцом нового литературного жанра. Он рассказал о веществе, обнаруженном сначала на Солнце и лишь много лет спустя на Земле. О случайном открытии невидимых X-лучей, принесших Рентгену самую первую Нобелевскую премию по физике, а человечеству – прибор, позволяющий видеть насквозь. И успел рассказать об изобретении радио, без которого не было бы ни телевидения, ни интернета. В то же самое время, за тем же письменным столом, Матвей Бронштейн написал выдающиеся научные работы по квантовой гравитации и космологии, сохранившие свою ценность до сих пор. Вторую часть книги составляют свидетельства о жизненном и литературном союзе Матвея Бронштейна и Лидии Чуковской, благодаря которому родились собранные в книге повести.



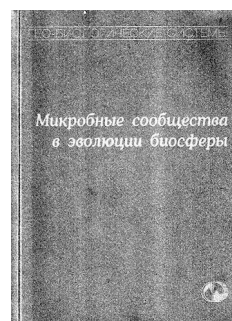
Сури́н А.В., Гвозда́нный В.А., Бе́ляева Г.Ф. (сост.). **Судьбы творцов российской науки и культуры.** Т. 4. М.: Полиграф сервис, 2018. 722 с.

Сборник статей содержит материалы, посвящённые творческим биографиям крупных учёных, организаторов науки и образования, деятелей культуры, связанных с Московским университетом. Среди них: руководители Московского университета (первый директор А.М. Аргамаков и первый ректор Х.А. Чеботарёв, поэт и общественный деятель М.М. Херасков, ректоры С.И. Баршев, И.Д. Удальцов, И.С. Галкин, И.Г. Петровский), организаторы науки (физики Н.Н. Семёнов и Л.А. Арцимович, математик А.А. Самарский), деканы факультетов (географ К.К. Марков, геолог Г.П. Горшков, физик В.С. Фурсов, биолог М.В. Гусев), выдающиеся математики и естествоиспытатели (химик Ф.Ф. фон Рейсс, астроном

Б.Я. Швейцер, зоолог С.А. Усов, минералог Н.А. Смольянинов, математик Л.Н. Королёв), женщины-учёные (микробиолог Е.Н. Кондратьева, географ М.А. Глазовская, геолог Г.А. Голодковская), деятели медицины (психиатр С.С. Корсаков, физиолог А.Ф. Самойлов, хирург Н.С. Коротков), представители общественных и гуманитарных наук (юрист Н.Н. Сандунов, историк Т.М. Грановский, филолог Д.Э. Розенталь, психолог А.Р. Лурия, философ Т.И. Ойзерман, журналист Е.П. Прохоров, политолог А.С. Панарин), деятели литературы и искусства (драматург А.Н. Островский, художник В.В. Кандинский, поэт В.Я. Брюсов), инициатор создания Музея землеведения МГУ, географ Ю.К. Ефремов и другие (всего 41 статья). Книга адресована широкому кругу читателей, интересующихся прошлым и настоящим Московского университета, историей науки и культуры, образования и государственного управления в нашей стране.

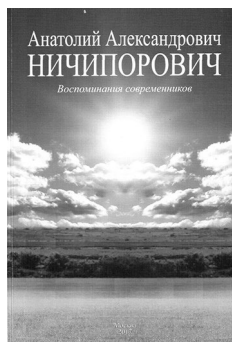
Микробные сообщества в эволюции биосферы с древнейших времен до наших дней. Мат. Конф., посвящённой памяти Г.А. Заварзина / Отв. ред. С.В. Рожнов. М.: ПИН РАН, 2017. 192 с.

В сборнике, представляющем девятый выпуск серии «Гео-биологические системы в прошлом», опубликованы материалы конференции «Микробные сообщества в эволюции биосферы с древнейших времен и до наших дней», организованной 17 ноября 2017 г. в Палеонтологическом институте РАН им. А.А. Борисяка в рамках программы «Эволюция органического мира и планетарных процессов» и посвящённой памяти выдающегося учёного-естествоиспытателя академика РАН Г.А. Заварзина. Г.А. Заварзин был одним из инициаторов этой комплексной междисциплинарной программы по эволюции биосферы, которая активно развивается с 2004 г. В сборник вошли 12 статей преимущественно обзорного характера: Е.А. Жегалло с соавт. («Роль бактерий в образовании гейзеритов Камчатки»), О.С. Самылиной («Галоалкалофильные цианобактерии»), В.Н. Сергеева («Палеонтологическая история морфологических преобразований у цианобактерий в позднем докембрии») и др.



Заварзин Г.А. **Фенотипическая систематика бактерий. Пространство логических возможностей** / Отв. ред А.А. Имшенецкий. Изд. 2-е. доп. М.: ЛЕНАНД, 2018. 152 с.

Второе издание книги, написанной выдающимся отечественным учёным, микробиологом и естествоиспытателем, академиком РАН Георгием Александровичем Заварзиным (1933–2011), приурочено к 85-летию со дня рождения учёного. В книге изложены история и принципы фенотипической систематики бактерий. Обсуждается взаимосвязь таксономии, классификации, систематики, диагностики, а также математические принципы, лежащие в их основе. Дано описание ряда микроорганизмов с необычной морфологией: почкующихся бактерий, флексибактерий, микоплазм. Со времени публикации первого издания книги прошло более 40 лет, и она давно стала библиографической редкостью. За истекшие годы её тематика и содержание не только не устарели, но, в связи с развитием новых, прежде всего, молекулярно-биологических подходов в биологической систематике, напротив, стали особенно актуальными и злободневными. Актуальности и философскому осмыслению книги посвящено оригинальное предисловие, отвечающее стилю и «духу» работ Г.А. Заварзина, написанное ведущим научным сотрудником факультета почвоведения МГУ имени М.В. Ломоносова, д.б.н. П.А. Кожевниковым. Книга, безусловно, представляет интерес для микробиологов, естествоиспытателей широкого профиля, историков науки. На обложке воспроизведен рисунок Г.А. Заварзина.

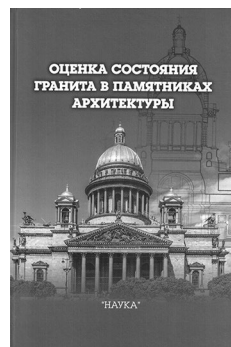


Анатолий Александрович Ничипорович. Воспоминания современников / Отв. ред. д.б.н. Ю.И. Новицкий. М.: ООО «Маэстро ПлаТинум», 2017. 252 с.

Сборник научных работ посвящён памяти выдающегося отечественного биолога, учёного и организатора науки, чл.-корр. РАН А.А. Ничипоровича (1899–1995), вошедшего в историю науки как автор теории фотосинтетической продуктивности и как организатор исследований в области фотосинтеза и продукционного процесса, в течение многих лет возглавлявший Научный Совет по проблеме «Фотосинтез и фотобиология». Им внесён значительный вклад в развитие космической биологии. Сборник включает биографические материалы, воспоминания современников о различных сторонах научной и научно-организационной деятельности А.А. Ничипоровича, список его основных трудов, а также четыре наиболее значимые работы учёного, отражающие его вклад в различные области знаний. Книга предназначена для исследователей в области фотосинтеза и продукционного процесса, экологов, биологов широкого профиля, историков науки.

Оценка состояния гранита в памятниках архитектуры / Под ред. Е.Г. Пановой, Ю.Д. Власова. СПб: Наука, 2018. 190 с.

В прекрасно иллюстрированной монографии приведены сведения об использовании гранита в каменном убранстве Санкт-Петербурга и местах его добычи. Подробно рассмотрены натурные и лабораторные исследования гранита, приведены материалы о механическом, химическом, биологическом и антропогенном изменении гранита в условиях городской среды. Книга представляет интерес для геологов, биологов, архитекторов, реставраторов, специалистов камнедобывающей отрасли, музейных работников.



Академик Юрий Антониевич Израэль. Человек и учёный / Под ред. А.И. Бедрицкого, Ю.С. Цатурова. М.: Росгидромет, 2018. 296 с.

Открывается книга вступлением руководителя Росгидромета Максима Яковенко. Ю.А. Израэль возглавлял Гидрометслужбу с 1974 по 1991 гг., руководил её перевооружением и

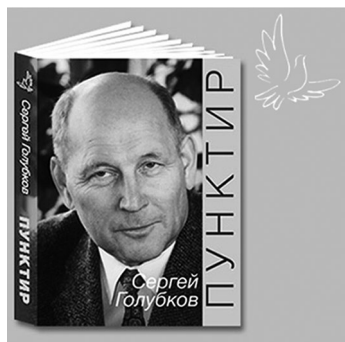


совершенствованием, превратив в широкомасштабную научно-технологическую систему. Он внёс огромный вклад в развитие ряда актуальных направлений мировой науки, в т. ч. ядерной физики, прикладной экологии, физики атмосферы, океанологии, климатологии. Предложил физико-химическую модель формирования радиоактивного аэрозоля и загрязнения природных сред при ядерных взрывах, разработал научные основы мониторинга состояния окружающей среды, занимался изучением антропогенных изменений глобального климата, развивал методологию его стабилизации. Ю.А. Израэль принимал активное участие в работе ВМО и Межправительственной группы экспертов по изменению климата. Выдающийся вклад академика Ю.А. Израэля в развитие науки и организацию научных исследований получил широкое признание. Он был организатором и первым директором Института глобального климата и экологии Росгидромета и РАН, Президентом

Росэкоакадемии. Эта книга – дань памяти и уважения талантливому и яркому человеку, смыслом всей жизни которого было служение стране и науке. В сборнике наряду с воспоминаниями самого Ю.А. Израэля о наиболее ярких эпизодах его жизненного пути приведены воспоминания людей, лично знавших Юрия Антониевича в разные периоды его жизни, а также материалы, раскрывающие роль и значение его деятельности в развитии гидрометеорологической службы, фундаментальных и прикладных исследований. Книга подготовлена НИЦ «Планета» под руководством В.В. Борисовой. Ознакомиться с книгой можно на сайте: www.mig-journal.ru

Белая Н.И., Лаптева Е.М., Таранец И.П., Попова Л.В., Пикуленко М.М. Уроки в музее и на природе. М.: КМК, 2017. 87 с.

В методическом пособии представлены разработки пяти тематических интерактивных занятий: «Влияние абиотических факторов на живые организмы», «Обитатели особо охраняемых природных территорий г. Москвы», «Жизнь океана», «Горные породы и минералы», «Имена исследователей на карте мира», которые можно проводить как в естественнонаучных музеях, так и на природных территориях. Каждая методическая разработка включает указание возраста учащихся, цель занятия, необходимое оборудование, содержательный текст к занятию и измерительно-оценочные средства, используемые на занятии. Данное пособие написано в рамках реализации комплексной образовательной программы экологического просвещения «Поможем природе все вместе», и посвящается Международному году экологии (2017 г.). Пособие представляет интерес для широкого круга специалистов, преподавателей и студентов, занимающихся вопросами экологического образования и просвещения.



Голубков С. Пунктир. История из моей жизни – на два голоса. ISBN 978-5-600-02209-6. М.: 2018. 288 с.

«Пунктир» – это мемуары Сергея Викторовича Голубкова, по-настоящему государственного человека, первого зам. министра химической промышленности СССР (1977–1992), курировавшего разработку твёрдого ракетного топлива, материалов для космических кораблей, химического оружия и множества других продуктов «спецхимии». Автор предельно откровенен и точен в воспроизведении картин прошлого, и поэтому книга представляет собой своего рода документ эпохи. И этим она ценна, поскольку «мир, каким мы его знали, всё дальше уходит от нас...». Для тех, кто жил в советскую эпоху, книга будет тёплым вос-

поминанием о молодости, о мечтах и свершениях, об ушедшем. А для молодых читателей эта книга – источник размышлений о профессии и смысле жизни.

TABLE OF CONTENTS

INTERACTION OF GEOSPHERES

OZERKI METEORITE SHOWER: OBSERVATION OF BOLIDE, CALCULATION OF ITS TRAJECTORY, SEARCH FOR METEORITE FRAGMENTS, STUDY OF THE MATERIAL COMPOSITION. *M.A. Vinnik, E.M. Lapteva, K.A. Scripko* (pp. 382–389)

SOLVING SOCIAL AND ECONOMIC PROBLEMS OF THE FAR NORTH: THE SCIENTIFIC SIDE OF A.A. BORISOV. *Yu.I. Maksimov, A.I. Krivichev* (pp. 390–402)

ENVIRONMENTAL HEALTH

CERTAIN ASPECTS OF CYTOGENETIC MONITORING. *E.Yu. Krysanov, K.G. Ordzhonikidze* (pp. 403–407)

NATURAL SCIENCE MUSEOLOGY: THEORY AND PRACTICE

AMMONITE APTYCHI FROM THE MOSCOW REGION IN THE MSU EARTH SCIENCES MUSEUM COLLECTION. *A.A. Mironenko, E.M. Kirilishina* (pp. 408–416)

HISTORY OF SEVERAL MUSEUMS (TO THE 125th ANNIVERSARY OF THE BIRTH OF S.L. SOBOL). *N.N. Kolotilova* (pp. 417–419)

MUSEUM AND VISITOR INTERACTION VIA YOUTUBE CHANNEL. *E.V. Sudarikova* (pp. 420–423)

MUSEUM NEWS

COSMIC PROPHET. 100th ANNIVERSARY OF THE 1st PUBLICATION OF BEYOND THE PLANET EARTH (1918–2018). *E.V. Arhiptseva* (pp. 424–434)

BOTANICAL COMPONENT OF THE EXPOSITION OF THE MSU EARTH SCIENCES MUSEUM: THE CONCEPT OF AN ELECTRONIC DATABASE. *K.A. Golikov* (pp. 435–440)

HISTORY OF SCIENCE

THE FACES OF MOSCOW UNIVERSITY IN THE MIRROR OF WIKIPEDIA. *M.V. Leonov, E.N. Raevsky, V.M. Leonov* (pp. 441–445)

WOMEN – FIRST DISCOVERERS IN THE FIELD OF GEOLOGY. *K.A. Scripko, G.V. Bryantseva, A.I. Gushchin, E.P. Dubinin* (pp. 446–458)

SCIENTIFIC IDEAS OF F.I. KOZLOVSKY, PEDOLOGIST AND GEOGRAPHER (THE 90th BIRTHDAY ANNIVERSARY). *I.V. Ivanov, I.V. Zamotaev* (pp. 459–464)

ACTUAL TERMINOLOGY

GLOBALIZATION AND ENVIRONMENTAL PROCESSES. *V.V. Snakin* (pp. 465–472)

CHRONICLES. EVENTS

Nikolay Vladimirovich Koronovskiy: 85th anniversary of birth (*G.V. Bryantseva, A.I. Gushchin, E.P. Dubinin*) (pp. 473–474)

Forests of Eurasia – Serbian Forests: XVIIIth International Conference of Young Scientists (**V.V. Kozoderov**) (pp. 474–476)

VIth International Symposium on Biogenic–Abiogenic Interactions in Natural and Anthropogenic Systems, dedicated to 150th anniversary of foundation of St. Petersburg Society of Naturalists (**N.N. Kolotilova**) (pp. 476–478)

IVth International Scientific Conference on Microbial Biotechnology (**N.N. Kolotilova**) (pp. 478–480)

Vth International Conference “Mudflows: Risk, Forecast, Protection” (**V.A. Karavaev**) (pp. 480–482)

The YablokovDay in the Darwin Museum (**V.V. Snakin**) (pp. 482–484)

Losses of Science: Mikhail Vladimirovich Ivanov, member of the Academy of Sciences (1930–2018) (pp. 484–485)

Losses of Science: Oksana Sergeevna Berezner (1939–2018) (pp. 485–486)

BOOK REVIEW (pp. 487–490)

TABLE OF CONTENTS (p. 491)

К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ

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

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

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

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

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

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

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

К рукописи прилагаются:

- название статьи и место работы авторов на английском языке, а также транслитерация фамилий авторов;

- резюме статьи и ключевые слова к ней на русском и английском языках (желательно англоязычный вариант резюме делать более подробным);

- список литературы на английском языке (references);

- авторская справка и данные для связи с автором(ами): ФИО, должность, звание, адрес, телефон, электронный адрес.

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

Рукописи рецензируются.

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

Публикуемые материалы могут не отражать точку зрения редакции.

Журнал включен в систему цитирования РИНЦ (договор 75-02/2017 от 15.02.2017)

Подписка на журнал «Жизнь Земли»

Подписной индекс: Э39904

Агентство «Книга-Сервис» и Агентство по распространению зарубежных изданий представляют интернет-магазин периодических изданий «Пресса по подписке».

На этом сайте Вы легко сможете оформить онлайн-подписку на журнал на 2018 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 2018 год (период: от 3 месяцев). Стоимость подписки — от 774.00 руб. Доставка изданий производится почтовыми бандеролями по России. Для юридических лиц доступна курьерская доставка по Москве.

Жизнь Земли: Междисциплинарный научно-практический журнал.
Ж71 Т. 40, №4. — М.: Издательство Московского университета; МАКС Пресс,
2018. — 116 с.

ISSN 0514-7468

ISBN 978-5-317-05993-4

ББК 26.3

DOI 10.29003/m28.0514-7468

DOI DOI 10.29003/m223.0514-7468.2018_40_4/379-494

ЖИЗНЬ ЗЕМЛИ

Междисциплинарный научно-практический журнал

Том 40, № 4

2018 г.

Издание Музея земледения 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 04.12.2018 г.

Формат 70x100 1/16. Усл.печ.л. 9,43. Тираж 300 экз. Заказ № 296

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.

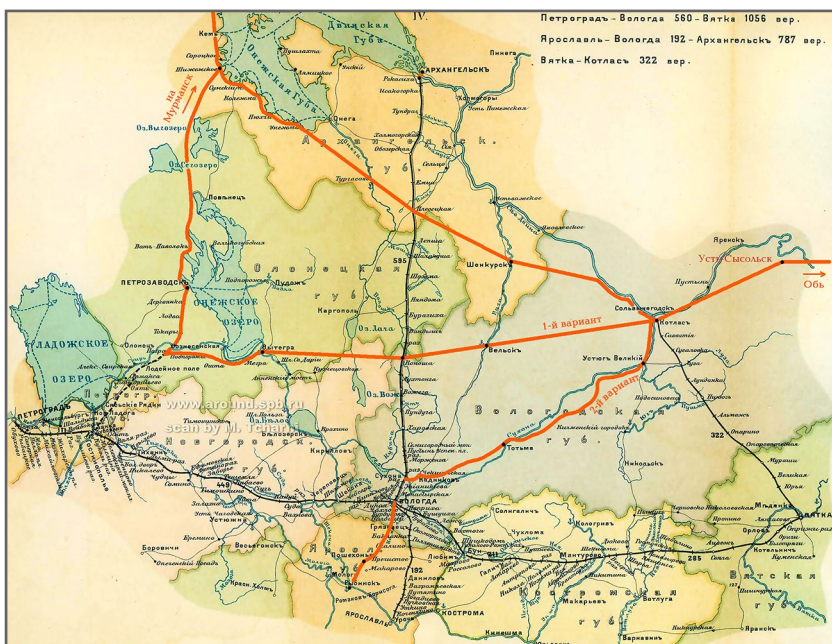
Отпечатано в типографии

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

РЕШЕНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ КРАЙНЕГО СЕВЕРА (см. с. 390–402)



Борисов А.А. Момент солнечного затмения 27 июля 1896 г. на Новой Земле.



Проекты железных дорог на Севере России, предложенные А.А. Борисовым.

АПТИХИ АММОНИТОВ
ИЗ МОСКОВСКОГО РЕГИОНА
(см. с. 408–416)

