



70 лет

МАТЕРИАЛЫ
ежегодной
Всероссийской
научной конференции
с международным участием

НАУКА В ВУЗОВСКОМ МУЗЕЕ

17–19 ноября
2020

МУЗЕЙ ЗЕМЛЕВЕДЕНИЯ
МГУ им. М. В. Ломоносова

МАКС Пресс
2020



*Евразийская
ассоциация
университетов*



*Московский
государственный
университет
имени
М. В. Ломоносова*



*Московское
общество
испытателей
природы*

МАТЕРИАЛЫ
ежегодной Всероссийской научной конференции
с международным участием

НАУКА В ВУЗОВСКОМ МУЗЕЕ

17–19 ноября 2020 г.



Москва — 2020

УДК 069.8
ББК 79.1
Н34

Редакционная коллегия:

*А. В. Смуров, В. В. Снакин, Л. В. Попова, А. В. Сочивко,
Н. И. Крупина, Е. П. Дубинин, П. А. Чехович*

Наука в вузовском музее : Материалы ежегодной Всероссийской
Н34 научной конференции с международным участием : Москва,
17–19 ноября 2020 г. / Отв. ред. А. В. Смуров; Музей землеведения
Московского государственного университета имени М. В. Ломо-
носова. — Москва : МАКС Пресс, 2020. — 174 с. : илл.

ISBN 978-5-317-06497-6

Сборник содержит материалы ежегодной Всероссийской научной конференции с международным участием «Наука в вузовском музее», проходившей в Москве 17–19 ноября 2020 г. (Материалы публикуются в авторской редакции).

Ключевые слова: вузовский музей, ежегодная Всероссийская научная конференция, научно-учебный Музей землеведения МГУ, образование и воспитание музейными средствами.

УДК 069.8
ББК 79.1

© Музей землеведения МГУ
имени М. В. Ломоносова, 2020
© Оформление. ООО «МАКС Пресс», 2020

ISBN 978-5-317-06497-6

СОДЕРЖАНИЕ

Смуров А. В.

**Вузовский музей в современном социокультурном пространстве.
К 70-летию научно-учебного Музея земледения
МГУ имени М. В. Ломоносова**..... 7

Алазтели И. Д., Макеева В. М., Смуров А. В., Политов Д. В.,
Белоконь Ю. С., Белоконь М. М.

**Воздействие антропогенной трансформации экосистем
на генетическое разнообразие животных как необходимый элемент
экспозиций естественнонаучных и крeведческих музеев** 11

Андреева В. Л.

**Использование материалов вузовских музеев в процессе
обучения естественнонаучным дисциплинам** 13

Байкова И. Б., Шерстюкова Н. И.

**«Рифологическая лаборатория». История экспедиций
НИС «Витязь» в мемориальной экспозиции** 18

Белая Н. И.

**Процессы динамического равновесия в эволюции
дивергентных границ океанической литосферы** 20

Бурлыккина М. И.

Коллекции Веры Мухиной в музеях учебных заведений России 24

Винник М. А., Коснырева А. А., Иванов О. П.

**Формы представления учебных материалов, созданных на базе
экспозиции Музея земледения** 28

Гашков С. И., Москвитин С. С.

**Современные научно-образовательные фонды
Зоологического музея** 29

Герасимова Т. Н., Погожев П. И., Садчиков А. П.

**Фильтрационная активность зоопланктона
и подавление цветения цианобактерий в высокотрофном пруду** 33

Голиков К. А., Лаптева Е. М., Макеева В. М., Погожев Е. Ю.

**Таксономическая структура экспозиции гербария отдела
«Природные зоны» Музея земледения МГУ им. М. В. Ломоносова** 35

Голиков К. А., Лаптева Е.М.

**Биолог и селекционер Иван Владимирович Мичурин
(к 165-летию со дня рождения)** 38

Горецкая А. Г., Марголина И. Л.

**Опыт использования музейных экспозиций
в геоэкологическом образовании** 42

Горецкая А. Г., Топорина В. А.

**Садово-парковые комплексы — основа
музейного городского пространства** 45

Громалова Н. А., Чехович П. А. <i>Исследование драгоценных камней из коллекции Музея землеведения. Первые результаты</i>	48
Грохольский А. Л., Дубинин Е. П. <i>40 лет лаборатории экспериментальной геодинамики Музея землеведения МГУ</i>	52
Денисова И. В., Лю-Ку-Тан В. А. <i>Проектная деятельность в Музее истории НИУ»БелГУ» (на примере реализации проекта «Студент трех веков»</i>	55
Дубинин Е. П., Лаптева Е. М., Мякокина О. В., Скрипко К. А., Семенова Л. Д., Филаретова А. Н. <i>Научная и экспозиционная деятельность в Музее землеведения по исследованию Антарктики (к 200-летию открытия Антарктиды)</i>	57
Зейналов И. М. <i>Воздействие составляющих радиационного баланса на турбулентные переносы радиоактивных осадков в Закавказье</i>	62
Зубарев Д. А. <i>Опыт создания виртуального музея</i>	65
Иванов А. В., Яшков И. А., Снакин В. В., Новиков И. В., Ульяхин А. В., Дорожко Т. В. <i>Маршрутами Оренбургской физической экспедиции И. И. Лепехина по Поволжью и Приуралью в музейном пространстве» — проект выставки к 280-летию со дня рождения выдающегося ученого и путешественника</i>	68
Иванов А. В., Яшков И. А., Снакин В. В., Новиков И. В., Дорожко Т. В. <i>«Плавучий мобильно-сетевой музейный центр»: принципы функционирования и перспективы развития</i>	71
Каледин А. П., Макеева В. М., Смуров А. В., Алазнели И. Д. <i>Константин Николаевич Благосклонов — ученый и деятель охраны природы</i>	74
Каледин А. П., Смуров А. В., Макеева В. М., Алазнели И. Д. <i>К 140-летию А. Ф. Котса — основателя Государственного Дарвиновского музея</i>	77
Кирилишина Е. М., Молошников С. В., Крупина Н. И. <i>Выставка «Христиан Пандер — выдающийся биолог и палеонтолог» в Музее землеведения МГУ (к 225-летию со дня рождения)</i>	80
Крупина Н. И., Присяжная А. А. <i>О монографических палеонтологических коллекциях в естественнонаучных музеях (краткий обзор)</i>	81
Кубасова Т. С. <i>«Открытые фонды», или коллекция музея online</i>	86

Кудрявцев А. А. <i>Траптовые провинции мира</i>	89
Кузыбаева М. П. <i>О комплектовании научных фондов в медицинском музее</i>	91
Максимов Ю. И., Мамбетова А. Б., Кривичев А. И. <i>Освоение Русской Арктики в произведениях художников конца XIX — начала XXI веков</i>	95
Маленкина С. Ю. <i>Московский метрополитен как постоянно действующая геологическая экспозиция: осадочные и метаосадочные породы в его облицовке</i>	98
Молошников С. В., Линкевич В. В. <i>Ихтиофауна (Placodermi) из биловского местонахождения фаменских ископаемых в Тверской области: результаты исследований и их отражение в музейной экспозиции</i>	102
Наугольных С. В., Маленкина С. Ю. <i>Разрезы пограничных верхнеюрских и нижнемеловых отложений Москвы и ближнего Подмосковья как ценные экскурсионные объекты и как источник образцов для музейных коллекций</i>	106
Наугольных С. В. <i>История одного палеонтологического экспоната (установление стратиграфической и географической привязки черепа Melosaurus sp. из коллекции Палеонтологического музея при геологическом факультете Пермского государственного университета)</i>	107
Нуриева Е. М. Хусаинова А. В., Петрова Р. Д., Гареев Б. И., Баталин Г. А. <i>Коллекция пиритов в экспозиции Геологического музея им. А. А. Штукенберга КФУ</i>	110
Панкрашкина Н. Г., Хроматов В. Е. <i>Утерянный научный приоритет. Изобретатель Нижегородской радиолоборатории О. В. Лосев</i>	114
Пикуленко М. М., Ливеровская Т. Ю. <i>Музейный абонемент «Удивительный мир растений»: опыт проведения тематически связанных интерактивных занятий</i>	117
Попова Л. В., Пикуленко М. М. <i>Развитие образовательной и просветительской деятельности в Музее землеведения МГУ</i>	121
Приходько М. А. <i>Биографические исследования в вузовском музее (к вопросу о портрете Э. Я. Брегея)</i>	125
Ромина Л. В., Ливеровская Т. Ю., Мякокина О. В. <i>Обновленный стенд «Кольский полуостров и Карелия»</i>	127

Русакова Е. А. <i>Способы популяризации знаний о почве на примере Всемирного дня почв</i>	131
Садчиков А. П. <i>Очистительная способность водоемов: потребление органического вещества бактериями и водорослями</i>	135
Селиверстова И. Н., Никифоров А. И., Ахундов Ф. А., Алимарданова Р. Р. <i>Возрождение традиционных сортов риса в Азербайджане благодаря коллекциям Почвенно-агрономического музея имени В. Р. Вильямса</i>	137
Скрипко К. А., Семенова Л. Д. <i>Памирские экспедиции М. Е. Ионова и присоединение Памира к Российской империи (по материалам фотоархива Музея землеведения МГУ)</i>	140
Смирнов А. В., Сундуков Д. В., Кузыбаева М. П. <i>Образовательные программы в Музее кафедры судебной медицины Медицинского института Российского университета дружбы народов</i>	145
Снакин В. В. <i>Глобальные природные процессы и эволюция биосферы</i>	148
Сонин Г. В. <i>Искусственные минералы и магнитная спектроскопия как эффективный метод изучения физики кристаллов</i>	151
Стефко М. С., Сундиева А. А., Черкаева О. Е. <i>Зарубежные университетские музеи и Музей истории РГГУ: точки пересечения</i>	154
Сучилин А. А., Ушакова Л. А., Воскресенский И. С., Белая Н. И. <i>Новые методы дистанционного исследования природной среды с применением беспилотных летательных аппаратов</i>	156
Таранец И. П. <i>Необычные занятия с участниками экспедиции «Флотилия плавучих университетов»</i>	160
Урмина И. А. <i>Проблемы и задачи контекстной визуализации архивных документов как объектов культурно-исторического наследия (из опыта выставочной деятельности Архива РАН)</i>	163
Федорищева А. В., Ваганов А. А. <i>Из опыта вовлечения обучающихся школ города в исследовательскую деятельность через проведение городского конкурса исследовательских работ «История одного экспоната»</i>	166
Хроматов В. Е. <i>Взаимосвязь законов физики и законов развития общества</i>	169

**ВУЗОВСКИЙ МУЗЕЙ В СОВРЕМЕННОМ
СОЦИОКУЛЬТУРНОМ ПРОСТРАНСТВЕ.
К 70-ЛЕТИЮ НАУЧНО-УЧЕБНОГО МУЗЕЯ ЗЕМЛЕВЕДЕНИЯ
МГУ ИМЕНИ М. В. ЛОМОНОСОВА**

А. В. Смуров

МГУ имени М. В. Ломоносова (Музей землеведения), Москва, info@mes.msu.ru

В новой и новейшей истории уникальным российским опытом сочетания фундаментальных исследований в области естественных, а отчасти и гуманитарных наук и трансляции их достижений в образовательные программы, стал научно-учебный Музей Землеведения МГУ имени М. В. Ломоносова. В 2020 году Музею Землеведения исполнилось 70 лет: 23 августа 1950 года Советом Министров СССР было принято специальное постановление № 3639 о создании Музея в высотной части нового, строящегося тогда, главного здания МГУ.

Музеи по своему предназначению — это многофункциональные социокультурные институты — основная материальная форма сохранения культурного наследия во всех его видах, эффективная форма трансляции накопленных знаний, поддержания и формирования культуры социума. Культура — исторические этапы развития социума, взаимоотношения людей между собой и с окружающим миром — формируется и трансформируется накапливаемыми и сохраненными человечеством знаниями. Накопление, сохранение и передача из поколения в поколение знаний о Природе и Обществе, являются главными и неизменными условиями существования человеческой цивилизации. Именно знания и просвещение позволяют человеку становиться интеллектуально-духовной, нравственной, культурной личностью, именно они формируют и социум — человеческую общность.

Особая роль в современном мире, перенасыщенном виртуальной «реальностью» и фейковыми новостями, принадлежит вузовским музеям. Вузовские музеи, их научные и учебные коллекции всегда были и остаются обязательными элементами в получении новых знаний — в образовании и просвещении. Как отметил в своем приветствии участникам 2-ой Международной научно-практической конференции «Музеи Евразийских университетов в выявлении и сохранении культурного наследия», прошедшей в Томске в 2016 году, президент Евразийской ассоциации университетов, ректор Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова, академик РАН Виктор Антонович Садовничий: «Вузовские музеи это центры целенаправленной передачи знаний, формирования мировоззрения, нравственного и эстетического воспитания студентов, будущих хранителей культурного наследия» [1].

Концепция Музея Землеведения, сформулированная 70 лет назад, не предполагала и не предполагает механического суммирования экспозиций профильных учебных музеев. Она призвана показать единую картину взаимосвязанных и взаимообусловленных факторов и процессов, объясняющих происхождение Земли как космического тела и планеты Солнечной системы, а также последующего формирования ее оболочечной структуры. При этом в Музее Землеведения отражена вся совокупность процессов, протекающих как в недрах планеты, так и на ее поверхности и формировавших лик Земли на протяжении всей геологической истории, в том числе и под действием человеческой деятельности в антропоцене. Разнообразная и сложная работа по созданию Музея была выполнена, в основном, за 1953–1955 годы [2].

Официальное открытие Музея Землеведения состоялось 14 мая 1955 года в год 200-летнего юбилея Московского университета. Музей Землеведения МГУ, воплотив давнюю идею воссоздания в России Музея натуральной истории (Natural History Museum), существовавшего в Московском университете с 1791 г. до середины 19 века, стал и остается единственным в России комплексным научно-учебным музеем современных знаний о Земле, ее оболочках, естественной истории и природопользовании.

Современный научно-учебный Музей Землеведения не только научно-образовательный, но и просветительский центр. На экспозициях Музея в течение года проводятся занятия с российскими и зарубежными студентами, реализуются многочисленные просветительские программы, рассчитанные не только на студенческую аудиторию, но и на школьных учителей и подрастающее поколение.

Совмещение в Музее Землеведения МГУ функции много-профильного исследовательского института с учебным подразделением, несомненно, является важной составляющей высокого качества образования и эффективности просветительских программ. Именно оно создает возможности поддержания высокого уровня образовательных и просветительских программ, отвечающих достижениям современной науки.

На примере Музея Землеведения, а таким примером, без преувеличения, может служить практически любой музей классических университетов, становится очевидным, что главными задачами вузовских музеев, заложенными много лет назад, остаются формирование и поддержание (хранение) профессиональными учеными научных коллекций, создание научно-учебных экспозиций, научная, образовательная и просветительская деятельность.

Занимая особое место в социокультурном пространстве, современные вузовские музеи имеют и особые проблемы.

Первая проблема связана с современным определением понятия «Музей». На 139-й сессии Президиума ICOM, прошедшей 21–22 июля 2019 года в Париже, была предложена «свежая» версия определения

понятия «Музей», которая затем обсуждалась и была утверждена в сентябре того же года в Киото (Япония) на XXV Генеральной конференции ИСОМ. Новая формулировка понятия «Музей» радикально меняет предназначение музея как места сбора, хранения, изучения и демонстрации материальных объектов культуры на, в значительной мере, субъективную и неоднозначную доминанту социальной справедливости. Фактически новое определение превращает музеи в проводников, часто неоднозначных, общественных интересов. Мнение, точка зрения, интерпретация, высказанная любым человеком или сообществом, могут быть интересными и даже иметь научную и историческую значимость, но научная и историческая достоверность фактов, природных объектов и артефактов может быть достигнута только профессиональными научными исследованиями, а не общественным или чьим-то личным мнением. В отсутствии целостной и непротиворечивой картины мировой и отечественной истории, при наличии неизбежных научных дискуссий, важнейшее значение приобретает принцип научного историзма [3], предполагающий установление взаимосвязи документированных фактов, естественных природных объектов и артефактов, их взаимообусловленности в конкретной исторической обстановке и в системе ценностей того времени. Непонимание или неприятие сущности исторических или природных фактов и материальных объектов неизбежно приводит, и таких примеров в истории немало, к утрате или извращению части исторического и культурного наследия.

Вторая, может быть главная, проблема связана с отсутствием координации работы вузовских музеев со стороны профильного Министерства. До распада Советского Союза координационную деятельность вел межведомственный Научно-методический Совет по работе вузовских музеев СССР (НМС). В начале 90-х годов упразднен этот совет, а в 2013 упразднено «Типовое положение о музее высшего учебного заведения». В действующем (редакция 2020 года) Федеральном законе «Об образовании в Российской Федерации» [4] о научных коллекциях — ни слова, а музей лишь упоминается в статье 27 (п. 2) в длинном перечислении того, что образовательная организация может иметь в структуре, предусмотрев это своим локальным нормативным актом. Несмотря на огромную значимость в научном и образовательном процессе вузов научных и учебных коллекций, на всю их культурную и историческую ценность, вузы не получают никаких дополнительных средств на их пополнение, учет и сохранение.

В вузовских музеях существует и проблема, связанная с отсутствием в кадровом составе профессионалов музейщиков. Работники музеев, к сожалению, часто не чувствуют себя «своими» ни в среде профессиональных музейщиков (из-за отсутствия музейного образования или из-за непонятого статуса музея), ни в среде научно-педагогических сотрудников.

Надо отметить, что в сложной для вузовских музеев период в поддержании деловых связей музеев университетов, входящих в Евразийскую ассоциацию университетов (ЕАУ), большую помощь оказало руководство ЕАУ, а именно ее президент, ректор МГУ академик В. А. Садовничий. 7-й съезд ЕАУ (26 июня 1997 г.) учредил в составе Евразийской Ассоциации Научно-методический координационный центр университетских музеев (НМКЦ). Центр был создан на базе Музея Землеведения МГУ. НМКЦ, хотя бы частично, взял на себя функции утраченного министерского Научно-методического совета. После длительной и непростой работы по сбору сведений о вузовских музеях, в 2012 году вышло 3-е издание аннотированного справочника «Музеи университетов Евразийской ассоциации». Только за последние несколько лет проведены музейные конференции на базе университетов ряда Российских городов. По материалам конференций изданы труды по различным направлениям музейной работы. При поддержке президента ЕАУ, академика РАН, ректора МГУ В. А. Садовниченко была реализована рекомендация ежегодной конференции «Наука в вузовском музее» о переформатировании сборника «Жизнь Земли». С 2016 года сборник стал выходить четыре раза в год в виде периодического журнала Музея Землеведения, освещающего научные труды, учебную и музейно-методическую деятельность музеев.

В заключении можно еще раз подчеркнуть, что вузовские музеи, их коллекции создаются профессиональными учеными, существуют для аккумулирования материальных или задокументированных фактов и артефактов, научной систематизации, изучения, хранения, получения и трансляции новых знаний. Являясь культурным наследием и национальным достоянием, собрания вузовских музеев играют значимую роль в получении новых фундаментальных и прикладных знаний о Природе и Обществе. Деятельность вузовских музеев можно рассматривать как важный компонент поддержания и развития не политизированного международного научного и социокультурного пространства.

Литература

1. Садовничий В. А. Приветствие участникам 2-ой Международной научно-практической конференции «Музеи Евразийских университетов в выявлении и сохранении культурного наследия». Томск, 2016.
2. Муров А. В. Наука, образование и просвещение в Музее Землеведения Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова // Жизнь Земли. 2016. №1. С. 6–15
3. Сундиева А. А. История музееведческой мысли в профессиональной подготовке музеологов // Жизнь Земли 2020. №1. С. 67–71
4. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» N 273-ФЗ от 29 декабря 2012 года с изменениями 2020 года <http://zakon-ob-obrazovanii.ru>

**ВОЗДЕЙСТВИЕ АНТРОПОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ
ЭКОСИСТЕМ НА ГЕНЕТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ЖИВОТНЫХ
КАК НЕОБХОДИМЫЙ ЭЛЕМЕНТ
ЭКСПОЗИЦИЙ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ
И КРАЕВЕДЧЕСКИХ МУЗЕЕВ**

**И. Д. Алазнели*, В. М. Макеева*, А. В. Смуров*,
Д. В. Политов**, Ю. С. Белоконь**, М. М. Белоконь****

**Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, Музей земле-
ведения, Москва, alazneli.i.d@yandex.ru, vmmakeeva@yandex.ru, info@mes.msu.ru*

***Институт общей генетики им. Н. И. Вавилова Российской Академии Наук,
Москва, dmitri_p@inbox.ru, belokon@vigg.ru, yuri_b@vigg.ru*

В последние десятилетия все больше внимания уделяется проблеме сохранения биоразнообразия и, в первую очередь, влияния человеческой деятельности на состояние экосистем. Все шире освещаются вопросы воздействия урбанизации на природу, активно идет процесс экологического просвещения населения. В эту пору озабоченности человечества будущим биосферы одной из первостепенных задач естественнонаучных и краеведческих музеев становится демонстрация в экспозициях наглядных результатов исследований, процессов и предпосылок этих непрерывных разрушительных событий. Информированность людей в этих вопросах должна оказать положительное влияние на ситуацию. В качестве примера для отображения в экспозиции музея приводится исследование, затрагивающее проблему уменьшения генетического разнообразия в популяциях животных антропогенно трансформированных экосистем.

Экосистемы можно считать антропогенно трансформированными, если уровень урбанизации в них приводит к нарушению или полному уничтожению местообитаний видов и фрагментации ареала с разделением единой популяции на небольшие самостоятельные популяции. По оценкам специалистов площадь антропогенно трансформированных ландшафтов, в том числе урбанизированных, составляет уже около 60 % поверхности планеты и продолжает расти. Между популяциями, разграниченными антропогенным ландшафтом, в той или иной мере затруднен или не происходит совсем обмен генетической информацией. В изолированных популяциях наиболее выражено действие факторов дрейфа генов и инбридинга. В изолированных популяциях антропогенно трансформированных экосистем частота аллелей снижается, тогда как в природных, мало затронутых человеком экосистемах, в популяциях поддерживался генетический гомеостаз.

Целью настоящего исследования являлся анализ динамики генофонда популяций на антропогенно измененных и, в особенности, урбанизированных территориях на основе модельного вида. Задачи исследования заключались в анализе динамики генофонда популяций

кустарниковой улитки *Bradybaena fruticum* (Mull.) по результатам длительного эколого-генетического мониторинга фенетических признаков. Выбор модельного объекта был обусловлен наличием у улиток выраженного, легко доступного для анализа, генетически обусловленного признака наличия или отсутствия полосы на раковине с доминированием аллеля бесполосости, а также полиморфности по цвету.

В данном сообщении представлены результаты сравнительного анализа фенетических признаков одиннадцати популяций кустарниковой улитки за 2017–2019 гг. из парков Москвы и Подмосковья, являющихся особо охраняемыми природными территориями (ООПТ) [1], с данными длительного мониторинга, начатого в 1975 г. и ведущегося по настоящее время [2]. Всего изучено 20 популяций. Изучались частоты аллелей конхологических признаков (наличие или отсутствие полосы на раковине, цвет раковины) и биохимических маркеров. Зафиксировано постоянство частоты аллеля полосатости раковин в течение 43-летнего мониторинга (7 поколений улиток) в крупных природных популяциях и его достоверные изменения в городских популяциях. Установлено, что популяции исчезают как за счёт антропогенного разрушения местобитаний, так и за счёт действия отрицательных генетических процессов, снижающих разнообразие генофонда популяций. Уменьшение разнообразия генофонда связано с такими важными популяционными характеристиками, как уменьшение плодовитости, скорости роста, устойчивости к паразитам и патогенам.

Картина динамики колебания частоты аллеля полосатости позволяет сделать вывод о постоянстве генетической структуры в крупных природных популяций (Звенигород, Городок, Мешково), и о достоверном сдвиге частот аллелей в мелких изолированных городских популяциях, испытывающих максимальное антропогенное воздействие (Воробьевы горы, Кузьминки, Лосиный остров).

Результаты анализа признака цвета раковин подтвердили выявленное ранее преобладание желтых бесполосых раковин в открытых фитоценозах по сравнению с затененными, что обеспечивает большую защиту моллюсков при отборе хищниками. Кроме того, разный цвет раковины обеспечивает разную степень регуляции нагрева тела. Следует отметить простоту и оперативность оценки состояния генофонда популяций методом анализа фенетических признаков. Фенетические генетически детерминированные признаки с успехом можно использовать для оценки генетического разнообразия на ООПТ в комплексе с другими генетическими маркерами.

Подводя итоги, следует сказать, что сокращение генетического разнообразия является важной, но внешне малозаметной, причиной вымирания популяций [3, 4]. Если прямое влияние людей на сокращение биологического разнообразия широко обсуждается, то опосредованное,

через сокращение генофонда, освещается недостаточно. Поэтому видится разумным популяризовать этот аспект губительного влияния человека на природу, а также возможные пути минимизации воздействия на биоразнообразие антропогенной фрагментации природных ландшафтов, отображая проблему в экспозициях естественнонаучных и краеведческих музеев.

Литература

5. *Макеева В. М.* Роль естественного отбора в формировании генетического своеобразия популяций моллюсков (на примере кустарниковой улитки *Bradybaena fruticum* (Mull.)) // Журнал общей биологии. 1989. Т. 49, № 3. С. 333–342.
6. *Алазнели И. Д., Макеева В. М., Смуров А. В.* Популяционно-генетическая структура кустарниковой улитки *Bradybaena fruticum* (Mull.) в условиях антропогенного ландшафта Москвы и Подмосковья по результатам анализа фенетических признаков // Материалы 8-й Межд. научно-практической конф. «Сохранение разнообразия животных и охотничье хозяйство России». М.: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2019. С. 7–9.
7. *Макеева В. М., Белоконь М. М., Смуров А. В.* Геноурбанонология как основа устойчивого сохранения биоразнообразия и экосистем в условиях глобальной урбанизации // Успехи современной биологии. 2013. Т. 133, № 1. С. 1.
8. *Макеева В. М., Белоконь М. М., Малюченко О. П.* Оценка состояния генофонда природных популяций беспозвоночных животных в условиях фрагментированного ландшафта Москвы и Подмосковья (на примере кустарниковой улитки *Bradybaena fruticum* (Mull.)) // Генетика. 2005. Т. 41. № 11. С. 1495–1510.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕРИАЛОВ ВУЗОВСКИХ МУЗЕЕВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ

В. Л. Андреева

*Белорусский государственный университет имени Максима Танка, Минск,
diversity75@mail.ru*

Резюме. В настоящее время с глобальными проблемами человечества антропогенного генезиса связан всё более ощущаемый кризис современной образовательной системы. Возможность и необходимость взаимосотрудничества учреждений образования и музеев обуславливаются функциями: воспитательно-образовательной и коммуникативной. Естественнонаучные вузовские музеи имеют большой потенциал, однако у них свои особенности. В статье приводятся примеры использования музейных экспонатов при внедрении инновационных образовательных технологий в процесс обучения.

Традиционно образование является мощнейшим фактором развития общества. В настоящее время в связи с ростом антропогенного влияния на окружающую среду и с масштабом экологических нарушений необходимо сменить парадигмы образования, поскольку наметился кризис между традиционной системой образования и тенденцией развития инновационно-опережающего образования. По мнению ряда авторов [1], системы образования как на постсоветском пространстве, так и в мире должны развиваться на основе модернизированных принципов гуманизма, направленных на выживание человеческой цивилизации, и с учетом политики устойчивого развития. Смысл современного образования в раскрытии функциональной грамотности, в умении адаптироваться, в метапредметном содержании образования, в умении применять полученные в разных областях знания для решения поставленных задач. А. В. Хуторской [2] видит смысл образовательной среды в раскрытии и реализации внутреннего и внешнего потенциала человека. Следовательно, цель современного образования заключается в создании такой системы образования, которая обеспечивала бы постоянно высокий уровень конкурентоспособного образования за счет непрерывной системы обучения, в том числе самообразования, за счет внедрения новых инновационных средств обучения, педагогических технологий и повышения качества учебных достижений.

Использование образовательной среды естественнонаучных музеев в системе образования на территории Беларуси наметилось во второй половине XVIII века. Первый природоведческий музей был создан в 1775 г. в городе Гродно при медицинской академии, основанной А. Тизенгаузом. В это время при Полоцком иезуитском коллегиуме был открыт первый природоведческий кабинет. К началу XIX природоведческими коллекциями обладали практически все средние и высшие ведущие учебные заведения того времени. Музеи выражают потребности общества. Основная миссия музеев того времени – это образовательная. Изменения в образовательной системе не могли не отразиться и на функциях естественнонаучных музеев, которые в настоящее время выполняют функции документирования, образовательную и воспитательно-коммуникативную [3].

В типовых учебных планах естественнонаучных дисциплин педагогических специальностей высшей школы перечислены компетенции, формирующиеся в процессе аудиторной работы и учебно-производственных практик. К категории академических компетенций относят умение работать самостоятельно, учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни; к социально-личностным компетенциям студентов — умение работать в команде единомышленников, быть способным к осуществлению самообразования и самосовершенствования в своей профессиональной деятельности; к специальным — умение внедрять в образовательный процесс результаты научно-исследовательских и инновационных задач, владение методом отбора материала и др.

В Государственном образовательном стандарте среднего образования Республики Беларусь указано, что в образовательном процессе общего среднего образования первостепенное значение придается экскурсиям в краеведческий музей, наблюдениям в природе, практическим работам, демонстрационным и лабораторным опытам, экологическому моделированию и прогнозированию, решению ситуативных задач, посильной практической деятельности по охране природы [4].

Следовательно, в системе образования естественнонаучные музеи, в том числе вузовские, выполняют воспитательно-образовательную и коммуникативную роль, хотя и второстепенную.

В рамках музея истории Белорусского государственного педагогического университета работает отдел по геологии, где проходят лабораторно-практические занятия по таким учебным дисциплинам как «Геология», «Общее землеведение» и «География почв с основами почвоведения». Среди музейных предметов — коллекции минералов и горных пород мира и Беларуси, коллекции почвенных монолитов, фотографии, геохронологическая таблица, картосхемы, рисунки. Например, на практическом занятии по теме «Разнообразие и география почвообразующих пород» студенты изучают физические характеристики почвообразующих пород по натуральным экспонатам. Школьникам во время тематической экскурсии предлагается создать круговую диаграмму почвообразующих пород Беларуси из материнских пород. Использование интерактивного компонента музея (мультиборда) способствует формированию целостной картины проблемного поля. Так, при описании каждой почвообразующей породы дается небольшая справка о географии, особенностях формирования, её диагностических характеристиках. Разработка презентаций и видеоряда ведется под руководством преподавателей кафедры, в ней участвуют студенты и тьюторы академических групп.

Применение на лабораторно-практических занятиях кейс-технологии на основе метода разбора деловой корреспонденции хорошо себя зарекомендовало при изучении генетических горизонтов почвенных монолитов. Группе студентов из 5–7 человек на занятии предлагался «кейс» — набор документации с готовыми письменными описаниями почвенных горизонтов (морфологические и химические) диаграммами и графиками, которые необходимо соотнести с имеющимися почвенными монолитами музея. Для усложнения задач выбора в кейс вложили описания и других монолитов (не представленных в экспозиции). Об этой особенности необходимо заранее предупредить обучающихся. Во время интерактивной игры студенты анализируют содержимое кейса, сопоставляют его с имеющимися выставочными материалами. Следующий этап работы заключается в создании презентации, в которой приводятся обоснования им сделанного выбора. Данный способ публичной защиты результатов своей деятельности одновременно

позволяет раскрывать эмоционально-личностные и коммуникативные качества обучающихся, оттачивает навыки публичного выступления, группового общения. Итогом работы является пресс-конференция, где обучающиеся не только делятся своими выводами, но и совместно с преподавателем проводят объективную оценку выполненной работе.

Актуально использование STEAM технологии во внеаудиторное время [5], например, при совместном заседании студенческих кружков (ботанического, геологического) и СНИЛ («Теоретическая и прикладная химия»), когда предлагается разработать проект озеленения химического предприятия, расположенных в различных природных зонах — на территории Республики Туркменистан (г. Туркменбаши) и в Беларуси (г. Новополоцк). С помощью фото- и видеоматериалов и на основе применения методов биоиндикации студенты ориентируются в проблемах загрязнения окружающей среды. Представленные в музее почвенные монолиты помогают определить тип почв. Детализация факторов почвообразования региона (анализ почвообразующих пород, характеристик мезорельефа, метеоэлементов, географии поверхностных и подземных вод) способствует всестороннему изучению проблемы загрязнения территории. Прорабатываются материалы по качественному и количественному загрязнению. Далее изучается вопрос о минимизации количества данного воздействия на окружающую среду с учётом расположения охранных зон объектов. Создается рабочая картосхема, на которой указываются литолого-геоморфологические, почвенные и климатические особенности территории, и на их основе прорабатываются зоны озеленения, с указанием географии и ботанического состава посадок. Итогом работы служит проект паспорта промышленного объекта.

Итоговый контроль по тематическим блокам можно выполнять с помощью проверочных работ в форме квеста [6]. Вопросы интеллектуальной игры должны содержать информацию, представленную во время аудиторных занятий в музее, причем по мнению В. Г. Шведова [7] коэффициент усвоения знаний значительно выше (в 3 раза) при проведении практических работ по сравнению с лекционными, особенно при использовании такой формы работы как «музейный аудиогид». Уровень сложности и формы представления заданий могут быть изменены в зависимости от аудитории (школьники, студенты), изучаемой дисциплины, темы и задачи изучения.

В сложившейся неблагоприятной эпидемиологической обстановке приведем пример использования экспонатов уникального геологического памятника природы республиканского значения «Музей валунов», расположенного в микрорайоне Уручье г. Минска. Идея создания памятника природы под открытым небом зародилась в институте геологии Академии наук БССР в 1975 г. Территория музея представляет собой физическую карту Республики Беларусь, выполненную в масштабе (вертикальном и горизонтальном), привезенные со всей республики

2130 валунов размещены согласно своему местоположению. Границами карты выступают посадки кустарника, реки — дорожки, крупнейшие озёра — забетонированные углубления, областные центры обозначены посадками голубых елей. На территории парка имеются экспозиции «Питающие провинции», «Камень и человек», «Форма валунов», «Петрографическая коллекция». Эта территория в 7 га является зоной отдыха горожан, а в период проведения учебной практики по общему землеведению и краеведению на факультете начального образования её активно используют в качестве базы практики. Интересен пример изучения в парке камней географической номенклатуры. Для этого преподаватель знакомит обучающихся с особенностями составления карты, подразделяет на группы по 3–4 человека, выдает пикеты с указанием объектов номенклатуры, а студенты ориентируясь в пространстве без использования картографического материала, выставляют пикеты за определенное время.

Цель работы в вузовских музеях заключается в формировании у будущих педагогов системы межпредметных компетенций, в раскрытии и реализации их внутреннего и внешнего потенциала, что позволит адаптироваться в изменяющихся условиях природной среды.

Литература

1. *Ильин И. В., Урсул А. Д., Урсул Т. А.* Образование для устойчивого развития: глобальный контекст // Вестник Московского университета. Сер. 27. Глобалистика и геополитика. 2017. №2. С. 3–29.
2. *Хуторской А. В.* Педагогика: учебник для вузов. Стандарт третьего поколения. С-Пб.: Питер, 2019. 608 с.
3. *Средняк К. В.* Музейная коммуникация в зеркале современных образовательных программ // Вестник НГТУ им. Р.Е. Алексеева. Сер. Управление в социальных системах. Коммуникативные технологии. 2014. №3. С. 10–15.
4. Образовательный стандарт общего среднего образования Республики Беларусь. Постановление №125 от 26.12.2018 г. 192 с.
5. *Сологуб, Н. С., Аршанский Е. Я.* Steam-образование: сущность и анализ идеи в исторической ретроспективе / Н. С. Сологуб, // Весці БДПУ. Сер.1. Педагогіка, психологія, філалогія. 2020. №2. С. 15–18.
6. *Таранец И. П., Семенов И. Н.* Необычная форма контроля знаний студентов с использованием экспозиции Музея землеведения МГУ // Жизнь Земли. 2020. Т. 42, № 2. С. 198–203.
7. *Носова Т. М., Шведов В. Г.* Образовательный потенциал музея в развитии экологической культуры // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2012. Вып. 14. № 2–4. С. 932–937.

**«РИФОЛОГИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ».
ИСТОРИЯ ЭКСПЕДИЦИЙ НИС «ВИТЯЗЬ»
В МЕМОРИАЛЬНОЙ ЭКСПОЗИЦИИ**

И. Б. Байкова, Н. И. Шерстюкова

*ФГБУК «Музей Мирового океана», г. Калининград,
irina.baykova@gmail.com, n_sherstyukova@mail.ru*

НИС «Витязь» — легендарное судно, совершившее под флагом АН СССР 65 научных рейсов, прошел свыше 733 тысяч миль с 7493 станциями на этом пути [1]. С его борта была измерена максимальная глубина Мирового океана (11 022 м) в Марианской впадине. На «Витязе» сформировалась школа отечественной океанологии, в экспедициях работали ученые 50 научных институтов нашей страны и 20 стран мира. В 1979 г. «Витязь» завершил свой последний рейс в Калининграде. Предполагалось, что впоследствии «Витязь» будет отправлен в Москву, где будет судном-музеем. Но этим планам не суждено было сбыться, долгих 11 лет судьба судна оставалась нерешенной.

Со спасения и восстановления «Витязя» началась история Музея Мирового океана в Калининграде. Музей появился в апреле 1990 г., а уже в 1994 г. обновлённый «Витязь» ошвартовался у музейного причала. По прошествии тридцати лет «НИС» Витязь — по-прежнему самый главный и любимый объект Музея Мирового океана и предмет неустанной заботы.

Экспозиции на НИС «Витязь» 2-х типов: тематические, повествующие об истории формирования и развития океанологии и ансамблевые, воссоздающие облик судовых помещений, рассказывающие об участниках экспедиций, где экспонатами служат мемориальные предметы, фотографии, предметы естественнонаучных коллекций, приборы и оборудование. К таким экспозициям относятся: камбуз, каюта научного сотрудника, медицинский блок, научные лаборатории.

Палуба научных лабораторий была открыта в 1996 г. Первыми были открыты для посещения лаборатории биологического направления: бентосная, ихтиологическая и планктонная. Чуть позднее открылись эхолодная, геологическая и гидрологическая лаборатории. Одно из помещений было отведено для экспонирования коллекции кораллов. Экспозиция получила название «рифологическая лаборатория». Конечно, помещения с таким названием на НИС «Витязь» не было, тем не менее, этой теме было решено уделить особое внимание.

«Витязь» много раз посещал тропические острова Тихого и Индийского океанов. В рамках работ по изучению накопления радиоактивных изотопов стронция-90 и цезия-137 проводился сбор биологического материала: рыбы, планктона; для сбора кораллов были организованы высадки на коралловые острова и атоллы. Тем не менее, период с 1959 по 1971 гг. М. В. Гептнер назвал «временем потерянных

возможностей», поскольку изучения биологической структуры коралловых сообществ не проводилось. В начале 70-х годов была выдвинута идея комплексного исследования рифов [2] и были проведены работы по микробиологии рифов (Ю. И. Сорокин) и зоопланктону атоллов (М. В. Гептнер). Эти исследования были продолжены в последующих экспедициях Института океанологии АН СССР, в том числе на НИС «Дмитрий Менделеев», экспедиционные сборы с которого впоследствии дали начало коллекции кораллов Музея Мирового океана.

Со времени создания первой рифологической экспозиции прошло много времени, реэкспозиция позволила добавить актуальную информацию, новые интересные предметы. В структуре экспозиции выделено несколько комплексов: тема «Как устроен риф» представлена предметами из коллекции кораллов. Предметы расположены в соответствии с принадлежностью к зонам и знакомят с особенностями видового состава каждого яруса. Витрина «Оазис в пустыне океана» показывает риф как биоценоз, сложную многокомпонентную систему. Предметы из палеонтологической коллекции позволили сформировать комплекс «Кораллы — маркеры времени».

Особое внимание уделено работам НИС «Витязь» в Индийском океане. Индийский океан долгое время оставался одним из наименее изученных бассейнов Мирового океана. В 1957–1958 гг. в период проведения Международного геофизического года впервые возникла идея создания международной индоокеанской экспедиции (МИОЭ). Советский Союз приступил к исследованиям по международной программе осенью 1959 г. Пионером этих исследований стал «Витязь» — для него 31-ый рейс стал первым рейсом в Индийский океан. В фондах Музея Мирового океана в коллекции письменных источников содержится большое количество предметов, рассказывающих об этих событиях — рукописи, дневники. Книга Е. М. Крепса «Витязь в Индийском океане» была опубликована по этим заметкам. Много интересных наблюдений в дневниках доктора наук Ларисы Анатольевны Пономарёвой.

В 33-м рейсе принимал участие журналист, художник-карикатурист Юрий Федорович Самарин, или, как он себя называл, «журналист рисующий». Он работал в районных и областных газетах, писал очерки и фельетоны в газетах: «Молодой ленинец», «Пензенская правда» «Пензенские вести». На НИС «Витязь» он был принят в качестве моториста, а в свободное время рисовал и делал заметки. Несколько его графических работ есть в фондовой коллекции Музея Мирового океана.

Важным моментом при реэкспозиции рифологической лаборатории стало дополнение рассказа об истории экспедиций НИС «Витязь» информацией о современном состоянии и экологии коралловых рифов. Подводные фотографии Мальдивских островов, инфографика, знакомят с природными и антропогенными факторами, угрожающими существованию коралловых рифов, проблемой «обесцвечивания», разрушения биоценоза.

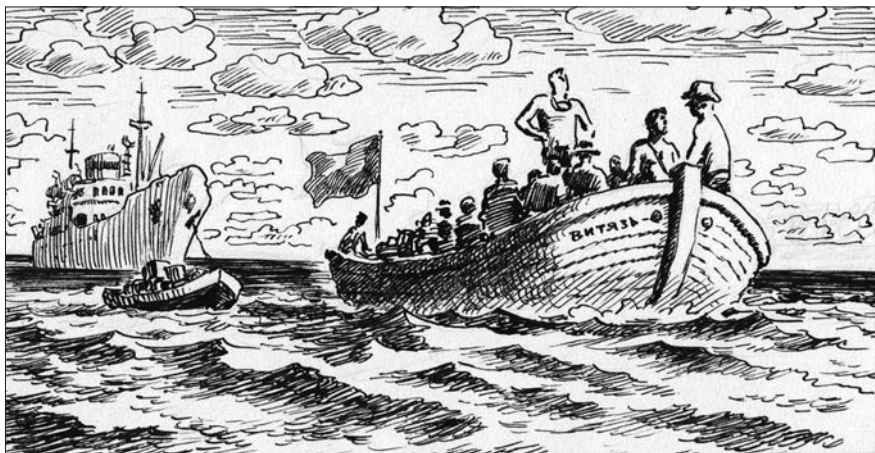


Рис. 1. Самарин Ю. Ф. Графическая работа «Высадка на Диего-Гарсиа. Знаменитая дорка «Витязь» забирала до 80 человек. На буксире — шлюпка с пустыми ящиками и «гробами» с формалином — для добычи».

Изучению коралловых сообществ в современном мире уделяется большое внимание. Экспозиция рифологической лаборатории выполняет не только мемориальную функцию, открывая ещё одну сторону жизни научно-исследовательского судна, но и актуализирует экологические знания посетителей, привлекает внимание к современным проблемам состояния коралловых экосистем.

Литература

1. Научно-исследовательское судно «Витязь» и его экспедиции (1949–1979 гг.). М.: 1983. 392 с.
2. «Витязь» — флагман науки. Учебное пособие / Отв. ред. В. Л. Стрюк. Калининград, 2000. 231 с.

ПРОЦЕССЫ ДИНАМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ В ЭВОЛЮЦИИ ДИВЕРГЕНТНЫХ ГРАНИЦ ОКЕАНИЧЕСКОЙ ЛИТОСФЕРЫ

Н. И. Белая

**Музей Землеведения МГУ им. М. В. Ломоносова, Москва, belayanadegda@mail.ru*

Океаническая кора относительно молодой объект геологических исследований. В естествознании для континентальных областей, её отдельных территорий и компонентов широко используются методики системного анализа. Все географические объекты стремятся достичь устойчивого состояния, но непрерывно нарушаются чуждыми данному

динамическому равновесию проявлениями энергии. Важными понятиями в теории геосистем являются *устойчивое и неустойчивое состояния, самоорганизация и саморегулирование*. В современной науке в разных областях знаний изучаются механизмы функционирования процессов геосистем, и их количественные оценки. Можно привести понятные и известные примеры устойчивых и неустойчивых динамических состояний.

Речные системы. В геоморфологии и геологии устойчивое состояние речных систем отражается в так называемом выработанном продольном профиле долины. Выработанные профили повсеместны и характерны для равнинных территорий.

В климатологии выделяются континентальные области с устойчивыми отрицательными температурами в зимний период. В областях с морским типом климата, погода неустойчива. Частые переходы через 0, меняющие выпадение осадков и их сохранение в жидкой или твердой фазе, таяние снега и замерзания воды, характерный пример неустойчивого динамического равновесия. На данном примере можно показать, что амплитуды колебаний основного параметра в областях устойчивого динамического равновесия могут быть намного больше, чем в областях неустойчивого динамического равновесия. Важны не амплитуды изменения, а частота переходов через 0.

Океаническая литосфера еще плохо изучена. Знания о глубинном строении литосферы во многом гипотетичны, цифры, которые используются для подсчетов, обычно получены косвенным путем. В то же время сами географические системы океанической литосферы, их контуры, прекрасно выделяются. В океанических геосистемах можно определить области, которые находятся в равновесном и неравновесном динамическом состоянии.

В теории геосистем различаются два вида равновесий. Эволюционное динамическое равновесие характеризуется сохранением основных структур и форм во времени. Пространственное — сохранением характерных форм и структур на площади в отдельных выделенных системах или их ячейках. Строение океанического дна дает примеры, как первого, так и второго равновесия.

Эволюционное динамическое равновесие. Устойчивость процессов спрединга во времени поражает воображение. Нигде на континентах таких структур рельефа, как на дне океана нет. Гигантские по протяженности системы трансформных разломов, которые пересекают дно каждого из четырех океанов, развиваются и сохраняются в течение огромных промежутков времени с конца юрского периода до настоящего времени. В течение этого времени сегментация осевых зон оставалась за исключением небольших фрагментов неизменной, что говорит об уникальной динамической устойчивости процессов спрединга и структур литосферы. Выделяются 2 системы спрединга, динамическое развитие которых различается коренным образом.

Медленный спрединг развивается в океанах с пассивными окраинами. Ось спрединга параллельна границам расколов древних континентов. Границы имеют ломано-извилистый характер. Параллельность и симметричность дивергентных границ и границ раскола континентов можно констатировать, но однозначно объяснить механизм этого процесса сложно. Предполагается, что сегментацию рельефа осевой зоны, расположение трансформных разломов определяет форма и активность осевой магматической камеры. Более 100 млн. лет происходит нарастание плит с сохранением первичной геометрии раскола, но механизм этого консерватизма не понятен.

В быстром спрединге динамическая природа развития спрединга другая — граница спрединга с одной стороны плиты и граница субдукции с другой. Это подразумевает развитие процесса спрединга в напряженном состоянии, причем западная и восточная стороны Тихого океана по обе стороны от Восточно Тихоокеанского понятия (ВТП) неравнозначны. На востоке в плитах Кокос, Наска расстояние от границ спрединга до субдукции небольшое. Возраст океанической литосферы плит Кокос и Наска кайнозойский. На всем протяжении плит трансформные разломы и другие реликтовые структуры сохранились в рельефе прекрасно. Границы спрединга и субдукции не параллельны, но также как в Атлантическом океане размеры соответствующих сегментов границ одинаковы, что подтверждает связь оси спрединга и границы субдукции. На западе расстояние от оси ВТП до зон субдукции на границах Евроазиатской, Филлипинской, Австралийской плит огромно. На древней коре нижнемелового и юрского возраста реликтовые структуры спрединга проявляются не отчетливо. В целом система быстрого спрединга отличается меньшей стабильностью и консервативностью, чем среднего. Доказательством проявления неустойчивого развития может являться перескок оси спрединга, который произошел 8 млн. лет назад на Восточно Тихоокеанском поднятии (ВТП) и оставил свидетельство в виде реликтового участка коры — хребта Математиков. Поразительно, что после перестройки спрединговая система быстро восстановила свои параметры. Морфология и сегментация хребта Математиков повторяется на соответствующем участке ВТП. Таким образом, очевидно, что неустойчивое динамическое равновесие ВТП при перескоке в районе хребта Математиков длилось короткое время. После чего произошло восстановление устойчивого динамического равновесия (саморегулирование) с сохранением прежних параметров системы.

Вследствие лучшей изученности ВТП кроме сегментации 1-го, 2-го и 3-го уровня в осевых зонах быстрого спрединга выделяются более мелкие сегменты между трансформными разломами с перекрывающимися центрами спрединга (ПЦС), на хребтах медленного спрединга они отсутствуют. От некоторых крупных ПЦС отходят так называемые следы. Отходящие от ПЦС косо направленные полосы дна с аномалиями магнитного поля долгое время трактовались как последствия

проградации — перемещения ПЦС вдоль оси. Можно утверждать, что этот процесс характеризовал бы неустойчивость структур рельефа и положения осевой магматической камеры во времени, что вызывает сомнения. Системы в природе имеют иерархический характер, более мелкие системы имеют связь и зависимость от более крупных. Нелогично предполагать, что сегменты между трансформными разломами находятся в состоянии устойчивого динамического равновесия, а ячейки, входящие в их состав, в неравновесном состоянии. Анализ карт океанического дна позволяет выделить поперечные структурные зоны, параллельные трансформным разломам, пересекающие гребни осевых хребтов и их фланги. Такие трансформные структурные зоны хорошо читаются в рельефе, Практически все нарушения оси спрединга — большие и мелкие ПЦС, девеллы (флексурные изгибы оси) имеют ортогонально расположенные пассивные следы в морфологии рельефа на флангах. Обращает на себя еще одна особенность расположения крупных ПЦС. В сегментах между трансформными разломами имеется 1 или 2 крупных ПЦС, которые разделяют их на 2 или 3 части. Известно, что структуры, состоящие из 2 или 3 частей являются устойчивыми, (разделение на 4 неустойчиво и таких на ВТП нет). Следы ПЦС в виде «усов» следует рассматривать, вероятно, как сингенетичные (одновременные структурам ортогональным) необходимо искать другое объяснение их формирования. На структурно-геоморфологических схемах можно найти и другие морфологические особенности, которые противоречат проградации ПЦС.

Пространственное динамическое равновесие. Этот тип равновесия проявляется также очень отчетливо в структурах осевых зон. Уже на первых этапах становления теории тектоники литосферных плит были выделены и описаны 3 типа морфологии осевых зон хребтов: медленного, быстрого и среднего спрединга, хотя утверждать, что механизм процессов был определен досконально и безоговорочно нельзя. 1. При медленном спрединге, который характерен для Срединно Атлантического Хребта, в осевой части формируются грабены, которые тянутся от одного трансформного разлома к другому. Меняется их морфология — глубина, ширина. Но наличие грабена, за редчайшими исключениями в активных аномальных зонах, неизменно, что является отражением устойчивого динамического равновесия. 2. При быстром спрединге (на ВТП) формируются осевые гряды, они также имеют разную форму — плосковершинные, куполообразные, остроугольные. Но остается неизменным наличие в осевой зоне положительной формы рельефа в виде вытянутой гряды, что также характеризует устойчивое состояние системы. 3. Спрединг со средними скоростями считается промежуточным, здесь формируется рельеф, который в переводе на русский язык означает «грубая равнина». Если внимательно рассмотреть рельеф осевых зон среднего типа, можно увидеть участки с разной морфологией. В северной части ВТП у Калифорнийского

залива в осевой части поднятия находится грабен, характерный для медленного спрединга. В центре сегментов (21° с. ш.), в осевой части расположена гряда, положительная форма рельефа, возвышающаяся над грядами, расположенными на удалении от оси, характерная для быстрого спрединга. Таким образом, при средней скорости спрединга формируются неустойчивые формы рельефа, их характер зависит от тектонических структур плиты и других местных особенностей. Средний спрединг является не просто определенной формой, но находится в состоянии неустойчивого динамического равновесия, в котором он может находиться бесконечно долго.

Применение системного подхода к развитию океанической коры, в частности к спредингу, позволяет взглянуть на уже известные факты геологического строения и рельефа по-новому, обратить внимание на модели, разработанные в других областях естествознания. Для более обоснованных выводов, требуется дальнейшее детальное изучение океанического дна, а также среднемасштабные и крупномасштабные карты.

КОЛЛЕКЦИИ ВЕРЫ МУХИНОЙ В МУЗЕЯХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ РОССИИ

М. И. Бурлыкина

*Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина
Сыктывкар, mayaburlykina@mail.ru*

Имя Веры Игнатьевны Мухиной (1889–1953) нашим современникам известно в основном по скульптурной композиции «Рабочий и колхозница». Однако многогранная палитра творческого наследия заслуженного деятеля искусств РСФСР, народного художника СССР, пятикратного лауреата Сталинской премии включает не только скульптурные произведения. В сфере интересов Веры Мухиной живопись, художественное стекло, ювелирное искусство, авторская одежда, театральные декорации и многое другое. Вера Игнатьевна — великолепный педагог, воспитавшая достойных учеников. Произведения В. И. Мухиной украшают здания, площади, парки, хранятся в крупнейших музеях мира, в т. ч. Ватикана.

Творческая биография Веры Мухиной наиболее полно представлена в музейно-выставочном центре Москвы «Рабочий и колхозница» (открыт в 2010 г.) и в феодосийском Музее скульптора Веры Игнатьевны Мухиной (открыт в 1991 г.), созданном при Феодосийской художественной школе имени И. К. Айвазовского. Предшественником этого учебного заведения является мастерская для обучения будущих художников, созданная Иваном Константиновичем Айвазовским (1817–1900) при

его Картинной галерее (создана в 1880 г.). В 1921 г. на базе галереи были организованы Первые феодосийские художественные мастерские (по типу высшей школы), а в 1930-е гг. — Художественная студия. Они стали основой для создания в 1952 г. детской художественной школы, которая первоначально располагалась в здании галереи, а в 1978 г. перешла в новое, специально построенное здание. 1 июля 1991 г., в день рождения Веры Игнатьевны, при школе официально открыты Музей скульптора В. И. Мухиной и Детская картинная галерея маринистической живописи. Работа по формированию музея началась в 1982 г. Инициаторами выступили директор школы С. И. Малышев и преподаватель В. Д. Краснер (первый директор музея), а также директор краеведческого музея Е. А. Катюшин, краеведы С. Л. Коган, О. Д. Губенина, Т. Я. Бочковская, другие энтузиасты. Им удалось отстоять часть дома, в котором жили Мухины в начале XX в. Именно там разместился музей. Большую помощь в сборе материала оказал сын Веры Мухиной В. А. Замков, ученики скульптора З. Г. Иванова, Н. Г. Зеленская, др. Экспозиция включает два интерьера: жилой комнаты, в которой представлена подлинная мебель дома Мухиных, а также фрагмента мастерской художника с набором рабочих инструментов и другими предметами, принадлежавшими Вере Игнатьевне. Ценнейшими экспонатами музея являются эскизы, рисунки, гипсовые и восковые модели, выполненные Верой Мухиной к своим произведениям: «Рабочий и колхозница», «Море», «Земля», «Жар-птица», «Наука», «памятник А. М. Горькому», «Обнаженная натурщица», а также коллекция художественного стекла: полосатая ваза для цветов, зеленый фигурный бокал, пепельница с горельефом рыбы, др. Один из залов музея украшает декоративная роспись стены в стиле конструктивизма, на фоне которого установлена масштабная модель монумента «Рабочий и колхозница». К 100-летию Веры Мухиной студенты ЛВХПУ им. В. И. Мухиной изготовили гобелен и мозаичное панно с ее изображением, копию работы М. В. Нестерова «Портрет В. И. Мухиной», другие произведения. Музей общедоступный, открыт для всех желающих (зав. Оксана Гришиненко). Особенно большой поток посетителей наблюдается в летние месяцы.

В Феодосии прошли годы становления Веры Мухиной, хотя местом рождения 19 июня 1889 г. (1 июля по н. ст.) стала Рига. Ее отец Игнатий Кузьмич Мухин был состоятельным человеком, владельцем завода. Мама Надежда Вильгельмовна, в девичестве Мюге, домохозяйкой. Она умерла от туберкулеза, когда девочке исполнилось всего два года. Отец, беспокоясь о здоровье старшей Машеньки и младшей Верочки, решил поменять влажный и холодный климат на сухой и теплый. Так Мухины оказались в восточном Крыму, в степной Феодосии, на родине великого мариниста И. К. Айвазовского. Картинная галерея, построенная по проекту художника, была открыта летом 1880 г. Феодосийская женская гимназии, в котором обучалась Вера, располагалась неподалеку от Картинной галереи. Пытливая девочка провела в галерее многие часы, училась мастерству, копируя работы мэтра. В залах неоднократно видела

и самого Айвазовского. Отец тоже очень любил работы знаменитого феоdosийца. Уделял много внимания воспитанию дочерей: в большом светлом доме, расположенном в пяти минутах ходьбы от моря, детьми занимались бонны, гувернантки, учителя рисования, пения, музыки. Вера легко говорила на немецком и французском языках. Очень любила море, бродила по Феоdosийскому заливу, разглядывала и собирала необычной формы камешки. В гимназии много занималась с учителем рисования В. Н. Трегубовым. В Русском музее сохранились работы феоdosийской поры Веры Мухиной: «Морской вид», «Горный пейзаж с саклей», «Натюрморт с фруктами», др. После смерти отца в 1904 г. подруга матери Анастасия Степановна Соболевская, которая тоже жила в Феоdosии, переехала с девочками в Курск. Вера продолжила обучение в частной гимназии, брала уроки оперного пения, живописи и рисунка, писала портреты с натуры. Вместе с сестрой вели светский образ жизни: ездили в дворянское собрание, принимали гостей. Наряды придумывала Вера, поэтому в городе Мухины прослыли модницами. Позднее в Москве, Камерном театре А. Я. Таирова, Вера Игнатъевна создавала декорации, театральные костюмы, в т. ч. вместе с художницей А. А. Экстер, которая стала добрым другом и соавтором ряда других проектов. В 1923 г. они совместно с модельером Н. П. Ламановой успешно показали новые модели женских элегантных костюмов на Всероссийской художественно-промышленной выставке, а в 1925 г. на Международной выставке современных декоративных и промышленных искусств в Париже авторские изделия Веры Мухиной и Надежды Ламановой были удостоены Гран-при.

В 1908 г. Мухины переехали в Москву, ставшей главным городом Веры Игнатъевны. Она посещала частную школы известного художника Константина Юона — Классы рисования и живописи, которые он вел вместе с живописцем Иваном Дудиным, выпускником физико-математического факультета Московского университета. Кроме того, занималась в студии Ильи Машкова, тогда студента Московского училища живописи, ваяния и зодчества. Потребность расширить свои познания в области искусств привела Веру в мастерскую скульптора Нины Сеницыной. Однако в декабре 1911 г. Мухина получила серьезную травму лица, перенесла сложную операцию. Чтобы как-то поддержать Веру, родственники разрешили ей выезд во Францию, куда она давно стремилась попасть на учебу.

В ноябре 1912 г. она приехала в Париж, стала учиться в академии Гранд Шомьер, где преподавал Эмиль Бурдель — ученик великого Огюста Родена. Вера почти ежедневно посещала Лувр, изучала шедевры мирового искусства. Весной 1914 г. побывала в Италии, полюбила творчество Микеланджело. Получив фундаментальные знания в области скульптуры и великолепную практику, летом того же года Вера Мухина вернулась в Россию, где началась Первая мировая война. Окончив двухмесячные курсы медсестер, почти четыре года работала в госпиталях. Познакомилась с врачом Алексеем Андреевичем Замковым

(1883–1942), выпускником Московского университета, создателем препарата гормональной терапии «гравидан» по омоложению организма. В 1918 г. Замков и Мухина поженились, а спустя два года родился их сын Всеволод (1920–2003), будущий ученый-физик, выпускник Московского университета. В. А. Замков в 1972–1984 гг. возглавлял кафедру физики 1-го Ленинградского мединститута им. И. П. Павлова, 1987 г. представил исследование «Эффект Керра в жидких диэлектриках» на соискание ученой степени д. ф.-м. н.

В 1926 г. началась педагогическая деятельность Веры Мухиной. Она вела занятия по резной скульптурной игрушке в Московском техникуме кустарной промышленности. Его отделение художественной игрушки действовало с 1922 г. при Государственном музее игрушки. Он был основан в 1918 г. Н. Д. Бартрамом, в 1925–1931 гг. размещался в бывшей усадьбе Хрущевых-Селезневых — теперь в нём располагается Государственный музей А. С. Пушкина. Ныне Художественно-педагогический музей игрушки им. Н. Д. Бартрама находится в Сергиев Посаде и относится к Высшей школе народных искусств (академии). В экспозиции представлено более 800 игрушек, в т. ч. созданные Верой Мухиной. В дальнейшем Вера Игнатьевна преподавала и в других учебных заведениях. В 1937 г. пережила всемирный триумф, связанный с успехом композиции «Рабочий и колхозница».

В годы войны, с октября 1941 г. по апрель 1942 г., В. И. Мухина с семьей находилась в эвакуации в г. Каменск-Уральский, продолжала работать над своими проектами. В музее школы № 3 Каменска-Уральского собраны экспонаты, связанные с творчеством Веры Мухиной, в т. ч. дневниковые записи. Она писала: «Всего полгода я провела на Урале, а кажется, что прошли годы...». В. И. Мухина постоянно искала новые формы воплощения своих замыслов. Еще до войны увлеклась стеклом, которое открывало большие возможности в скульптуре. В 1940 г. стала художественным руководителем экспериментальной мастерской при Ленинградской зеркальной фабрике. Научное руководство осуществлял Н. Н. Качалов — д. т. н., профессор, основатель и заведующий (1930–1958) первой в СССР кафедры стекла Ленинградского технологического института. При кафедре была построена опытная стеклоплавильная установка полузаводского масштаба с целью проведения исследований новых типов стекла и эмалей. Создавались не только изделия дивной красоты, но и уникальные скульптурные произведения. Совершенно удивительным творением Веры Мухиной стали полостные скульптуры, когда фигура создавалась воздухом и заключалась во внутрь прозрачного стекла. В Музее истории СПбТИ (директор Ольга Щербинина) сохранилась коллекция работ Веры Мухиной — объемные и полостные скульптуры: портрет Н. Н. Качалова, этюды «Спортсменка», «Сидящая», «Голубая девушка», «Торс» (голубого и медового цвета), барельефный портрет В. И. Мухиной, фужер и т. д. В 1994 г. эти и другие произведения экспонировались в Музее истории просвещения Коми края при Сыктывкарском государственном университете. Передвижная

выставка была посвящена 105-летию со дня рождения В. И. Мухиной, вызвала огромный интерес публики. Главным организатором выступила заслуженный работник культуры России София Кудоярова, в 1967 по 2005 г. возглавлявшая Музей истории ЛТИ. В память о совместном проекте в Музее истории просвещения Коми края осталась ваза из красного стекла в виде колокольчика.

Многолетняя напряженная работа, тяжелая болезнь сына, ранняя смерть мужа подорвали здоровье Веры Игнатьевны. 6 октября 1953 г. ее сердце остановилось. В. И. Мухину похоронили на Новодевичьем кладбище, где представлено семь выполненных ею надгробий, в т. ч. мужа, с надписью: «Я сделал для людей всё». На могиле В. И. Мухиной — «Я тоже...». Незадолго до ее кончины, 1 сентября 1953 г., состоялось торжественное открытие высотного здания МГУ им. М. В. Ломоносова на Ленинских горах. Скульптурным оформлением фасадов университета занималась мастерская В. И. Мухиной. Вера Игнатьевна является автором композиции «Наука», изображающей юношу и девушку. В 1953 г. имя В. И. Мухиной было присвоено Ленинградскому высшему художественно-промышленному училищу (с 1994 г. Санкт-Петербургская государственная художественно-промышленная академия), в музее вуза хранятся работы В. И. Мухиной. Замечательно, что имя гениального мастера советской эпохи не предано забвению. И свою лепту в изучение и популяризацию творческого наследия Веры Мухиной вносят также учебные заведения России.

ФОРМЫ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ УЧЕБНЫХ МАТЕРИАЛОВ, СОЗДАНЫХ НА БАЗЕ ЭКСПОЗИЦИИ МУЗЕЯ ЗЕМЛЕВЕДЕНИЯ

М. А. Винник, А. А. Коснырева, О. П. Иванов

*МГУ имени М. В. Ломоносова, научно-учебный Музей землеведения, Москва,
vin_nik@mail.ru*

Учебные видеоматериалы могут быть различной формы, что отражается на способах подачи информации, например, в виде: изображения (в виде отдельных картинок), видео, аудио, графики, анимации, что позволяет сделать учебный материал информационно насыщенным и удобным для изучения, благодаря одновременному воздействию на несколько каналов восприятия человека.

Использование видеоматериалов в процессе обучения обладает рядом преимуществ по сравнению с традиционным обучением. Так, например, за счет привлекательности подачи учебного материала повышается интерес к предлагаемой теме изучения. Кроме того, психологами установлено, что информация, воспринятая аудиовизуально, более осмысленна и лучше запоминается. За счет того, что

видеоматериалы задействуют различные органы чувств обучающегося, процесс обучения становится более эффективным. Проведение обучения с использованием видеоматериалов позволяет экономить время, что дает возможность интенсифицировать изложение учебного материала. Одним из наиболее значимых преимуществ учебных видеоматериалов является интерактивность. Благодаря ей можно в определенных пределах управлять подачей информации: обучающиеся получают возможность самостоятельно изменять настройки, изучать полученные результаты, устанавливать скорость подачи материала, количество повторений и т. д. Интерактивность учебных видеоматериалов позволяет проходить обучение в индивидуальном режиме, учитывая особенности каждого обучающегося: некоторые лучше усваивают информацию путем чтения, другие — путем восприятия на слух, третьи — путем просмотра видео, и т. д. Это, безусловно, оказывает влияние на качество обучения в целом.

Благодаря различным формам представления учебных видеоматериалов, в данном случае созданных на базе экспозиции Музея землеведения, их грамотном сочетании друг с другом и с экспозицией, материалы могут помочь посетителю музея, а именно:

→ добавить в восприятие впечатление. При общей информационной загруженности, яркая подача информации об экспонате или музейной теме в виде авторских инсталляций с применением мультимедиа-технологий позволяет оставить в памяти больше впечатлений о предмете и в целом создать большую заинтересованность;

→ запоминающимся и наглядным образом показать те предметы, которые вживую показать невозможно. Есть масса экспонатов, которые сложно или невозможно показать в реальности (т. к. хранятся в фондах/ утеряны/слишком маленького или большого размера и т. д.). То же касается и рассказа о процессах, которые невозможно смоделировать в условиях музейного пространства.

СОВРЕМЕННЫЕ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ФОНДЫ ЗООЛОГИЧЕСКОГО МУЗЕЯ

С. И. Гашков, С. С. Москвитин

*Национальный исследовательский Томский государственный университет,
Зоологический музей, parusmajor1@rambler.ru*

Зоологический музей в современных условиях цифрового научно-образовательного и просветительского процесса неизбежно стремится использовать новые возможности не только при демонстрации коллекций, но и расширением спектра собираемых фондов. Сбор дополнительной информации об особи, популяции, виде, сообществе, а также о влиянии на них природных процессов происходит при изучении модельных видов

животных и фауны в целом с помощью новых цифровых инструментов. К таковым относим расширенные возможности современной аудио, фото и видеотехники, возможности компьютерной обработки данных, их анализа и представление собранной в природе информации. Большой пласт информации дают мониторинговые исследования, которые позволяют, что называется, «держать руку на пульсе природы». Собираемые данные, их каталогизация и анализ существенно помогают информационно дополнить музейные экспонаты, сборы которых, безусловно, остаются ядром любой зоологической коллекции. В совокупности это обеспечивает информационно более качественный «срез пространства и времени на живом материале», хранящийся в разнообразных фондах музея.

Сегодня классические фонды позвоночных животных музея ТГУ насчитывают более 42 тыс. ед. хранения и представлены классическим набором сухих и влажных экспонатов (чучела, тушки, шкуры, скелеты и их дериваты, яйца и т.п.; особи или их дериваты, целно заспиртованные или хранящиеся в растворе формалина. Первичная информация с этикеток экспонатов продублирована в карточном каталоге, а сегодня — и в электронной базе данных, формирование которой началось с 2005 года в программе Excel, а с 2009 продолжилось в Информационной музейной системе Hida 4 [1]. На сегодня более 12 тысяч единиц хранения прошли сверку, информативно дополнены и промаркированы добавочной биркой с электронным номером и его штрих-кодом.

Наряду с этим процессом в музее в последние два десятилетия накоплены большие объёмы аудио материалов — записи голосов птиц, общий звуковой фон различных биоценозов в разные сезоны года, аудиомониторинг ночного неба для видо-количественной оценки миграционного потока ночных мигрантов по голосам. Записи голосов птиц (сборы 1994–2006 гг.) были сданы в фонотеку голосов животных им. Б. Н. Вепринцева, которые были использованы в звуковом справочнике-определителе «Голоса птиц России» [2]. Эти и другие материалы использовались при создании аудиостендов в «Игуменском парке» г. Томска (<http://www.pravda.ru/news/society/329373-rosbank/>); были задействованы в оформлении «передвижной коллекции птиц» музея; на их основе создан ряд учебных, включая Web-пособий (<http://zoomuseum-tsu.ru/>); они стали основой для нового биоакустического направления исследований в университете [3]. Ими обеспечивались работы в прикладных целях по созданию аудио репеллентов для нужд аэропорта и плодово-ягодных плантаций. Вместе с тем, большой научно-образовательный потенциал аудиоархива музея ждёт своих пользователей и исследований, а его объём продолжает ежегодно увеличиваться.

Цифровые фотоархивы музея формируются как база данных, где фотофайлы, например, животных, растений, грибов, сделанные в природе, получают профессиональное, по возможности, полное таксономическое определение, им присваиваются теги этикетарного характера (дата, автор, место/координаты, вид, таксономический ранг,

поведенческий акт и некоторые другие), что позволяет рассматривать их в качестве фотофактов. Сегодня неинвазивные способы сбора сведений о животных следует рассматривать как весьма перспективные, способные дополнять объективной информацией натурные коллекции. Фото- и видеорегистрация на порядок увеличила поступление информации о повторных регистрациях окольцованных и индивидуально помеченных особей и стала сегодня основным каналом получения данных о выживаемости птиц, их связях с территорией, как в течение годового цикла, так и по годам [4]. Наряду с процессом отлова птиц паутинными сетями и ловушками, с помощью визуальной и в особенности фото- и видеорегистрации удаётся выявить множество дополнительных фактов филопатрии особей, дисперсии, использования ими территории в гнездовой или зимовочный периоды для целого ряда изучаемых модельных видов птиц — большая синица, мухоловка-пеструшка, обыкновенная горихвостка, буроголовая гаичка, обыкновенный поползень, обыкновенный снегирь, серый снегирь [5].

Ещё один способ получения расширенных и качественных сведений о наших животных связан с многолетним изучением птиц методом сетевого отлова в условиях двух стационаров: в пойме средней Оби — «Манатка» (1978–1995 гг.) и в окр. Томска — «Учебно-научная станция «Полигон Коларово»» (с 2008 г. по настоящее время). Такие работы способствуют сбору фактологической информации не только о месте и дате регистрации особи того или иного вида, но и профессиональному определению его подвидового статуса, пола, возраста, регистрации индивидуальных размерных, окрасочных, физиологических и поведенческих характеристик [6]. Ценным моментом здесь является и то, что такие материалы являются серийными и собраны по «правилу одной руки». Учитывая, что многие морфометрические характеристики, полученные на живых особях, нельзя корректно сравнить с аналогичными промерами, снятыми с коллекционных образцов (чучела, тушки птиц), это дополнительно ограничивает сферу их корректного использования. Поэтому в музее весьма полезно иметь данные о первичных морфологических признаках, полученных при работе с живыми животными. Более того, наличие повторных отловов особей позволяет получать уникальные сведения об их индивидуальной сезонной или межгодовой динамике, что полностью исключается при изъятии животного из природы. По совокупности перечисленных и других причин мы приравниваем информационные сведения, полученные при работе с живыми объектами к единице хранения электронных фондов музея. Проведение многолетних полевых исследований такого рода и оцифровка первичных журналов кольцевания, гнездовых карточек, данных учётов численности и т. п., уже позволило ввести в информационный оборот сведения о 41 тысяче случаев стационарного отлова птиц. Эти сведения информационно уже утроили коллекционные фонды птиц музея и заложили, по нашему пониманию, важную информационную часть сведений о животных в рамках развития современных научно-образовательных фондов музея.

Таким образом, формирование и развитие современных научно-образовательных фондов музея становится интенсивным путём сбора разнообразных сведений о животных, что повышает совокупную информационную ценность музейных коллекций и открывает новые перспективы научного анализа и использования полученных сведений, знаний и дополнительных возможностей в учебной и просветительской работе музея.

Литература

1. *Гашков С. И., Курбатский Д. В., Якунина Е. Н.* Опыт создания и использования электронной базы данных по фондам зоологического музея // Академические и вузовские музеи: роль и место в научно-образовательном процессе: Материалы всероссийской конференции с международным участием. Томск, 7-10 декабря 2008 г. / Отв. Ред. Э. И. Черняк. Томск: Изд-во Том. Ун-та, 2009. С. 305–312.
2. *Голоса птиц России. Часть 1: Европейская Россия, Урал и Западная Сибирь: Звуковой справочник-определитель. Сопроводительный буклет.* Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2007. ISBN 5-7525-1639-0. Авторы-составители: Б. Н. Вепринцев, О. Д. Вепринцева, В. К. Рябицев, М. Г. Дмитренко, С. А. Букреев, С. И. Гашков. Под общей редакцией доктора биологических наук, профессора В. К. Рябицева.
3. *Бастрикова А. Е., Гашков С. И.* Различия рекламной песни самцов мухоловки-пеструшки (*Ficedula hypoleuca* Pall.) разных возрастов // Научный электронный журнал Принципы экологии, Т. 5. № 3 (19). Сентябрь, 2016. С. 25.
4. *Гашков С. И.* Оценка выживаемости и связи с территорией томской популяции большой синицы (*Parus major* L.) в период зимней оседлости и предбрачной миграции // Энергетика и годовые циклы птиц (памяти В. Р. Дольника). Материалы международной конференции Москва: Т-во научных изданий КМК. 2015. С. 98–105.
5. *Гашков С. И., Москвитин С. С.* Осенне-зимний территориальный динамизм лесных видов воробьиных окрестностей Томска. В печати.
6. *А. В. Ковалевский, Я. А. Редькин, С. И. Гашков, В. Б. Ильяшенко.* Распространение и характер пребывания трясогузок рода *Motacilla* на юго-востоке Западной Сибири (Кузнецко-Салаирская горная область) // Вестник Томского государственного университета. Биология. 2017. № 39. С. 107–126.

ФИЛЬТРАЦИОННАЯ АКТИВНОСТЬ ЗООПЛАНКТОНА И ПОДАВЛЕНИЕ ЦВЕТЕНИЯ ЦИАНОБАКТЕРИЙ В ВЫСОКОТРОФНОМ ПРУДУ

Т. Н. Герасимова*, П. И. Погожев*, А. П. Садчиков**

*Институт водных проблем РАН, Москва, gerasing@mail.com

** МГУ имени М. В. Ломоносова, Международный биотехнологический центр, Москва, aquacotox@yandex.ru

Планктон в водоемах представлен микроскопическими водорослями, бактериями и зоопланктоном. Водоросли за счет фотосинтеза создают в органическое вещество (ОВ), бактерии и зоопланктон разрушают его. Большая часть зоопланктона в пресных водоемах представлена фильтраторами, которые трансформируют ОВ на более высокий трофический уровень. Фильтрующий зоопланктон — один из немногих представителей планктона, кто способен утилизировать мельчайшие водоросли и бактерии. Фильтрационная активность зоопланктона крайне высока. К примеру, он способен профильтровать, в частности, эвтрофный водоем всего за одни сутки [4]. Он отфильтровывает пищевые частицы размером не более 50–100 мкм.

Цианобактерии, которые вызывают цветение водоемов, образуют колонии, размер которых превышает пищевой спектр фильтрующего зоопланктона. Из-за этого они слабо потребляются в пищу.

Сам зоопланктон выедается рыбами-планктофагами, а также мальками иных видов рыб. Рыбы при охоте ориентируются визуально, выедают в основном крупные особи и виды. Из-за этого размерная структура популяции часто сдвигается в сторону мелких видов. В небольших водоемах представлены в основном коловратки, мелкие дафнии и науплии (молодь) копепод. Мелкий зоопланктон, из-за своих размеров и небольшой численности не может справиться с развитием цианобактерий. Из-за этого в водоеме постоянно наблюдается их цветение.

Исследования, проведенные в высокотрофных прудах г. Москвы (Чистый пруд, Патриарший пруд), показали, что в летнее время в планктоне в основном присутствовали коловратки (размер 0.1–0.5 мкм) и мелкие виды кладоцер, а также науплии веслоногих. Размер кладоцер и веслоногих варьировал в пределах 1 мм. Численность и биомасса зоопланктона была крайне низкой.

Некоторые виды рыбы имеют продолжительный порционный нерест в течение всего вегетационного сезона. Из-за этого в исследованных прудах постоянно присутствовали мальки и молодь рыб разного размера. Рыбы-планктофаги жестко контролировали численность и размерный состав зоопланктона.

При низкой численности роль мелкого фильтрующего зоопланктона в подавлении цветения была ничтожно мала. Мелкие виды и низкая их биомасса не позволяла им эффективно влиять на развитие

цианобактерий. Наличие в водоеме достаточного количества биогенных элементов приводило к интенсивному цветению цианобактерий и снижению качества воды.

В экспериментах использовали небольшие проточные экосистемы, которые позволяли изолировать зоопланктон от рыб-планктофагов. Экспериментальные установки были заякорены в центре пруда и соединены с водоемом специальными протоками. Конструкция проточных экосистем описана в работах [1, 2, 3]. Для изоляции зоопланктона от ихтиофауны в качестве фильтра использовали капроновую сетку с ячейей размером 0.5 мм.

Изолирование рыб в экспериментальной экосистеме с помощью сетки привело к перестройке сообщества, начали развиваться крупные виды зоопланктона, которые оказывали воздействие на развитие водорослей. В экспериментальной установке изоляция рыб способствовала развитию крупных видов зоопланктона (*Daphnia magna* и *Simocephalus vetulus*). Численность дафний достигла 4600 экз./л, а в середине сентября биомасса достигла 5200 мг/л.

Размерная структура дафний в течение исследованного периода сильно менялась. Средний размер особей варьировал от 1.5 до 2.4 мм (максимальный размер дафний достигал 3.6 мм). В составе популяции постоянно присутствовали ювенильные и размножающиеся особи. Эфиопиальные самки в августе, во время цветения цианобактерий, зарегистрированы не были, что указывает на благоприятные условия среды для развития *D. magna*. Необходимо отметить, *D. magna* в пруду отмечена не была.

В экспериментальной установке во второй половине лета начал развиваться другой крупный вид — *Simocephalus vetulus*. Ювенильные особи из водоема проникали в установку и наращивали высокую численность и биомассу. Размер особей достигал 1,9–2,1 мм. Численность ракообразных увеличивалась до 250–480 экз./л. Биомасса *S. vetulus* в экспериментальной установке была в 320 раз выше, чем биомассы всего растительного зоопланктона пруда.

Кормовая база *S. vetulus* и *D. magna* увеличивалась за счет разрушения (дробления) крупных колоний цианобактерий и перевода их в более мелкие фракции, потребляемые этими ракообразными. Фильтраторы «создавали» для себя приемлемую размерную фракцию для дальнейшего потребления. Это способствовало увеличению кормовой базы экосистемы.

Таким образом, удаление ихтиофауны из экосистемы способствовало развитию крупных видов зоопланктона. Они могли дробить колонии *M. aeruginosa* и использовать их в пищу.

Высокая численность, плодовитость и широкий размерный спектр особей *S. vetulus* и *D. magna* указывают на их способность создавать высокие численности и выполнять функцию природного фильтра, очищать воду от цианобактерий и повышать ее качество.

Литература

1. Герасимова Т. Н., Погожев П. И., Садчиков А. П. Подавление цветения водорослей фильтраторами зоопланктона в небольших водоемах. // Водные ресурсы, 2018, том 45, № 2, с. 164–170
2. Герасимова Т. Н., Погожев П. И., Садчиков А. П. Подавление цветения цианобактерий зоопланктоном: эксперименты в природных водоемах с использованием проточных экосистем. // Экологическая химия, 2019, том 28, № 5, с. 258–263.
3. Герасимова Т. Н., Погожев П. И., Садчиков А. П. Развитие зоопланктона в экспериментальной экосистеме. // журнал Экология промышленного производства. Межотраслевой научно-практический журнал, 2019, № 3 (107), с. 55–58
4. Садчиков А. П. Гидробиология: планктон (Трофические и метаболические взаимоотношения) М.: Изд-во ООО «ПКЦ Альтекс», 2013. 240 с.
5. Gerasimova T. N., Pogozhev P. I., Sadchikov A. P. Suppression of Algal Blooming by zooplankton Filter Feeders in Small Water Bodies // Water Resources. 2018. V. 45. № 2. P. 199–204.

ТАКСОНОМИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ЭКСПОЗИЦИИ ГЕРБАРИЯ ОТДЕЛА «ПРИРОДНЫЕ ЗОНЫ» МУЗЕЯ ЗЕМЛЕВЕДЕНИЯ МГУ ИМ. М. В. ЛОМОНОСОВА

К. А. Голиков, Е. М. Лаптева, В. М. Макеева, Е. Ю. Погожев

МГУ имени М. В. Ломоносова, Музей земледения, Москва, iris750@gmail.com

Рассмотрены ботанические гербарные коллекции отдела «Природные зоны» Музея земледения МГУ, представленные в экспозиции залов № 17–20 и содержащие образцы 199 видов (в том числе — 171 вид сосудистых растений, 16 — мхов и 12 — лишайников), 147 родов (129 — сосудистых растений, 11 — мхов и 7 — лишайников) и 70 семейств (56 — сосудистых растений, 8 — мхов и 6 — лишайников). Как компонент натурной ботанической составляющей экспозиции Музея земледения МГУ гербарий демонстрирует богатство и разнообразие флоры и растительности России и мира, что позволяет с успехом использовать его в научно-исследовательской, образовательной и просветительской деятельности Музея.

Гербарий Музея земледения МГУ является важным компонентом ботанической составляющей его экспозиции [1], размещённой в региональном разделе Музея [2], где природа России и мира показана комплексно — по природным зонам и физико-географическим областям [3]. В экспозиции отдела «Природные зоны» Музея (залы № 17–20) демонстрируются гербарные коллекции, содержащие образцы 199 видов (в том числе — 171 вид сосудистых растений, 16 — мхов и 12 —

лишайников), 147 родов (129 — сосудистых растений, 11 — мхов и 7 — лишайников) и 70 семейств (56 — сосудистых растений, 8 — мхов и 6 — лишайников).

Наиболее представительны семейства сосудистых растений: *Roaceae* (13 родов /17 видов и 2 подвида), *Ericaceae* (13 родов /16 видов), *Fabaceae* (9/11), *Rosaceae* (7/7), *Asteraceae* и *Chenopodiaceae* (по 6/8), *Ariaceae* (5/5), *Betulaceae* (4/7), *Pinaceae* (4/6), *Lamiaceae* (4/5), *Araliaceae* (4/4), *Cyperaceae* (3/9), *Fagaceae* (3/8); из мохообразных — *Hylocomiaceae* (3/3), а из лишайников — *Parmeliaceae* (2/4). Ещё 5 семейств представлены двумя родами, а остальные 50 — одним.

Наибольшим числом видов представлены рода: *Carex* и *Quercus* — по 6 видов; *Sphagnum* — 5; *Acer*, *Stipa* и *Salix* — по 4; *Artemisia*, *Betula*, *Eriophorum*, *Vaccinium*, *Astragalus*, *Gentiana*, *Pinus*, *Cladonia*, *Cetraria* — по 3; ещё 15 родов — по 2 вида и остальные 111 — по одному.

В зале № 17 «Природная зональность и её компоненты» у экспозиции стенда «Растительность» представлен гербарий 6-ти видов лекарственных сосудистых растений.

В зале № 18 «Тундра, лесотундра, леса» представлено 12 видов лишайников в коллекциях: мохово-лишайникового и кустарниково-лишайникового покрова тундровой зоны (5 видов); Арктики и Субарктики — тундровой и лесной зоны (4), мохово-лишайниковой тундры (3), а также — горной холодной пустыни (не этикетированы); лесотундры (1); тайги (2). Экспонируется также 16 видов мохообразных: тундровой зоны (2), лесотундры (2), тайги (6), торфообразователей верховых болот (6), мохового покрова лесного болота лесной зоны умеренного пояса (3). Представлено 73 вида сосудистых растений, в том числе: характерных для тундровой зоны (5 видов), Арктики и Субарктики (5), лесотундры (20), лесной зоны (3), тайги (18), хвойно-широколиственных лесов (16), широколиственных лесов (4), болот — низинных (3) и верховых (5), а также — культурных растений, возделываемых в лесной зоне умеренного пояса (4 вида). Кроме того, в виде панно показан гербарий растений разных типов пойменных лугов: разнотравно-злакового луга прирусловой поймы, мятликово-разнотравного луга центральной поймы, щучково-осокового луга притеррасной поймы.

В зале № 19 «Лесостепи, степи, полупустыни» экспонируется гербарий 48 видов сосудистых растений, в том числе — характерных для: лесостепи (12), разнотравно-ковыльной степи (10), типчаково-ковыльной степи (8), полупустыни (10), а также культурных растений — 8, в том числе — культурных злаков (3 вида, 2 подвида и 7 сортов). Кроме того, в виде панно представлен гербарий растений: лесостепи — три аспекта: ранневесенний — низкой осоки и прострела, поздневесенний — лесной ветреницы и незабудки, летний — ковылей и шалфея; пять аспектов разнотравно-ковыльной степи: ранневесенний — касатика и тюльпана, поздневесенний — ветреницы и незабудки, раннелетний — подмаренника русского, летний — ковылей и шалфея, позднелетний

— ковыля волосатика; типчаково-ковыльной степи — три аспекта: ранневесенний — касатика и тюльпана, летний — ковылей, позднелетний — ромашки и кермека.

В зале № 20 «Пустыни, субтропики, жаркие страны, высотные зоны» представлен гербарий 38 видов сосудистых растений, в том числе характерных для: пустынь (3 вида), песчаных пустынь (10), глинистых пустынь (4); субтропиков: Крыма (2), Закавказья (2), дальнего Зарубежья (4); а также полезных (3) и эфиромасличных (3) растений субтропиков; высокогорий — растения-«подушки» (2), высокогорных лугов (10), горных лесов (7). В виде панно представлен гербарий растений: песчаной пустыни — три аспекта: ранневесенних эфемероидов, злаков и поздневесенних эфемероидов, плодоносящей осоки и многолетников; глинистой пустыни — три аспекта: мятлика и ранневесенних эфемероидов, злаков и поздневесенних эфемероидов, полыни серой.

В настоящее время авторами проводится работа по систематизации гербария Музея земледения МГУ. Номенклатура уточнена по современным сводкам [4] и базам данных — как отечественным [5], так и международным [6]. Ранее была проанализирована таксономическая структура экспозиции гербария отдела «Физико-географические области» [7].

Гербарий как коллекция растительных образцов, в том числе аккумулированных в коллекциях профильных научно-исследовательских и научно-образовательных биологических учреждений, даёт наглядное представление о биологическом разнообразии соответствующих природных зон. Таким образом, гербарий выступает в качестве ресурса сохранения и изучения биоразнообразия, что является одним из основных направлений современных естественнонаучных исследований.

Литература

1. Голиков К. А., Воронцова Е. М. К истории создания гербария Музея земледения МГУ // Жизнь Земли. 2019. Т. 41, № 1. С. 20–26.
2. Голиков К. А. Ботаническая составляющая экспозиции Музея земледения МГУ: концепция электронной базы данных // Жизнь Земли. 2018. Т. 40, № 4. С. 435–440.
3. Музей земледения. Путеводитель. М.: МГУ, 2010. 100 с.
4. Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб: «Мир и семья-95», 1995.
5. Плантариум. Открытый онлайн атлас-определитель растений и лишайников России и сопредельных стран (<https://www.plantarium.ru/>).
6. International Plant Names Index (<https://www.ipni.org>).
7. Голиков К. А., Ливеровская Т. Ю., Львова Е. В., Мякокина О. В., Ромина Л. В. Таксономическая структура экспозиции гербария отдела «Физико-географические области» Музея земледения МГУ имени М. В. Ломоносова // Наука в вузовском музее: Мат. Всерос. науч. конф. (Москва, 12–14 ноября 2019 г.). М.: МАКС Пресс, 2019. С. 26–29.

БИОЛОГ И СЕЛЕКЦИОНЕР ИВАН ВЛАДИМИРОВИЧ МИЧУРИН (К 165-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)

К. А. Голиков, Е. М. Лаптева

*МГУ им. М. В. Ломоносова, Музей земледения, Москва,
iris750@gmail.com, lama.mus.un@mail.ru*

27 октября 2020 года исполняется 165 лет со дня рождения выдающегося представителя мировой биологической науки Ивана Владимировича Мичурина, чья жизнь и долготелая деятельность ознаменована открытиями в биологической науке и их практическим подтверждением.

В процессе своей работы с плодовыми и другими сельскохозяйственными растениями на протяжении 60 лет Мичурин вывел 300 сортов различных видов плодово-ягодных культур — яблони, зимних груш, сливы, вишни, абрикоса, винограда, ореха, актинидии, лещины и других культур. Главная ценность этих сортов в их уникальной зимостойкости и устойчивости к болезням, что и позволило в условиях России значительно продвинуть биологически возможное и экономически оправданное выращивание плодовых и ягодных культур в более северные и восточные районы страны. Многие из созданных И. В. Мичуриным сортов до настоящего времени не утратили своей значимости в качестве генетических доноров, а некоторые из них и при производственном использовании. В одной из последних своих работ И. В. Мичурин писал: «Плодоводы будут правильно действовать в тех случаях, если они будут следовать моему постоянному правилу: «Мы не можем ждать милостей от природы, взять их у нее — наша задача» [1]. Этот девиз Мичурин положил в основу своей селекционной работы и руководствовался им на протяжении всей жизни [2].

И. В. Мичурин родился в 1855 г. на Рязанской земле недалеко от г. Пронска в семье мелкопоместных дворян Мичуриных. Его отец Владимир Иванович служил на оружейном заводе в Туле, а когда вышел в отставку, поселился в наследственном поместье «Вершина» близ Пронска. Он увлекался естествознанием, получал от Вольного экономического общества семена зерновых, плодовых, овощных, декоративных и лекарственных растений, заложил сад, разбил цветники и завёл пасеку, где неустанно трудился и проводил различные опыты. Маленький Иван с детства обнаружил глубокую склонность к садоводству, которую он унаследовал еще от своих деда и прадеда. Мать Ивана Владимировича умерла, поэтому о нем и его образовании заботились тётка Татьяна Ивановна и дядя Лев Иванович. Мичурин сначала учился дома, а в 1869 г. закончил Пронское уездное училище, а затем поступил в Рязанскую гимназию, но пробыл там недолго из-за разорения семьи.

Помещик сосед барон фон Дервиз помог юноше найти работу, которая дала средства к существованию. С 1872 года его жизнь связана с г. Козловом Тамбовской губернии, который в последствии назвали его

именем. Мичурин начал свою трудовую деятельность в 1873 г. в должности коммерческого конторщика на станции, в 1874 г. работал помощником начальника станции, в 1876 г. — кассиром, с 1876 по 1889 гг. — монтером часов и сигнальных аппаратов на железнодорожном участке Козлов – Лебедянь. В эти годы Мичурин изучает физику, механику, испытывает и создает измерительные приборы, много читает, выписывает литературу по садоводству, покупает и испытывает плоты.

В 1875 г. Мичурин арендовал усадьбу и заложил свой первый сад в Козлове, где уже через 5 лет усилиями молодого естествоиспытателя была собрана внушительная коллекция плодовых растений — около 600 наименований. В 1888 г. он открыл близ слободы Турмасово первый в России селекционный питомник растений. В 1900 г. в целях обеспечения «спартанского» воспитания гибридов Мичурин перенёс свой питомник на участок с более тощими песчаными почвами вблизи Козлова. К этому времени им были выведены первоклассные сорта груш, вишен и других плодовых. В 1906 г. Мичурин опубликовал свой первый труд «Материалы к выращиванию новых сортов плодовых деревьев». В 1912 г. Мичурин был награжден орденом Св. Анны 3-й степени. В 1913 г. Департамент земледелия США предложил Мичурину продать коллекцию, на что он ответил решительным отказом. На второй день установления Советской власти И. В. Мичурин пришел в уездный земельный отдел и заявил: «Хочу работать для новой власти». В это время ему было 62 года. Иван Владимирович написал в дневнике: «Буду работать, как и раньше — для народа» [3]. 18 ноября 1918 г Народный Комиссариат земледелия принял питомник в свое ведение и утвердил И. В. Мичурину в должности заведующего. Весной 1922 г. Мичурин получил приглашение участвовать во Всероссийской сельскохозяйственной выставке. На ее посетителей огромное впечатление произвели плоды, выращенные в Козловском питомнике: бельфлеры, шафраны, пешины — крепкие вкусные яблоки, не боящиеся ни мороза, ни червя. Удивляли сорта груши, сливы, мичуринские абрикосы, винограда, рябины. Иван Владимирович был избран почетным членом Академии наук СССР, членом Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук, награжден орденами Ленина и Трудового Красного Знамени.

В истории русской селекции и генетики Мичурин был самобытной фигурой. Долгое время он шел самостоятельным путём и только в последние годы жизни приступил к объяснению своих идей с позиций мировой науки. Его воззрения складывались постепенно, на основе многолетних опытов. От некоторых ошибочных взглядов он отказался. В своем творчестве ученый выделил три этапа: акклиматизацию, массовый отбор и гибридизацию.

Первый этап акклиматизации, основанный на признании наследования приобретенных признаков, он оценил как этап поисков, проб, ошибок: «Пропала почти бесследно масса труда, денег и времени...» [3]. Вскоре Мичурин понял, что наследственная изменчивость многообразна,

и искусственный отбор лишь постепенно направляет изменения сорта в лучшую сторону, опираясь на выбор случайных полезных наследственных уклонений.

На втором этапе Мичурин установил, что получение путем выведения отборных семян местных сортов дает лишь «незначительный перевес в своих качествах против старых сортов»; а массовые посевы семян, хотя и дают «крайне интересные мутанты», представляют собой поиски на авось. Осознав, что массовый отбор требует слишком много времени и сил и не дает искомым средств для радикального преобразования наследственности, он, по собственному признанию, «стал уже совершенно на правильный путь ..., стал скрещивать расы и виды растений, удаленные по своему географическому месту обитания».

Третий, основной, этап деятельности Мичурина составляют теория и практика гибридизации. С этим этапом связаны его главные достижения. Придя к идее гибридизации, Мичурин нашел методы быстрой, радикальной переделки и управления наследственностью растений, без чего нельзя при простом переносе южных сортов акклиматизировать их в наших условиях. В половой гибридизации географически удаленных форм и разных видов Мичурин видел ключ к поиску исходного гибридного материала для создания сорта.

Мичурин не отрывал действия среды на развитие организма от его наследственной основы. Новые ценные свойства отдельных гибридов, выявившиеся у них в условиях специфического влияния факторов внешней среды, сохранялись при вегетативном размножении. Поэтому для успеха воспитания использовал гибридные семена, в природе которых заложены противоречивые тенденции развития. Сущность принципа направленного развития в его методе опирается на те наследственные особенности гибридов, которые подавляются в обычных условиях воспитания. В наши дни эта часть мичуринского наследия формулируется как управление доминантностью у гибридов. И. В. Мичурину принадлежит историческая заслуга в постановке вопроса о роли среды в эволюции доминантности.

Главное достижение в творчестве ученого — теория отдаленной гибридизации. Правильно поняв это явление, Мичурин независимо от сторонников классической генетики, сформулировал ряд существенных положений генетической теории. Объективное содержание опытов помогло ему изжить иллюзии ранних периодов деятельности и встать на путь, которым шла мировая генетическая наука.

В 1920 г. Н. И. Вавилов познакомился с Мичуриным, посетив его в г. Козлове. Он хотел собрать все работы Мичурина в библиотеке Ленинградского отдела прикладной ботаники и просил его составить для «Трудов по прикладной ботанике и селекции» сводную статью о работе и методах работы. Вавилов стал инициатором чествования 45-летия научной деятельности Мичурина. В 1924 г. под редакцией Н. И. Вавилова и с его предисловием вышла книга И. В. Мичурина «Итоги деятельности

в области гибридизации по плодоводству» [4]. Выступая на юбилее в честь 60-летия научной деятельности Мичурина в 1934 году, Вавилов назвал его крупной фигурой замечательного оригинатора, творца новых растительных форм, а г. Козлов стал Меккой для советских плодоводов. И. В. Мичурин выдающийся ученый-естествоиспытатель и по праву считается основоположником научной селекции плодовых и ягодных растений и на практике реализовал самые дерзкие замыслы в области биологии.

В 1953 г. в мемориально-парковом ансамбле «Алея ученых» возле Главного здания Московского университета был установлен памятник-бюст И. В. Мичурина из гранита (авт. М. Г. Манизер). Внутри Главного здания университета в фойе Актового зала находится бронзовый памятник Мичурину, изображающий его сидящим, с устремленным вдаль взглядом и веткой яблони в руках (скульптор С. Д. Лебедева). Этот же скульптор изготовила бронзовый бюст И. В. Мичурина для Музея земледения. Он был установлен в зале 17 «Природные зоны и их сельскохозяйственное использование» (сейчас «Природная зональность и ее компоненты») в одном ряду с бюстами Ч. Дарвина и К. А. Тимирязева [5]. В настоящее время скульптура И. В. Мичурина расположена в зале 19 «Лесостепи, степи и полупустыни», экспозиция которого посвящена характеристике природы этих областей и их хозяйственному освоению.

Литература

1. Мичурин И. В. Итоги шестидесятилетних трудов по выведению новых сортов плодовых растений. Изд. 3-е. М., 1934.
2. Белохонов И. В. Предисловие к кн. И.В. Мичурин Избранные сочинения. — М.: Московский рабочий, 1950.
3. Мичурин И. В. Сочинения: в 4 т. 2-е изд., доп. Т. 3: Записные книжки и дневники. М.: Сельхозгиз, 1948. 670 с.
4. И. В. Мичурин: итоги его деятельности в области гибридизации по плодоводству: сб. с предисл. Н.И. Вавилова под общ. ред. В.В. Пашкевича. М., 1924. 91 с.
5. Музей земледения. Путеводитель. Под. Ред. Н. П. Ермакова. М.: Изд-во Московского университета, 1957. 124 с.

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МУЗЕЙНЫХ ЭКСПОЗИЦИЙ В ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

А. Г. Горецкая, И. Л. Марголина

*МГУ имени М. В. Ломоносова, Географический факультет, Москва,
aggoretskaya@yandex.ru, irina-mgu@mail.ru*

Темпы развития промышленного производства ставят перед обществом задачу в подготовке специалистов–геоэкологов, обладающих комплексными знаниями и широким кругозором в сфере охраны окружающей среде и природопользования. Подготовка специалистов этого направления географический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова осуществляет с 1987 года. В настоящее время это направление бакалавриата 05. 03. 06 и магистратуры 05. 04. 06 «Экология и природопользование», в рамках которых реализуется профиль «Рациональное природопользование». Вовлечение фондов экспозиций в учебно-тематические планы позволяет эффективнее реализовывать задачи по образованию и воспитанию личности, имеющей высокий культурный уровень [1]. В географических исследованиях применяются самые разнообразные методы, их освоение происходит во время камеральных занятий на лекциях и семинарах, а затем на практических полевых занятиях.

Образовательный процесс традиционно для полевых факультетов включает этапы: лекционный (камеральный) и практический (полевой). В рамках обоих этапов немаловажную роль имеет посещение музейных экспозиций, позволяющих познакомить будущих специалистов с характеристиками изучаемой территории и проблематикой, связанной с вопросами использования природных ресурсов [2]. Согласно учебно-тематическому планированию наибольший акцент в посещении различных экспозиций приходится на 3–4 семестр обучения (2 курс) — период начала специализации на географическом факультете.

В рамках лекционного этапа подготовки студентов-геоэкологов используются экспозиции расположенные непосредственно в Москве, что позволяет избежать корректировки в учебном плане и не отягощает транспортными проблемами. В Таблице 1 представлены тематические направления экспозиций в Москве, которые посещают студенты в рамках учебного лекционного периода.

Регионами прохождения выездных геоэкологических практик студентов кафедры рационального природопользования являются Можайский район Московской области (Учебно-научная база «Красновидово»), республика Крым (Черноморский филиал МГУ имени М. В. Ломоносова, г. Севастополь) и г. Апатиты Мурманской области (Хибинская учебно-научная база).

Таблица 1.

Экспозиции, посещаемые в рамках лекционного этапа

Тематика экспозиции	Название экспозиции	Задачи посещения
Комплексная	Музей земледения МГУ имени М. В. Ломоносова	Знакомство с природными зонами, интерактивная работа с описанием зональных почвенных профилей, образцов горных пород
Геологическая	Палеонтологический музей имени Ю. А. Орлова РАН	Исторические этапы формирования биосферы; геология Московского региона; ознакомление с палеонтологическими экспонатами
Геолого-экологическая	Государственный геологический музей им. В. И. Вернадского	Знакомство с этапам формирования биосферы Земли; взаимодействия человека и биосферы
Биологическая	Аптекарский огород (филиал Ботанического сада МГУ)	Знакомство с флористическим разнообразием растительных комплексов
Гидрологическая, экологическая	Информационно-экологический Центр Музей воды» Мосводоканала	Знакомство с направлениями водопользования и очистки сточных вод
Ландшафтно-ботаническая	Государственное автономное учреждение культуры города Москвы «Парк Зарядье»	Знакомство с видовым разнообразием природных зон России, ландшафтным планированием, организацией рекреационно-туристической деятельности.

В Таблице 2 в качестве примера приведен список экспозиций, посещаемых студентами на территории Мурманской области. Тематика представленных экспозиций позволяет познакомиться с природно-историческими характеристиками территории и с особенностями природопользования региона. Аналогичный подбор экспозиций проводится и по другим территориям проведения полевых практик.

Таблица 2.

Экспозиции, посещаемые в рамках полевого этапа
в Мурманской области

Тематика экспозиции	Название экспозиции	Место-положение	Задачи посещения
Историко-краеведческая	Историко-краеведческий музей г. Кировска	Кировск, Мурманская область	Знакомство с историей освоения и развития горных заполярных территорий Кольского полуострова; изучение развития градообразующей горнодобывающей отрасли и сохранением традиционного природопользования
Геоботаническая	Полярно-альпийский ботанический сад-институт имени Н. А. Аврорина КНЦ РАН	Апатиты, Мурманская область	Изучение флористического разнообразия тундры; Знакомство с адаптацией растений к факторам внешней среды
Геологическая	Музей геологии и минералогии имени И. В. Белькова	Апатиты, Мурманская область	Знакомство с минералами и горными породами Кольского полуострова
Традиционное природопользование	Историко-этнографический комплекс «Тоня Тетрина»	Мурманская область	Знакомство с традиционным природопользованием поморов
Промышленное природопользование	Музейно-выставочный Центр Кировского Филиала АО «Апатит»	Апатиты, Мурманская область	Знакомство с технологией обогащения горной руды; с минералами и горными породами Кольского полуострова.

Использование экспозиций музеев, ботанических садов, и других организаций позволяет расширить и углубить тематическое наполнение лекционного материала, а также создать своего рода каркас учебно-производственных практик в рамках полевого этапа подготовки.

Многолетний опыт использования экспозиций в рамках подготовки специалистов — геоэкологов на Географическом факультете МГУ имени М. В. Ломоносова может быть тиражирован другими вузами, осуществляющими подготовку специалистов по этому направлению. Привлечение в образовательный процесс различных экспозиций и фондов музеев не только повышает образовательный уровень студентов, но и делает процесс обучения разносторонним и познавательным как в научном, так и в культурном плане.

Литература

1. Программы дисциплин профессиональной подготовки по направлению Экология и природопользование кафедры рационального природопользования: учебно-методические материалы. Москва. Географический ф-т МГУ имени М. В. Ломоносова, 2013. 260 с.
2. *Горецкая А. Г.* Учебно-полевая практика студентов-геоэкологов как составная часть географического образования // География: развитие науки и образования. Изд-во РПГУ им. Герцена. Санкт-Петербург, 2016. С. 247–251.

САДОВО-ПАРКОВЫЕ КОМПЛЕКСЫ — ОСНОВА МУЗЕЙНОГО ГОРОДСКОГО ПРОСТРАНСТВА

А. Г. Горецкая, В. А. Топорина

*МГУ имени М. В. Ломоносова, Географический факультет, Москва,
aggoretskaya@yandex.ru, valya-geo@yandex.ru*

Жители крупнейших городов представляют, какую важную роль играют «зеленые территории». Садово-парковые территории органично дополнили общественные зеленые пространства. Они служат площадкой для социального взаимодействия за пределами дома или работы, то есть функционируют в качестве «третьих мест». Сады и парки (старинные усадебные или современные) без преувеличения составляют ядро зеленых территорий любого города. Кроме того, территории садов и парков, как объекты наследия, наиболее привлекательная и интересная часть «зеленых легких» с точки зрения создания, подбора ассортимента, увеличения биоразнообразия.

Современный город стремится к созданию «гуманного» открытого пространства. Городская среда в связи с этим быстро меняется. Так, городские открытые пространства от традиционных площадей постепенно стали охватывать и озелененные территории разных типов. В современных условиях происходит трансформация понимания музейного городского пространства, которое помимо традиционных объектов культурно-исторического наследия включает в себя современные территории садово-парковых комплексов, созданных не только для

выполнения оздоровительно-прогулочной функций рекреационного природопользования, но и для осуществления натуралистическо-познавательной деятельности (Тюфелева роща вместо АЗЛК, парк «Музеон», музейный парк около Политехнического музея и др.).

Практически во всех крупнейших городах мира активно ведется формирование городского пространства, включающего в себя территории для отдыха, дающих возможность одновременного приобщения к культурным ценностям [2]. Таким образом, традиционно представляемый музей выходит за рамки стен помещения и активно «поглощает» зеленую территорию вне музея.

Например, в Москве формирование музейного кластера включает в себя концепцию развития московского центра качественно нового городского пространства [3] (Волхонка, Моховая, Александровский сад и парк «Зарядье»).

Есть два подхода к изучению музейного городского пространства: первый подразумевает выявление объектов, имеющих историческую и культурную ценность для рекреантов (с помощью перечней объектов наследия).

Садово-парковые комплексы города Москвы отражают основные исторические вехи развития и формирования городского музейного пространства. Например, территория «Нескучного сада» граничит с ЦПКиО им. Горького, который в свою очередь сменяется современным парком «Музеон», создавая единый музейный садово-парковый комплекс.

Второй подход базируется на исследованиях, имеющих своей целью характеристику садово-парковых комплексов с географических позиций. Например, административные районы Москвы характеризуются различным уровнем концентрации садово-парковых комплексов, что связано с историческими этапами формирования городской застройки, сопровождающейся процессами уничтожения естественных природных комплексов и создания культурных ландшафтов. К тому же градостроительные процессы сопровождаются неравномерной утратой по округам города ценных объектов садов и парков.

Помимо перечисленных задач необходимо оценивать обеспеченность садово-парковыми комплексами по административным районам города, т.к. данный показатель даёт возможность оценить ценность музейного пространства в конкретной точке города и сравнить их количественные показатели.

Ещё одной задачей в процессе изучения музейной городской среды является определение тематической направленности конкретного объекта садово-парковых комплексов, то есть «ресурсов экспозиции». При этом следует отметить, что независимо от значения (федерального, регионального и местного), типологической принадлежности (памятник

садово-паркового искусства или музей-заповедник и проч.) в целом собственные ресурсы территории садово-паркового комплексы в качестве музея схожи.

Приспособление парков к современному использованию в качестве пространства для различных инсталляций — один из сложнейших вопросов, потому что необходимо понимать, как будут использовать территорию садово-паркового комплекса. Основные проблемы при активном вовлечении исторических парков в «музейном» пространстве возникают из-за разрыва между исторической их планировкой и современными потребностями посетителя. Даже если парк является памятником, охраняемым государством, и в его решение не должно быть внесено никаких изменений — может встать вопрос о его реконструкции в связи с высокой посещаемостью или созданием буферных зон для его физической сохранности. Перед первоочередной задачей — сохранить аутентичность исторического парка — добавляется задача наполнить его необходимыми современными функциями.

Садово-парковые комплексы наряду с экологическими функциями (обеспечение кислородом, пыле- и шумозащита, повышение комфортного микроклимата и т. д.) [1], выполняют культурно-эстетические функции, дополняя традиционные музейные объекты (картинные галереи, постоянные экспозиции музеев, выставки и т. д.). При этом сами садово-парковые комплексы демонстрируют приёмы ландшафтного планирования, озеленения, являющиеся предметом культурно-исторического наследия города, а также они являются самостоятельными выставочными площадками, например, для размещения временных скульптурных и фотовыставок, проведения разнообразных мастер-классов и фестивальных и выставочных программ.

Садово-парковые комплексы — неотъемлемая часть музейного пространства, отражающая его современное «лицо» и являющаяся важным компонентом, способствующим экологизации и гуманизации города.

Литература

1. Полякова Г. А., Гутников В. А. Парки Москвы: экология и флористическая характеристика. ГЕОС, 2000. 406 с.
2. Топорина В. А., Горецкая А. Г. Особенности экологизации и гуманизации городов // Естественные и технические науки. 2018. № 8. С. 116–119.
3. Формирование музейного кластера (<https://stroj.mos.ru/arhitekturnye-konkursy/otkrytyi-arhitekturnyi-konkurs-idei-po-preobrazovaniiu-territorii-moskovskogo-centra-v-granichah-borovickoi-ploschadi-peresecheniya-ulic-mohovaya-i-znamenka-ulicy-vozdvizhenka-i-krestovozdvizhenskogo-pereulka>).

ИССЛЕДОВАНИЕ ДРАГОЦЕННЫХ КАМНЕЙ ИЗ КОЛЛЕКЦИИ МУЗЕЯ ЗЕМЛЕВЕДЕНИЯ. ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Н. А. Громалова, П. А. Чехович

Музей землеведения МГУ имени М. В. Ломоносова, Москва

Резюме. Показаны возможности некоторых инструментальных средств исследования вещественного состава музейных предметов. Все аналитические определения выполнены на материале геологических коллекций Музея землеведения МГУ. Методами оптической и сканирующей электронной микроскопии изучен состав некоторых драгоценных камней и содержащихся в них включений.

Драгоценные камни ценились во все времена. И сегодня они остаются самым желанным украшением для женщин и символом достатка для мужчин.

Драгоценные, ювелирные и поделочные камни — это природные минералы и/или горные породы, образовавшиеся без вмешательства человека, используемые в ювелирном деле и при создании предметов искусства. При этом также используются и синтетические материалы, и органические вещества. Термин «драгоценный» имеет два значения: юридическое и повседневное. Согласно закону РФ «О драгоценных металлах и драгоценных камнях» к драгоценным камням относятся: природные алмазы, изумруды, рубины, сапфиры и александриты, а также природный жемчуг в сыром (естественном) и обработанном виде. Но в повседневной жизни драгоценными камнями называют все дорогостоящие камни. В среде профессионалов к категории драгоценных камней относят только те природные камни, которые удовлетворяют трём основным критериям: красоте, редкости и долговечности.

Красота камня определяется его цветом, блеском, игрой, а также другими эстетическими параметрами, определяющимися оптическими свойствами минерала. Именно красота определяет желание человека стать обладателем камня или украшения с ним.

Редкость (или уникальность) определяется распространённостью данного минерала в природе. Различные разновидности драгоценных камней могут стоить дорого из-за того, что их очень сложно найти и добыть в природе. Долговечность камня зависит от его прочности. На прочность (износостойкость) влияет твёрдость, хрупкость, спайность и другие свойства камня. Большое значение в оценке имеет и еще один рыночный фактор — мода. Следствием указанных выше критериев является высокая стоимость всех видов драгоценных камней. Таким образом, высокая («дорогая») цена любого камня в первую очередь связана с его высокими качественными характеристиками и редкостью конкретного камня в данный момент времени. Наиболее востребованными на рынке драгоценных камней являются камни первой группы (согласно геммологической классификации Е. Я. Киевленко), к которым относятся: алмаз, сапфир, рубин, изумруд и александрит [1]. Таким образом, исследование драгоценных камней (рис. 1) из коллекции «Драгоценные

и поделочные камни» основного фонда Музея Землеведения МГУ имени М. В. Ломоносова является чрезвычайно актуальным.

В коллекцию «Драгоценные и поделочные камни» включены следующие ограненные и не ограненные камни первого порядка: алмаз (три образца, кристаллы с желтоватым оттенком, октаэдрической формы с искривленными гранями, вес составляет от 1.44 до 2.70 карат, респ. Саха, Якутия, Россия, дар Министерства Финансов СССР, Гохран, 1958–1969 гг.), рубин (три образца, огранка, вес от 3.50 до 5.20 карат, Могок, Бирма, дар Свердловской минералогической лаборатории, 1957г.), сапфир (четыре образца, огранка, вес от 0.60 до 54.50 карат, о. Цейлон, Шри-Ланка, дар Свердловской минералогической лаборатории, дар арт. «Красный пуговичник», 1953–1957 гг.), изумруд (два образца, огранка, вес 0.92 и 3.79 карат, Урал, Россия, дар Свердловской минералогической лаборатории, дар наследников В. Ненарокова), александрит (образец с ярко-выраженным александритовым эффектом, огранка, вес 0,88 карат, метод Чохральского, дар Н. А. Громаловой, 2015 г.). Детальное изучение природного и синтетического александрита с использованием более, чем 18 современных методов исследования было проведено ранее, и представлено в [2, 3].

В настоящей работе использовались наиболее современные разновидности неразрушающих аналитических методов, а именно оптическая и сканирующая электронная микроскопия, позволяющие изучать вещественный состав материала без специальной пробоподготовки, что является чрезвычайно актуальным для музейного дела.

По результатам исследования на оптическом микроскопе «Science ADL-601P» (Bresser GmbH) при увеличении $\times 50$ – 100 было установлено, что большинство изученных драгоценных камней содержат, как правило,



Рис. 1. Драгоценные камни I-го порядка: алмазы, сапфир, рубины, изумруд из коллекции основного фонда МЗ МГУ им. М. В. Ломоносова.

большое количество газово-жидких и твердофазных включений других минералов, что однозначно указывает на их природное происхождение (рис. 2).

Анализ научной литературы показал, что при диагностике географического происхождения изумрудов в геммологической практике целесообразно выделить два крупных генетических вида изумрудов: гидротермальный и сланцевый. Как известно, изумруды даже весьма высокого качества, как правило, имеют множество включений, и их изучение является чрезвычайно важным инструментом для диагностики географического происхождения изумрудов. Геммологи разделяют изумруды на две большие группы в соответствии с наблюдаемыми в них включениями: изумруды с “зубчатыми” и “блочными” включениями. Эти группы в целом соответствуют двум генетическим группам изумрудов (гидротермальной и сланцевой) и позволяют определить — колумбийский это изумруд или он точно не из Колумбии.

Отсутствие флюидных включений зубчатой формы, наличие удлинённых трубчатых, а также твердофазных включений пластинчатой формы (вероятно, слюды) и игольчатых включений (вероятно, амфибола) в исследуемом образце изумруда являются типоморфными признаками сланцевого генетического типа (рис. 2, слева).

Для исследования элементного состава в локальных зонах использовался настольный сканирующий электронный микроскоп Phenom-World B.V (Голландия), технические характеристики которого были изложены ранее [4, 5]. С использованием микрозондирования на настольном СЭМ — нами было исследовано несколько образцов из коллекции: алмаз и сапфир. Ниже представлены некоторые предварительные результаты.

По данным сканирующей электронной микроскопии кристаллы сапфира имеют чистый состав, свободный от примесей, и отвечают формуле Al_2O_3 .

Основная матрица алмаза (рис. 3) сложена углеродом 78.9–87.9 %, в составе включений, как и в основной матрице, помимо углерода,

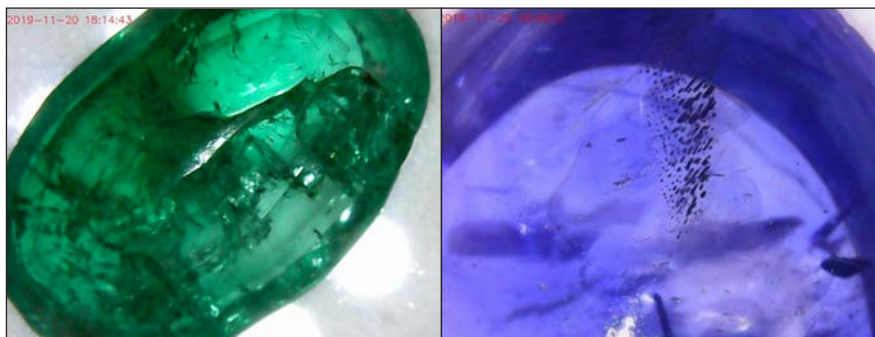


Рис. 2. Образцы изумруда (слева) и сапфира (справа), содержащие многочисленные твердофазные и газово-жидкие включения.

Музей земледования МГУ имени М. В. Ломоносова.

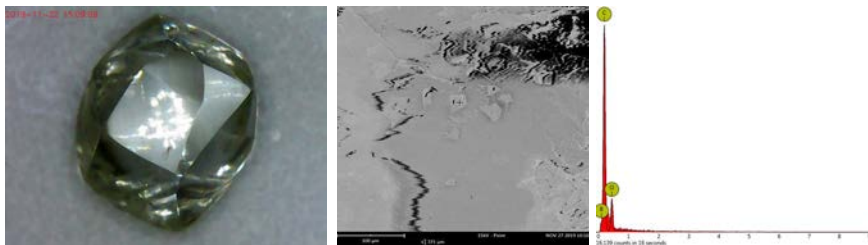


Рис. 3. Кристалл алмаза из коллекции Музея земледования МГУ: при естественном освещении (слева), фотография в отраженных электронах (центр), характерный энергодисперсионный спектр элементного состава основной матрицы (справа). Изображение получено с помощью настольного СЭМ в техническом центре компании «ООО Мелитэк».

присутствует примесь бора, содержание которого довольно высоко, и составляет от 8.1 до 14.1%. Почти полное отсутствие каких-либо примесей (в первую очередь — азота, типичного для алмазов типа I) и наличие примеси бора, вероятно, может указывать на тип IIb, как известно из [6]. Возвращение бора из глубин нижней мантии в составе примеси алмазов IIb представляет особый интерес. Его главным источником обычно считаются минеральные фазы в составе океанической коры, погружающейся в зонах субдукции в мантию вместе с фрагментами осадочного чехла.

Таким образом, задачей дальнейших исследований является уточнение диагностики минеральных фаз и газовой-жидких включений, с привлечением методов инфракрасной спектроскопии и спектроскопии комбинационного рассеяния света.

Литература

1. Смит Г. Драгоценные камни, М: «Мир», 1984. 560 с.
2. Громалова Н. А., Урусов В. С. Хризоберилл и его ювелирная разновидность — александрит. Раствор-расплавная кристаллизация и комплексное изучение состава, морфологии и свойств природных и синтетических кристаллов. Lambert Academic Publishing. ISBN 978-3-8433-2169-3. 2011. 262 с.
3. Громалова Н. А. Диагностика природного и синтетического александрита комплексом современных инструментальных методов // Жизнь Земли. М.: Изд-во МГУ. 2019. Т. 41, № 4. С. 440–448.
4. Громалова Н. А., Набелкин О. А., Чехович П. А., Иванова Т. К. Неразрушающий элементный анализ в практике естественнонаучного музея. Рентгенофлуоресцентная спектрометрия образцов минерализованной древесины из Аризоны, США // История техники и музейное дело: материалы IX Международной научно-практической конференции. Т. 8. Политехнический музей, ИИЕТ РАН, Ассоциация АМНИТ Москва, 2016. С. 97–101.
5. Громалова Н. А., Чехович П. А. Минералого-геохимическое изучение материалов из музейных коллекций методами неразрушающего экспресс-анализа // Жизнь Земли. М.: Изд-во МГУ. 2016. Т. 38, № 2. С. 167–175.
6. Smith E. M., Wang W. New insights into sublithospheric Type IIa and Type IIb diamonds/ Goldschmidt, Abstract. 2020.

40 ЛЕТ ЛАБОРАТОРИИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ГЕОДИНАМИКИ МУЗЕЯ ЗЕМЛЕВЕДЕНИЯ МГУ

А. Л. Грохольский, Е. П. Дубинин

*МГУ им. М. В. Ломоносова, Музей землеведения, Москва,
andregro@mail.ru, edubin08@rumbler.ru*

В 2020 году исполнилось 40 лет лаборатории экспериментальной геодинамики в научно-учебном Музее землеведения МГУ. Лаборатория была организована в 1980 году по инициативе и поддержке крупных ученых — директора Музея землеведения профессора С. А. Ушакова и зав. отделом тектоники литосферных плит и теоретической геодинамики института Океанологии РАН им. Ширшова профессора О. Г. Сорохтина. Лаборатория была создана распоряжением по Музею. В то время она была в составе отдела эндогенных процессов.

Непосредственное участие в ее организации приняли сотрудники сектора геодинамики Музея землеведения А. И. Шеменда (первый руководитель лаборатории), А. Л. Грохольский и Е. П. Семенов. Именно в этот ранний период становления лаборатории были заложены теоретические и методические подходы, реализуемые в дальнейшем при экспериментальных исследованиях.

В этот начальный этап становления лаборатории было разработано и изготовлено (часто собственными силами) экспериментальное оборудование, подобраны и исследованы модельные материалы, удовлетворяющие критериям подобия природного и модельного вещества. Также лаборатория была оснащена необходимой аппаратурой. После этого начали проводиться эксперименты по моделированию деформаций литосферы в различных геодинамических обстановках. В дальнейшем руководитель лаборатории А. И. Шеменда был удостоен премии Ленинского Комсомола в области науки и техники за 1985 год за цикл работ по экспериментальному моделированию процессов деформации литосферы.

Несмотря на трудные 1990-е годы удалось сохранить лабораторию. В эти годы в рамках международной кооперации сотрудниками лаборатории созданы экспериментальные лаборатории в геофизическом институте Национального университета в г. Чун-ли (Тайвань) и в университете г. Монпелье (Франция). Экспериментальные исследования в этих лабораториях основаны на тех же принципах, методиках, с использованием тех же модельных материалов.

С конца 1990-х в лаборатории возобновились регулярные экспериментальные работы. Особенностью этого периода стало широкое вовлечение студентов к работе в лаборатории.

За период 2015–2020 гг. экспериментальные работы в лаборатории велись по следующим основным направлениям. Тектоническое строение дна моря Скотия; влияние термических аномалий на тектоническое строение осевых и внеосевых зон спрединговых хребтов; образование

микроконтинентов и краевых плато; структурообразование при формировании континентальных окраин с гиперрастяжением; особенности структурообразования при переходе от континентального рифтинга к спредингу в Аденском заливе.

Как показали экспериментальные исследования структурообразования на Западном хребте Скотия, важную роль в формировании первичной сегментации рифтовой трещины играет угол $\angle\alpha$ между направлением простирания хребта и направлением растяжения [1], толщина и ширина рифтовой зоны с утоненной литосферой. В природной ситуации $\angle\alpha \approx 60^\circ$. Согласно проведенным экспериментам, столкновение рифтовой зоны хребта Западного Скотия с континентальной литосферой Фолклендского плато привело к прекращению спрединга на хребте, формированию сдвига вдоль северной границы плиты Скотия и инициированию растягивающих напряжений в центральной и восточной провинциях моря Скотия.

Экспериментальное изучение влияния термических аномалий на формирование и эволюцию Юго-восточного и Юго-западного Индийских хребтов показало, что наличие горячих точек вблизи спредингового хребта существенно влияет на геометрию и сегментацию рифтовой оси, характер аккреции коры, морфологию осевых и внеосевых структур. Горячая точка «притягивает» рифтовую ось, положение которой стабилизируется над ней. В этом случае в осевой зоне формируется область аномально прогретого рельефа, а на флангах спредингового хребта остаются морфологические следы малоамплитудного рельефа оставленные горячей точкой, как, например, в случае горячей точки Амстердам – Сен-Поль [2, 3].

В переходных зонах от континентов к океанам, а также в пределах океанского дна расположено значительное количество континентальных блоков полностью или не полностью отделенных от материка. К первым относятся микроконтиненты, которые со всех сторон окружены океанической корой (например, банки Элан и Сейшельская, хребет Лакшми, поднятия Гульден Драк, Батавия и др.). Вторые представлены краевыми плато (Воринг, Эксмут, Галиция, Флэмиш Кэп и др.) и островами (Сокотра, Тасмания, Шри Ланка), отделенными от материка неразвившемся рифтом — авлакогеном [4]. Образование этих структур связано с процессом перехода от континентального рифтинга к океаническому спредингу. Согласно проведенным экспериментам основными условиями образования микроконтинентов или не полностью отделенных континентальных микроблоков являются: наличие двух сегментов рифтовых зон, продвигающихся навстречу друг другу; формирование на одной или на обеих рифтовых осях океанической коры; наличие термических или структурных неоднородностей, приводящих к перескоку оси спрединга в область неоднородности и последующему отделению микроблока от континента [5].

Физическое моделирование особенностей структурообразования на ранних этапах формирования континентальных окраин с гиперрас-

тяжением континентальной коры было проведено на примерах сопряженных окраин южной Австралии и Антарктиды, окраин Йемена и Сомали в Индийском океане, окраин Иберии и Ньюфаундленда в Северной Атлантике. Представленное в работе моделирование позволило определить условия формирования разных типов рельефа при переходе от континентального рифтинга к океаническому спредингу при изменяющихся скоростях растяжения. Выявить различия в структурообразовании на каждом этапе развития сопряженных континентальных окраин с гиперрастяжением континентальной коры, объяснить формирование асимметричного строения континентальных окраин [6].

Было проведено экспериментальное изучение рифтовой зоны Аденского залива. Эксперименты по изучению формирования морфоструктурного плана рифта Аденского залива показали, что характер сегментации осевой рифтовой зоны Аденского залива зависит от степени прогретости и толщины литосферы. Термический режим литосферы и её толщина в свою очередь определяются удалённостью от Афарского плюма, локальными термическими аномалиями, наклонным спредингом, существованием структурных неоднородностей с повышенной прочностью литосферы, представленными сериями мезозойских грабенов на дораскольном фундаменте [7].

Большое участие в работе лаборатории принимают студенты, магистранты и аспиранты кафедры динамической геологии геологического и кафедры геоморфологии и палеогеографии географического факультетов МГУ. Молодые исследователи, освоив метод физического моделирования в процессе научно-практических занятий и летних учебно-производственных практик, проводят в лаборатории научные исследования, результаты которых являются экспериментальной основой их курсовых и дипломных работ. Как следствие они вносят свой вклад в получение новых знаний и являются полноправными соавторами научных публикаций.

Литература

1. Грохольский А. Л., Дубинин Е. П. Аналоговое моделирование структурообразующих деформаций литосферы в рифтовых зонах срединно-океанических хребтов. *Геотектоника*. № 1. 2006. С.76–94.
2. Грохольский А. Л., Дубинин Е. П., Севинян К. Т., Галушкин Ю. И. Экспериментальное моделирование взаимодействия горячей точки и спредингового хребта (на примере Юго-Восточного Индийского хребта). В сб. *Жизнь Земли*. М.: МГУ. № 34. 2012. С. 24 – 35.
3. Дубинин Е. П., Галушкин Ю. И., Грохольский А. Л., Кохан А. В., Суцневская Н. М. Горячие и холодные зоны Юго-Восточного Индийского хребта и их влияние на особенности его строения и магматизма (численное и физическое моделирование). *Геотектоника*. № 3. 2017. С. 1–24.
4. Дубинин Е. П. Геодинамические обстановки образования микроконтинентов, погруженных плато и невулканических островов в пределах континентальных окраин. *Океанология*. 2018. Т. 58. № 3. С. 435-446 DOI: 10.1134/S0001437018030062.

5. Дубинин Е. П., Грохольский А. Л., Макушкина А. И. Физическое моделирование условий образования микроконтинентов и краевых плато континентальных окраин. *Физика Земли*. № 1. 2018. С. 69–82.
6. Дубинин Е. П., Лейченков Г. Л., Грохольский А. Л., Сергеева В. М., Агранов Г. Д. Изучение особенностей структурообразования в ранний период разделения Австралии и Антарктиды на основе физического моделирования. *Физика Земли*. № 2. 2019. С. 76–91.
7. Грохольский А. Л., Дубинин Е. П., Щербакова Е. Л. Влияние структурных неоднородностей на геометрию рифтовой трещины при раскрытии Аденского залива (физическое моделирование). *Жизнь Земли*. Т. 41. № 2. 2019. С. 124–137.

**ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В МУЗЕЕ ИСТОРИИ НИУ «БелГУ»
(НА ПРИМЕРЕ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА
«СТУДЕНТ ТРЕХ ВЕКОВ»)**

И. В. Денисова, В. А. Лю-Ку-Тан

Музей истории НИУ «БелГУ», Белгород, eivv@mail.ru

Сотрудники музея истории Белгородского государственного национального исследовательского университета активно занимаются научно-исследовательской деятельностью по истории становления и развития вуза с 1876 года по настоящее время. В 2019 году по результатам работы с фондами музеев, библиотек, архивов Российской Федерации (Белгород, Воронеж, Москва, Санкт-Петербург, Барнаул, Курск, Задонск, Омск), а также материалов из личных архивов выпускников, преподавателей и членов их семей, сотрудниками музея истории НИУ «БелГУ» был реализован проект «Студент трех веков».

Проект развития был реализован через проектный офис университета. Состоял из следующих блоков работ: организационный, научно-исследовательский, организация выставок и проведение мероприятий, реконструкция форменной одежды и разработка дизайна экспозиции, оформление экспозиции и печать полиграфических материалов.

По результатам научного исследования удалось реконструировать биографии руководителей университета, воссоздать их портретные изображения. В начале 2000-х годов было написано 10 портретов руководителей вуза, которые осуществляли руководство образовательным учреждением со второй половины XX века по настоящее время. Более десяти лет сотрудники музея истории НИУ «БелГУ» работали над поиском информации. Список имен дополнили 4 руководителя, не известные ранее.

Одиннадцать новых портретных изображений объединены в единую Галерею (рис. 1). Проект позволил создать Портретную галерею руководителей учебного заведения от Белгородского учительского



Рис 1. Портретная галерея руководителей учебного заведения

института, основанного в 1876 году, до Белгородского государственного национального исследовательского университета. Все работы написаны маслом на холсте, их создал Владимир Федорович Желобок, член Союза художников России.

С января 2020 года Портретная галерея располагается в холле административного корпуса университета и является важным экскурсионным объектом университета.

Работа с личными архивами и фондами музея позволила пополнить фонды музея истории университета фотографиями из жизни преподавателей и воспитанников начала XX века. Фотографии выпускных групп и курсов разных лет включены в состав «Виртуального альбома», размещенного на сайте музея истории университета. На сегодняшний день он содержит около 500 фотографий.

Проведена реконструкция форменной одежды воспитанников Белгородского учительского института и преподавателя учительского института. С помощью специалистов по реконструкции форменной одежды удалось составить ее научное описание. Реконструкцию выполнили сотрудники дизайн-студии «Экстрим», под руководством Татьяны Архишиной.

Реализация проекта позволила оформить результаты научно-исследовательской работы сотрудников музея истории НИУ «БелГУ» в обновленном экспозиционно-выставочном пространстве музея истории университета, которое включает новые экспозиции «Студент XIX века», «Студент XX века», «Студент XXI века», с материалами о жизни студентов разных лет, реконструкцией форменной одежды, фотографиями и документами, посвященными студентам разных лет. В 2019 году в обновлённой экспозиции впервые была представлена форменная одежда воспитанников и преподавателей учительского института.

В музее истории НИУ «БелГУ» была создана экспозиция «Студенческий билет», где по хронологическому принципу представлены предметы и фотографии, посвященные традиции вручения студентам символического билета в День знаний, которая берет свое начало в 1960-х гг. в истории Белгородского государственного педагогического института им. М. С. Ольминского.

Проект позволил подготовить несколько виртуальных выставок, например, «Документы современного студента», которые дополняют экскурсионные программы по музею истории НИУ «БелГУ». Разработаны и проведены интеллектуальные игры, мастер-классы, квест-игры и викторины по истории университета, акции, например, «Студенческая шпарталка». За время реализации проекта были подготовлены и проведены лекции-экскурсии, посвященные воспитанникам и студентам XIX–XXI веков. Итоги исследовательской работы оформлены в восьми научных публикациях и за год было представлено более 20 публикаций в средствах массовой информации.

Материалы из фондов музея истории университета совместно с телеканалом «Россия 24» были использованы в создании фильмов по истории здания Белгородского учительского института, которое долгое время являлось корпусом первой городской больницы города Белгорода, по истории здания Белгородской мужской гимназии «От гимназии до университета». Работа по изучению истории университета будет продолжаться в процессе текущей деятельности.

НАУЧНАЯ И ЭКСПОЗИЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В МУЗЕЕ ЗЕМЛЕВЕДЕНИЯ ПО ИССЛЕДОВАНИЮ АНТАРКТИКИ (К 200-ЛЕТИЮ ОТКРЫТИЯ АНТАРКТИДЫ)

**Е. П. Дубинин, Е. М. Лаптева, О. В. Мякокина,
К. А. Скрипко, Л. Д. Семенова, А. Н. Филаретова**

МГУ имени М. В. Ломоносова, Музей землеведения, Москва, edubinin08@rambler.ru

Открытие Антарктиды в 1820 году, когда шлюпы российского флота «Восток» и «Мирный», возглавляемые Ф. Ф. Беллинсгаузеном и М. П. Лазаревым, вплотную подошли к берегам Антарктиды, является одним из крупнейших мировых географических открытий. Эта экспедиция была организована Морским министерством России. В ходе экспедиции не только был открыт шестой материк Земли, названный Антарктидой, но и ещё 29 земель и островов, выполнено большое количество астрономических наблюдений. Установлены два активных тектонических района в южной полярной области: зоны вулканической деятельности у Южных Сандвичевых островов и в районе о. Маккуори.

Разработана классификация морских антарктических льдов и льдов берегового происхождения. Проведены подробные описания фауны и флоры [1].

В середине XX в. решением Правительства СССР была организована Советская Антарктическая экспедиция. Это ознаменовало новый этап систематического изучения Антарктики. В 1956–1958 гг. в период Международного геофизического года была создана сеть научно-исследовательских станций в Антарктиде.

Сотрудники музея – участники исследований в Антарктике. Сотрудники Музея землеведения, работавшие в музее в разное время, принимали активное участие в исследовании Антарктики, начиная с 1-й Антарктической экспедиции по настоящее время.

Леонид Дмитриевич Долгушин (1911–2012) — географ, гляциолог и полярник, доктор географических наук (1963). Л. Д. Долгушин с 1977 года работал в Музее землеведения МГУ заведующим отделом. В 1955–57 гг. он работал в составе 1-й Комплексной антарктической экспедиции (КАЭ), зимовал на первой в мире внутриконтинентальной станции Пионерская. Л. Д. Долгушин впервые провёл детальные исследования на ледниковом куполе Восточной Антарктиды. Он выявил температурное состояние, закономерности формирования и динамики снежного покрова, составил первые гляциологические карты района работ КАЭ и выводных ледников, помещенные в Атласе Антарктики. При его участии выделены природные зоны Восточной Антарктиды.

Борис Александрович Савельев (1912–1994) — мерзлотовед, гляциолог, исследователь Арктики и Антарктики, доктор геолого-минералогических наук (1955), профессор. Дважды лауреат Государственной премии (1987 и 1995 гг.). Область научных интересов — физико-химическая механика мёрзлых пород. Основал в мерзлотоведении новое направление физико-химической механики и механики мёрзлых пород. Работал в МГУ с 1953 г. и долгое время (1961–1978 гг.) был директором Музея землеведения. Участник 4-й Антарктической экспедиции, в 1958–1959 гг. организатор и научный руководитель экспедиции санно-тракторного перехода «через центр Антарктиды к Южному полюсу».

Сергей Александрович Ушаков (1934–2005) — советский, российский геофизик, доктор геолого-минералогических наук (1967), профессор. Область научных интересов — геофизические исследования полярных областей, тектоника литосферных плит. Лауреат премии Правительства РФ в области науки и техники (2002). Работал в МГУ с 1956 г., директор Музея землеведения в 1979–2005 гг. С. А. Ушаков был участником 1, 3 и 7-й советских антарктических экспедиций в 1955–1956, 1957–1958 и 1961–1962 годах. По сейсмическим и гравиметрическим данным С. А. Ушаков впервые показал, что Восточная Антарктида имеет типичную материковую земную кору, которая прогнулась под тяжестью льда, и ледниковая нагрузка Антарктиды полностью компенсирована.

Георгий Евграфович Лазарев (род. 1925 г.) — военный геодезист, полярный исследователь, доктор технических наук (1977). Участник 2-й (1956–1958), 6-й (1960–1962) Антарктических экспедиций. В 1981–1990 гг. работал в Музее землеведения заведующим сектора и заместителем директора. За комплекс топографо-геодезических исследований в Антарктиде Г. Е. Лазарев был удостоен звания Героя Советского Союза и ордена Ленина. Участвовал в разработке методов наземной навигации, которые в 1956–1958 г.г. обеспечили подход санно-тракторного поезда к южному геомагнитному полюсу. В 1967–1971 гг. — научный руководитель геодезических групп 13, 14, 15 и 16-й советских антарктических экспедиций.

Евгений Павлович Дубинин — геолог-геофизик, доктор геолого-минералогических наук (1995), заведующий сектором Музея землеведения. Область научных интересов — тектоника и геодинамика Мирового океана. Участник XXIII рейса германского ледокола «Полярштерн», исследовавшего область, разделяющую моря Уэдделла и моря Скотия в районе Антарктического полуострова и Оркнейских островов (2006 г.).

Научные исследования в Музее землеведения, направленные на исследования Антарктики. Начиная с 1980 года сотрудники Музея во главе с С. А. Ушаковым проводили исследования по договору с НПО «Севморгео» по теме: «Геодинамические исследования гравитационного поля и нефтегазоносных акваторий в связи с изучением геологического развития полярных областей Земли» (1978–1980 гг.) и по теме «Геодинамический анализ глубинного строения и аномального гравитационного поля переходных зон Антарктиды» (1980–1983 гг.). По результатам работ опубликована монография, в которой рассмотрена генетическая связь между рельефом дна океана, аномальным гравитационным полем и глубинным строением переходных зон Антарктиды и Южной Атлантики [2].

В начале XXI века в музее вновь активизировались исследования по изучению Антарктики. Е. П. Дубинин был участником XXIII рейса НИС «Полярштерн». Совместно с Г. Б. Удинцевым и Д. Е. Тетериным (ГЕОХИ РАН) были изучены особенности геофизического строения и механизмы изостатического равновесия для центральной части моря Скотия с использованием методов плотностного моделирования и кроссспектрального анализа [3].

В 2012–2013 гг. сотрудниками Музея выполнялась научно-исследовательская работа в рамках программы ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» по теме «Тектоника и геодинамика спрединговых хребтов Арктики и Антарктики» (Дубинин Е. П., Галушкин Ю. И., Грохольский А. Л., Тищенко Е. А., Винник М. А., Филаретова А. Н. и др.). В данной теме принимали участие студенты геологического и географического факультетов МГУ. В результате работы

выявлены морфологические и геолого-геофизические особенности строения спрединговых хребтов Арктики и Антарктики, установлены геодинамические причины возникновения и отмирания спрединговых систем и определена их роль в формировании и пространственно-временной эволюции бассейнов Полярных областей Земли.

В 2014–2015 гг. выполнялась научно-исследовательская работа по договору с ФГУНПП «Полярная морская геологоразведочная экспедиция» (г. Санкт-Петербург) по теме «Оценка перспектив нефтегазоносности осадочного бассейна моря Моусона (Восточная Антарктика) на основе моделирования эволюции термического режима литосферы» (Галушкин Ю. И., Дубинин Е. П.). Была проведена оценка перспектив нефтегазоносности и глубин нефтегазогенерации в осадочных бассейнах переходных зон австралийского сектора Антарктики в районе моря Моусона.

Примером тесного сотрудничества Музея земледования МГУ с организациями Министерства природных ресурсов (ФГБУ «ВНИИОкеангеология им. академика И. С. Грамберга», г. Санкт-Петербург, ФГУНПП «Полярная морская геологоразведочная экспедиция», г. Санкт-Петербург) и РАН (ГЕОХИ им. В. И. Вернадского) может служить научно-исследовательская работа по проекту РНФ по теме «Глубинное строение, магматизм и термическая эволюция переходных зон Восточной Антарктики и прилегающих акваторий» (2016–2020). В рамках проекта изучены переходные зоны Восточной Антарктики и прилегающие акватории [4]. По результатам опубликована серия статей в высокорейтинговых журналах.

Отражение истории и результатов исследований в Антарктике в экспозиции Музея земледования. В Музее земледования экспозиционный комплекс, посвященный Антарктике, располагается в зале № 24 отдела «Физико-географические области» на 24 этаже Главного здания МГУ. Он включает инфографику на стенде и кассетах, живописные и фотоматериалы, коллекции горных пород, образцы флоры и фауны. На гребнях осевых витрин размещены художественно-графические изображения природы внутренних районов Антарктиды (художник Е. В. Смирнов). Зал украшает картина «Открытие Антарктиды» (художник Л. А. Постнов). В экспозиции отражены современные знания о природе Антарктики. Коллекции горных пород, переданные в дар Музею сотрудниками Полярной морской геолого-разведочной экспедицией и ВНИИ Океангеологии, являются составной частью экспозиционного комплекса и доступны для изучения студентами.

В 1970-х годах создана экспозиция, отражающая на стенде и в кассетах результаты первых антарктических экспедиций, историю исследования Антарктики. Отдельный раздел (Г. Я. Арефьева, Л. Д. Долгушин, 1987) рассказывает об исследованиях в Антарктике в 1955–59 гг. в период Международного геофизического года (МГГ) и

начала международного геофизического сотрудничества, в которых приняли участие специалисты 11 стран. В 1996 г. создан Центральный стенд «Антарктида» по новым данным (Л. Д. Долгушин, Я. Г. Кац, В. П. Левентуев, Е. М. Лаптева), взамен материалов 1970-х годов. Подготовлена экспозиция, посвященная оазисам в Антарктиде (Л. Д. Долгушин, Е. М. Лаптева, 2007).

Коллекции горных пород Антарктиды представлены в трех витринах зала. Наибольшим количеством образцов представлены метаморфические и магматические породы архейского и протерозойского возраста. Из фанерозойских осадочных пород наиболее интересны каменный уголь (горы Принс-Чарльз) и гипс (оазис Шармахера). Образцы горных пород подарены Музею землеведения МГУ учёными, принимавшими участие в антарктических экспедициях: К. К. Марковым, В. И. Бардиным, П. С. Вороновым, А. А. Лайбой, В. Траубе, Е. В. Михальским, Г. Л. Лейченковым, М. Н. Поляковым, С. Абакумовым и другими.

Существующая экспозиция отражает современное состояние изученности южной полярной области планеты. Этот во многом загадочный материк продолжает привлекать внимание посетителей нашего музея, как молодого, так и старшего поколения.

Литература

1. *Аверьянов В. Г., Кобленец Я. П.* 150-летие открытия Антарктиды и советские исследования в Антарктике // Бюллетень советской антарктической экспедиции. 1970. № 77. с. 5–18.
2. *Галушкин Ю. И., Дубинин Е. П., Прозоров Ю. И., Ушаков С. А.* Строение и развитие литосферы переходных зон Южного океана // Итоги науки и техники. ВИНТИ. Сер. Физика Земли, 1991. т. 11. 184 с.
3. *Дубинин Е. П., Кохан А. В., Тетерин Д. Е., Грохольский А. Л., Курбатова Е. С., Сущевская Н. М.* Тектоническое строение и типы рифтогенных бассейнов моря Скотия, Южная Атлантика // Геотектоника, 2016. № 1. с. 41–61.
4. *Дубинин Е. П., Лейченков Г. Л., Грохольский А. Л., Сергеева В. М., Агранов Г. Д.* Изучение особенностей структурообразования в ранний период разделения Австралии и Антарктиды на основе физического моделирования // Физика Земли, 2019. № 2. С. 76–91.

ВОЗДЕЙСТВИЕ СОСТАВЛЯЮЩИХ РАДИАЦИОННОГО БАЛАНСА НА ТУРБУЛЕНТНЫЕ ПЕРЕНОСЫ РАДИОАКТИВНЫХ ОСАДКОВ В ЗАКАВКАЗЬЕ

И. М. Зейналов

*Национальная академия наук Азербайджана, Институт Географии им. Г. Алиева
ismayil_zeynalov@outlook.com*

Перемещение радионуклидов на огромные расстояния обусловлены некоторыми атмосферными явлениями — такими как турбулентность, стратификация, атмосферные осадки.

В формировании вышеперечисленных параметров немаловажную роль играют составляющие радиационного баланса, которые оказывают непосредственное воздействие на формирование последних.

С целью обнаружения и решения обратной задачи в системе земная поверхность атмосфера необходимо применение космического сегмента в данном случае радарных спутников.

Ключевые слова: радиоактивные осадки, турбулентность, составляющие радиационного баланса, загрязнения, радарные спутники.

Характер радиоактивных загрязнений природных сред и его изотопный состав в значительной степени определяются процессами, протекающими в первые секунды после взрыва. Рассеяние радиоактивных примесей определяется стратификацией, турбулентностью и другими параметрами атмосферы [1].

В работе [2] авторами даются величины радиационного баланса подстилающей поверхности по территории Азербайджана, частично соседних республик Закавказья и Средней Азии, рассчитанные по следующей формуле:

$$R = (Q + q)_n(1 - \alpha) - I_n \quad (1)$$

где R означает радиационный баланс; $(Q + q)_n(1 - \alpha)$ — поглощенная коротковолновая радиация I_n — длинноволновое эффективное излучение.

Турбулентность в атмосфере играет большую роль, так как именно благодаря турбулентности происходят обмен вертикальный перенос тепла, влаги, солей, растворённых газов и различных загрязнений [3].

Согласно теории М. И. Будыко в приземном слое атмосферы коэффициент турбулентности линейно растет с высотой:

$$k_z = k_1 \frac{z}{z_0} \quad (2)$$

где $z_0 = 1$ м.

$$(R-B) \geq 0,1 \frac{\text{кал}}{\text{см}^2} \text{ мин}; \Delta t \geq 0,1^0\text{C}; \Delta_e \geq 0,1 \text{ гПа} \quad (3)$$

Если имеются данные градиентных наблюдений на стандартных уровнях и не выполняются условия (3), то можно использовать для расчета коэффициент турбулентности упрощенный способ М. И. Будыко:

$$k_1 = 0,104 \Delta u (1 + 1,38 \frac{\Delta t}{\Delta n^2}) \cdot z \quad (4)$$

где $\Delta u = u_{2,0} - u_{0,5}$ ($u_{2,0}$ и $u_{0,5}$ — скорости ветра в м/с на высотах 2,0 и 0,5 м.

В инверсиях эта формула имеет смысл лишь при $(1,38 \frac{\Delta t}{\Delta u^2}) \leq 1$.

Раскрывая скобки в формуле (4), получим 2 слагаемых, первое из которых отражает действие динамических факторов турбулентности, второе — термических. Уточненный способ М. И. Будыко используется, когда имеются результаты наблюдений более чем на 2-х уровнях, это метод тангенсов. По этому способу:

$$k_1 = 0,144 \operatorname{tg} \alpha \left(1 - \frac{\operatorname{tg} \beta}{\operatorname{tg} \alpha}\right) z \quad (5)$$

где $\operatorname{tg} \alpha = \frac{\Delta u}{\Delta \ln z}$; $\operatorname{tg} \beta = \frac{\Delta t}{\Delta \ln z}$, т.е. всегда $\operatorname{tg} \alpha \geq 0$, $\operatorname{tg} \beta > 0$ только

при инверсии.

Формула (7) сохраняет смысл при $\frac{\operatorname{tg} \beta}{\operatorname{tg}^2 \alpha} \leq 1$, $\operatorname{tg} \alpha$ и $\operatorname{tg} \beta$ находятся

графически по полулогарифмическим графикам (u ; $\ln z$ или t , $\ln z$), на которых наносится скорость ветра или температура воздуха в зависимости от $\ln z$ на нескольких уровнях и находится угол их наклона к вертикальной оси и соответствующие tg .

Если k_1 рассчитан первым способом турбулентной диффузии, то турбулентный поток тепла P_t для обширных однородных и ровных участков деятельной поверхности может быть рассчитан по формуле:

$$P_t = 1,35 \frac{k_1}{z} \Delta t \quad (6)$$

где P_t — в кал/см² мин, k_1 — в м²/с, Δt — в °С.

При наличии градиентных наблюдений более, чем на 2-х уровнях целесообразно пользоваться уточненным способом турбулентной диффузии и P_t рассчитывать по формуле:

$$P_t = -1,87 k_1 \operatorname{tg} \beta \quad (7)$$

Вертикальный турбулентный поток тепла на высоте z в приземном слое атмосферы приближенно может быть рассчитан по формуле:

$$P_t = \rho c_p k_z \frac{\partial T}{\partial z} \quad (8)$$

где ρ — плотность воздуха, c_p — удельная теплоемкость при посто-

янном давлении, $\frac{\partial T}{\partial z}$ — вертикальный градиент температуры воздуха.

Молекулярный поток тепла в неподвижном воздухе $P_m = -\lambda \frac{\partial T}{\partial z}$,

где λ — коэффициент молекулярной теплопроводности воздуха [4].

Крупномасштабные организованные структуры на фоне мелкомасштабной турбулентности часто наблюдаются в геофизических пограничных слоях и вносят существенный вклад в обмен импульсом, теплом и влагой между атмосферой и подстилающей поверхностью [5].

Формулы для расчета характеристик турбулентного теплообмена и затраты тепла на испарение в общем виде можно записать следующим образом:

$$H_\tau = \rho_a c_p c_\theta (T_w - T_a) v; \quad (9)$$

$$LE = \rho_a \frac{0,622}{P_a} c_E (e_w - e_a) v, \quad (10)$$

где ρ_a — плотность воздуха; c_p — теплоемкость воздуха при постоянном давлении; c_θ и c_E — коэффициенты теплообмена и влагообмена; T_a и e_a — температура и влажность воздуха; v — скорость ветра; e_w — насыщающая влажность воздуха при температуре поверхности моря T_w и солёности S [6].

А. Н. Колмогоров развивал аналитические методы теории вероятностей и представил в них решение уравнения типа Фоккера – Планка. Для распределения вероятностей средних квадратов скоростей и относительных смещений рассматриваемых объектов, смешанного момента скоростей и координат. Исключение времени из этих моментов приводит к законам 2/3 для структурной скорости и Ричардсона – Обухова для турбулентной диффузии. [7].

Радиоактивные аэрозоли образуются при ядерных взрывах. Через несколько десятков *сек* после взрыва они содержат ~ 100 различных радиоактивных изотопов; наиболее токсичными из них считаются ^{90}Sr , ^{137}Cs , ^{14}C , ^{131}I . [8].

Известны новые методы дистанционного контроля радиационной безопасности. Они обусловлены многими факторами и, прежде всего, требованиями обеспечения экологической безопасности ядерных производств. Среди дистанционных методов наиболее привлекательными представляются радиофизические методы [9].

Заключение

Были рассмотрены закономерности между составляющими радиационного баланса и турбулентностью при образовании радиоактивных осадков.

Выявлены вероятные способы турбулентной диффузии в расчетных методиках при обмене импульсом, теплом и влагой между атмосферой и подстилающей поверхностью.

Проведен анализ обнаружения радиоактивных отходов с применением радиолокационных средств дистанционного зондирования.

Литература

1. *Исаев А. А.* Экологическая климатология. Учебное пособие для географ. гидромет. Экол. Спец. Вузов и колледжей. М.: Научный мир, 2001. 458 с.
2. *Шихлинский Э. М.* Тепловой баланс Азерб. ССР. Изд. ЭЛМ Баку, 1969. 198 с.
3. <https://www.booksite.ru/fulltext/1/001/008/112/900.htm>
4. <https://www.vvsu.ru/file.php?id=471876FF-4357-4D8F-AF37-7E63DE605D97.pdf>
5. *Глазунов А. В.* Оптимальные возмущения устойчиво-стратифицированного турбулентного течения Куэтта. Док. академии наук, 2019, том 487, № 3, с. 257–261.
6. <https://pogoda51.ru/2-teplovoj-balans-i-teplooborot>
7. *Голицын Г. С.* Законы случайных блужданий А. Н. Колмогорова 1934 Международная конференция «ТУРБУЛЕНТНОСТЬ, ДИНАМИКА АТМОСФЕРЫ И КЛИМАТА», посвящённая 100-летию со дня рождения А. М. Обухова, 16–18 мая 2018, Москва.
8. <https://www.booksite.ru/fulltext/1/001/008/094/878.htm>
9. *Зейналов И. М.* Роль низкоорбитальных спутников в исследованиях радиационной безопасности Азербайджана. «ВЕСТНИК МАНЭБ». Санкт-Петербург, 2020. дано в печать.

ОПЫТ СОЗДАНИЯ ВИРТУАЛЬНОГО МУЗЕЯ

Д. А. Зубарев

*Институт биологии развития им. Н. К. Кольцова РАН, Москва,
d.zubarev@idbras.ru*

Многие годы в умах сотрудников Института биологии развития им. Н. К. Кольцова РАН бродила идея создания музея, коллекция для которого фактически уже имела место. Более чем за 100 лет своего существования Институт собрал уникальные предметы и документы по истории биологии.

Научная деятельность института началась летом 1917 г., когда между двумя революциями, был организован Институт Экспериментальной Биологии. Инициатором создания Института и его первым директором был Н. К. Кольцов, чей авторитет сразу обеспечил Институту заслуженную международную известность: к 1930-м годам в Институте, где в основном работали ученики проф. Н. К. Кольцова, сложилась своя школа цитологов и генетиков. Его частыми гостями были известные зарубежные биологи, с которыми директор подружился еще в молодые годы. Так, Р. Гольдшмидт называл тогда ИЭБ блистательным [1]. Политическое давление, нараставшее в стране, и неустанный вмешательство властей в дела науки создавали учёным сложную для

работы обстановку, однако сотрудники Института и сам Кольцов продолжали работу в России. Начиная с 1939 г., активно шла травля свободомыслящего ученого. В итоге Кольцова сняли с поста директора [5], а сам он вскоре скончался [2]. В 1948 г. в результате объединения Кольцовского института с Институтом эволюционной морфологии был образован Институт морфологии животных им. А. Н. Северцова и лишь в 1967 г. их снова разделили. В возникшем Институте биологии развития, который возглавил Б. Л. Астауров, вновь собрались ученики и сподвижники Кольцова. Так Кольцовский институт обрел второе рождение.

Учитывая насыщенную «биографию» Института, идея создания в нем музея возникла довольно рано. Первый камень был заложен самим Б. Л. Астауровым, который собрал небольшую экспозицию, посвященную своему учителю Н. К. Кольцову. Кроме того, в разные годы в Институте проводились мемориальные мероприятия и выставки, среди которых выставка со стенгазетой памяти Н. К. Кольцова и его супруги (1940 г.), а также юбилейные экспозиции (1977–2017). Последняя такая экспозиция наглядно продемонстрировала, что Институт располагает материалами и артефактами для создания полноценного музейного кабинета, при этом количество экспонатов постоянно пополняется.

Идея сделать постоянную экспозицию внутри главного здания ИБР на ул. Вавилова поднималась директорами института проф. Н. Д. Озернюком и член-корреспондентом РАН А. В. Васильевым. Увы, недостаток финансирования, каждый раз мешал этим планам. В итоге было принято решение начать организацию музея в ином формате.

Сегодня большинство людей зачастую начинает знакомство с экспозицией музея, посещая его web-site, это побуждает музейные собрания по всему миру все чаще создавать и виртуальные музеи. По сути, виртуальный музей — «это некая организация, обладающая необходимой и достаточной программно-аппаратной платформой для сбора, хранения и представления общественности цифровых объектов, как реальных, так и их моделей» [4]. Как нельзя более актуальным такой формат оказался в 2020 г. в связи с насущными проблемами, вызванными ситуацией с COVID-19.

В России виртуальный формат музея до сих пор является новым, а само определение [3] остаётся предметом дискуссий. Кроме того, следует учитывать разницу в английском [11,13,14] и русском [15] понимании термина в силу параллельности процессов развития терминологии и используемых информационных технологий в этой сфере [8].

Разрабатывая проект Виртуального музея ИБР РАН, мы поставили для себя три основные задачи: исследовать, сохранять и представлять историю Института, российской генетики и биологии развития; привлекать внимание общества к той важной роли, которую играет в мире российская наука в целом и наш Институт в частности; открывать широкий доступ к редким документам и экспонатам.

Анализируя опыт аналогичных музеев, мы пришли к выводу, что самым лучшим средством для создания и пополнения виртуального музея является классическая формула: собирать артефакты, вести их учёт и экспонировать наиболее ценные. Главным образцом такого собрания послужил проект World Digital Library [16], где собираются оцифрованные версии ценнейших материалов по мировой истории и культуре. Таким образом, единственное отличие нашего музея от «обычного» в том, что экспонаты находятся не в витринах, но, продолжая храниться в запаснике, доступны всякому пользователю Интернета.

В 2019 г. при активной работе с системным администратором Института удалось создать web-site <http://museum.idbras.ru>, где имеется ряд разделов, информация в которых постоянно пополняется. Посетитель может ознакомиться с историей Института (раздел История), увидеть архивные фотографии (раздел Фототека), редкие кинокадры и воспоминания по теме (раздел Видеотека). На сайте представлены издания и документы (разделы соответственно), приборы и предметы искусства (раздел Экспонаты), связанные с историей Института, его основателями, а также другими крупными исследователями, работавшими в его стенах, краткие справки и статьи о них (раздел Выдающиеся ученые).

Представляя российских исследователей и их вклад в мировую науку, важно осознавать большую ответственность за сохранение этого наследия для будущих поколений: разрабатывать новые способы работы с коллекцией, последовательно придерживаясь принципов открытости и доступности информации для людей со всего мира.

В таком формате очень важное место занимает ориентация на посетителей. Планируя и осуществляя свою деятельность, мы уделяем основное внимание запросам нашей аудитории, активно ищем возможности сотрудничества с другими организациями и талантливыми людьми на местном, национальном и международном уровнях.

Литература

1. Астауров Б. Л., Рокицкий П. Ф. Николай Константинович Кольцов. М., 1975.
2. Астауров Б. Л. Памяти Николая Константиновича Кольцова // Природа. 1941. №5. С.117.
3. Ваньков В. В. Виртуальные музеи – позиция Министерства культуры (2014).
4. Гук Д. Ю., Определёнов В. В. Виртуальные музеи: терминология, методология, восприятие // XX годичная научная конференция ИИЕТ РАН: Москва, Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова РАН, 18–20 февраля 2014 г.: Труды конференции, Т. II. М.: Янус-К. 2014. С. 4.
5. Детлаф Т. А. Институт экспериментальной биологии // Онтогенез. 1988. Т. 19, № 1. С. 94–112.
6. Лебедев А. В. Виртуальные музеи и виртуализация музея // Мир музея. 2010. № 10. С. 5.
7. Максимова Т. Е. Виртуальные музеи: аналитический обзор зарубежных публикаций (рус.) // Вестник МГУКИ. 2015. № 4 (66). С. 79-84. ISSN 1997-0803.

8. Максимова Т. Е. Виртуальные музеи как социокультурный феномен: типология и функциональная специфика. Дисс. на соиск. уч. ст. ст. канд. культурологии. М.: РГИКИК, 2012. С. 80.
9. Технические рекомендации по созданию виртуальных музеев. Версия 1.0. МК РФ (2014).
10. Pescarin S. V-MUST solutions for digital and virtual museums // Museum & the Web 2014. Florence, 2014. P. 413–415.
11. Sampaolo Ed. M. Virtual museum // Encyclopaedia Britannica (1998–2017).
12. Программа конференции АДИТ 18–22 сентября 2017 г., Тверь (www.adit.ru).
13. V-MUST: Virtual Museum Transnational Network.
14. https://en.wikipedia.org/wiki/Virtual_museum.
15. https://ru.wikipedia.org/wiki/Виртуальный_музей.
16. www.wdl.org.

«МАРШРУТАМИ ОРЕНБУРГСКОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ЭКСПЕДИЦИИ И. И. ЛЕПЕХИНА ПО ПОВОЛЖЬЮ И ПРИУРАЛЬЮ В МУЗЕЙНОМ ПРОСТРАНСТВЕ» — ПРОЕКТ ВЫСТАВКИ К 280-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ ВЫДАЮЩЕГОСЯ УЧЕНОГО И ПУТЕШЕСТВЕННИКА

А. В. Иванов*, **И. А. Яшков****, **В. В. Снакин*****,
И. В. Новиков****, **А. В. Ульяхин******, **Т. В. Дорожко*******

* *Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе, Москва, yashkovia@mail.ru*

** *Музей геологии, нефти и газа, Ханты-Мансийск, zatnr@tmuzgeo.ru*

*** *МГУ им. М. В. Ломоносова, Музей земледения, Москва, snakin@mail.ru*

**** *Палеонтологический институт имени А. А. Борисяка РАН, Москва, inovik@paleo.ru*

***** *Краснокутский краеведческий музей имени Г. С. Титова, Красный Кут, Саратовская область, dorozhko.tanja@yandex.ru*

Выставка, посвященная 280-летию со дня рождения руководителя одной из «Оренбургских» «физических» экспедиций, ученика М. В. Ломоносова, академика И. И. Лепехина, изначально задумана как результат взаимодействия двух проектов в формате научно-просветительской экспедиции «Флотилии плавучих университетов» — «Плавучий университет академика И. И. Лепехина» и «Плавучий мобильно-сетевой научно-музейный центр» (организаторы: Институт географии РАН, Музей земледения МГУ, Музей геологии, нефти и газа, Палеонтологический музей Палеонтологического института РАН, Геолого-палеонтологический музей РГГРУ имени С. Орджоникидзе) [1].

На этапе исследований, предшествующем полевым работам, нами, помимо литературного обзора, тщательно проанализированы первоисточники — соответствующие разделы по Поволжью, Подонью,

Прикаспию и Приуралью «Ученых записок...» И. И. Лепехина [2] — капитального труда по итогам работы его отряда. Анализ показал следующие особенности, ярко говорящие о колоссальной трудоемкости и высочайшем уровне полевых исследований отряда И. И. Лепехина: а) при широчайшем тематическом охвате (от геологических и палеонтологических до урбанистических, социальных и экологических вопросов) налицо высокая детальность и обобщенность изучения конкретных объектов и процессов; б) разнообразие применявшихся при полевых исследованиях методик — от визуального наблюдения и макроописания до фактически организации аналитических работ в режиме полевой геохимической лаборатории; в) разнообразие представления результатов работ (от фиксации отдельных фактов и объектов до детальных описаний видов животных и послойной характеристики геологических разрезов в конкретных точках наблюдения). Также изучены траектории маршрутных работ Лепехина с учетом детализации движения его отряда на современной картографической основе [3].

При выполнении нами полевых работ конфигурация сети основных водных и автомобильных маршрутов определялась путями продвижения И. И. Лепехина, а также основными объектами исследований его отряда. Путь И. И. Лепехина от села Новодевичье (места встречи и начала совместной работы трех «Оренбургских» отрядов БАЭ — начального пункта изучения нами маршрута И. И. Лепехина) пролегал до Сызрани и далее до Саратова водным сплавом по Волге, затем до Ахмата вдоль волжского побережья с последующим уходом на Иловлю. Вдоль этой реки отряд проследовал до впадения в Дон (с ответвлением на маршрут Камышин-Эльтон), с последующим движением снова к Волге до Царицына, Сарепты и далее вниз по течению. Из Астраханского Поволжья отряд И. И. Лепехина совершил бросок через полупустыни в район Оренбурга и оттуда проследовал через Сакмару, бассейны рек Каргалок, Емангулово и район Сандина в Башкирию до Уральского хребта. Нами наиболее детально изучен в процессе полевых работ участок маршрута И. И. Лепехина от Сызрани до Ахмата (прежде всего, тщательно описанные И. И. Лепехиным полигоны в районах Сызрани, Вольска, Саратова), а также полигоны в районе Камышина (Волгоградская область) и Каргалинских рудников (Оренбургское Приуралье). Именно с этих полигонов получены новые поступления артефактов для формирования выставки.

Согласно проекту, открывают выставку стенды с информацией о Больших академических экспедициях, о личности И. И. Лепехина как выдающегося ученого и путешественника — ученика М. В. Ломоносова (предложившего идею организации Больших академических экспедиций), о проектах «Плавучий мобильно-сетевой научно-музейный центр» и «Плавучий университет академика И. И. Лепехина» в формате «Флотилии плавучих университетов». Для организации центральной

части выставки в качестве основного принципа предлагается система расположения материалов согласно последовательности продвижения маршрутами отряда И. И. Лепехина по регионам России. Внутри каждой «территории» возможно дополнительное структурирование материалов по разделам научного знания (геологические, ландшафтные, урбанистические, ботанические и др.).

Каждый элементарный раздел выставки может быть оформлен по условной схеме с вписанным в нее комплексом материалов. Информационную часть составляют показательные фрагменты текста из трудов И. И. Лепехина, созданных по итогам экспедиции), детализированная карта участков маршрута «Оренбургской» экспедиции, произведение рисовальщика «Оренбургской» экспедиции. Пространство каждого раздела насыщается собранными при современных полевых работах материалами (геологическими и палеонтологическими образцами, урбанистическими и археологическими артефактами др.), иллюстрирующими соответствующие названные И. И. Лепехиным объекты и процессы, а также дополняющими представления о местности и поселениях со времен БАЭ. Комплекс экспонатов сопровождается сделанными в экспедиции фотографиями ландшафтных, геоморфологических, биологических объектов, снимками с беспилотных летательных аппаратов и аэрокосмическими фотоматериалами.

Выставка разрабатывается как межмузейная — согласно концепции мобильно-сетевому музею предполагается создание соответствующих кластеров во всех музеях, участвующих в проекте, объединенных логически и информационно с созданием в перспективе единого путеводителя. В последующие годы планируются аналогичные межмузейные выставки, посвященные П. С. Палласу, Г. Ловицу и другим руководителям Больших академических экспедиций (1768–1774). Они будут объединены общей концепцией и приурочены к 250-летию этого величайшего свершения в истории российской науки и просвещения.

Литература

1. *Иванов А. В., Яшков И. А.* Научно-просветительская экспедиция «Флотилия плавучих университетов. Поволжье. Подонье. Прикаспий. 2015–2020. Иллюстрированный дайджест. Саратов: Кузница рекламы, 2020. 64 с.
2. Полное собрание ученых путешествий по России, издаваемое Императорскою Академией Наук, по предложению ее президента. Т. 3. Записки путешествия академика Лепехина. СПб.: Императорская Академия Наук, 1821. 554 с.
3. *Хропов А. Г.* Реконструкция маршрутов участников «физических» экспедиций Академии наук 1768–1774 гг. по современным картографическим материалам // Кунсткамера | Kunstkamera. 3 (5). 2019. С. 239–251.

**«ПЛАВУЧИЙ МОБИЛЬНО-СЕТЕВОЙ МУЗЕЙНЫЙ ЦЕНТР»:
ПРИНЦИПЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ
И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ**

А. В. Иванов*, **И. А. Яшков****, **В. В. Снакин*****,
И. В. Новиков****, **Т. В. Дорожко*******

** Российский государственный геологоразведочный университет
имени Серго Орджоникидзе, Москва, yashkovia@mail.ru*

*** Музей геологии, нефти и газа, Ханты-Мансийск, zamnr@muzgeo.ru*

**** МГУ им. М. В. Ломоносова, Музей землеведения, Москва, snakin@mail.ru*

***** Палеонтологический институт имени А. А. Борисяка РАН, Москва,
inovik@paleo.ru*

****** Краснокутский краеведческий музей имени Г. С. Титова, Красный Кут,
Саратовская область, dorozhko.tanja@yandex.ru*

Широкое сотрудничество коллектива в предыдущие годы в формате научно-просветительской экспедиции «Флотилия плавучих университетов» показало большие перспективы совместной работы по принципам мобильно-сетевого музея [1]. Получены разнообразные результаты: пополнение фондов, научных и учебных коллекций, создание совместных выставок [2, 3] и коллективных публикаций.

Развитие взаимодействия с вовлечением в работу новых музеев позволило апробировать принципиально новую форму совместной работы — запустить в пилотном экспериментальном режиме проект «Плавучий мобильно-сетевой научно-музейный центр». Организаторами проекта выступили Музей землеведения МГУ имени М. В. Ломоносова (Москва), Музей геологии, нефти и газа (Ханты-Мансийск), Геолого-палеонтологический музей РГГУ имени С. Орджоникидзе (Москва), Палеонтологический музей имени Ю. А. Орлова Палеонтологического института имени А. А. Борисяка РАН (Москва), Краснокутский краеведческий музей имени Г. С. Титова (Красный Кут) и курируемый им школьный музей села Лепехинка (Саратовская область), Музей Молодежного клуба РГО в городе Камышин (Волгоградская область). Проект посвящен знаменательным датам истории российской науки: 250-летию Больших Академических экспедиций (БАЭ) по России (1768–1774), 280-летию со дня рождения руководителя одной из «Оренбургских» «физических» экспедиций И. И. Лепехина (1740–1802), 175-летию Русского географического общества, 70-летию Музея землеведения МГУ.

Миссия проекта предполагает интеграцию вузовских, государственных, академических, краеведческих и частных музеев для популяризации науки, музеотворческой и просветительской деятельности среди широкой общественности посредством внедрения мобильно-сетевой концепции развития музеев на платформе научно-просветительской экспедиции по принципам «плавучего университета». Основными задачами определены: развитие взаимодействия музейного сообщества с краеведами и коллекционерами, педагогическими

работниками и журналистами и, главное, вовлечение в совместную работу новых музеев (прежде всего из сети краеведческих районного уровня) и всех желающих по пути следования экспедиции; совместные сборы представителями разных музеев артефактов; проектирование и воплощение оригинальных межмузейных выставок; взаимное обогащение знаниями, идеями, обмен опытом при полевых работах и реализации последующих экспозиционных проектов.

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

Первый полевой сезон «Плавучего мобильно-сетевого научно-музейного центра» был спланирован с основной целью изучения истории деятельности в составе БАЭ «Оренбургской» «физической» экспедиции И. И. Лепехина — ученика М. В. Ломоносова (выдвинувшего идею Больших академических экспедиций) и единственного руководителя экспедиционного отряда отечественного происхождения — «от недр своих». Выполнению такой тематики способствовало тесное взаимодействие с другим проектом в составе «Флотилии плавучих университетов» — «Плавучим университетом академика И. И. Лепехина», развиваемым последние годы совместно с Институтом географии РАН. Система маршрутов была выстроена с учетом результатов детальных исследований истории движения экспедиции И. И. Лепехина [4].

Оригинальной формой сотрудничества и площадкой обсуждения в процессе экспедиции музейной проблематики, обмена мнениями и совместного первичного изучения собранных артефактов призван стать постоянно действующий полевой семинар «Методология и организация взаимодействия музеев в формате научно-просветительской экспедиции». В перспективе предлагается развить также такую форму работы, как полевой музеологический практикум (тренинг) для представителей краеведческих, школьных, частных музеев, основными дисциплинами в котором могут стать «методология целенаправленного отбора образцов для позиционирования в музейном пространстве», «организация полевых мобильных выставок на местах стоянок научно-

просветительской экспедиции», «организация полевых работ в режиме мобильно-сетевого музея», «особенности извлечения и сохранения уникальных артефактов».

Система работы «Плавучего мобильно-сетевого научно-музейного центра» на каждом годовом этапе предполагает следующие стадии: а) полевые работы (рекогносцировочные и основные маршруты экспедиции), б) разработка и открытие межмузейной выставки на экспозиционной площадке каждого из участвующих в проекте музеев, в) представление результатов в серии научных докладов на ежегодной всероссийской конференции «Наука в вузовском музее», г) подготовка и издание путеводителя по всем кластерам выставки — межмузейного научного издания с презентацией книги в каждом из участвующих в проекте музеев. Особое внимание при этом планируется уделить дистанционным формам работы, в числе которых обмен музеев информацией и обеспечение выхода сотрудников и посетителей на единый информационный блок путем QR-кодирования, создание единой межмузейной видео-экскурсии и т.п. Большое значение имеет представление результатов работы проекта широкой общественности посредством публикаций в СМИ, сообщений на новостных лентах, блогосферных постов и др.

По итогам работы «Плавучего мобильно-сетевого научно-музейного центра» предлагается создание совместной межмузейной выставки с рабочим названием «Путями Больших Академических экспедиций — путешествие в музейном пространстве от Поволжья до Западной Сибири» с перспективами ее расширения. До полевых работ организаторам был предложен проект с пониманием потенциальной структуры и объема выставки и, главное, проработан перечень основных экспонатов, которые можно собрать в маршрутах, включив в план работ соответствующие объекты на местности. При этом важным было учесть, как именно эти потенциальные сборы возможно будет дополнить уже имеющимися в музеях фондовыми материалами. Для логического ориентирования посетителей выставки предлагается общая система расположения согласно последовательности продвижения по маршрутам отрядов БАЭ по регионам и макрорегионам России. Внутри конкретной «территории» в музейном пространстве возможно структурирование материала по разделам научного знания (геологические, урбанистические, ботанические и др.). Каждый элементарный раздел выставки может быть оформлен по условной схеме: цитата из трудов И. И. Лепехина (П. С. Палласа, С. Г. Гмелина и др.), карта, современное фото объекта, отобранные в экспедиции образцы, иллюстрирующие соответствующие объекты и процессы, либо дополняющие представления со времен БАЭ.

В качестве первого этапа проектируется выставка, посвященная работе отряда И. И. Лепехина, далее планируется сосредоточить внимание на истории отряда П. С. Палласа и посвятить открытие 280-летию со дня рождения выдающихся ученых и путешественников.

Литература

1. Иванов А. В. Мобильно-сетевой университетский музей природы и человека: вопросы концепции и элементы практики // Наука в вузовском музее. Материалы Всероссийской научной конференции. М.: МАКС Пресс, 2019. С. 36-38.
2. Иванов А. В., Яшков И. А., Плева И. Р., Смуров А. В., Сочивко А. В., Снакин В. В. Эволюция геозкосистем Поволжья и Прикаспия: исследования региона в рамках проекта «Флотилия плавучих университетов». Путеводитель и каталог совместной экспозиции Музея естествознания Саратовского государственного технического университета имени Ю. А. Гагарина и Музея землеведения Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова. М.: Изд-во Московского университета, 2018. 72 с.
3. Иванов А. В., Яшков И. А., Грачев В. А., Плева И. Р., Смуров А. В., Сочивко А. В., Снакин В. В. Эволюционная урбанистика Поволжья и Прикаспия в музейном пространстве. Исследования сетей поселений в рамках проекта «Флотилия плавучих университетов». Путеводитель и каталог совместных экспозиций Музея естествознания Саратовского государственного технического университета имени Ю. А. Гагарина и Музея землеведения Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова. Москва: Издательство Московского университета; МАКС Пресс, 2020. 100 с.
4. Хропов А. Г. Реконструкция маршрутов участников «физических» экспедиций Академии наук 1768–1774 гг. по современным картографическим материалам // Кунсткамера | Kunstkamera. 3 (5). 2019. С. 239–251.

КОНСТАНТИН НИКОЛАЕВИЧ БЛАГОСКЛОНОВ — УЧЕНЫЙ И ДЕЯТЕЛЬ ОХРАНЫ ПРИРОДЫ

А. П. Каледин*, **В. М. Макеева****, **А. В. Смуров****, **И. Д. Алазnelи****

**Российский государственный аграрный университет — Московская сельскохозяйственная академия имени К. А. Тимирязева, Москва ark-bird@mail.ru*

***Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, Москва info@mes.msu.ru, vmtakeeva@yandex.ru, alazneli.i.d@yandex.ru*

Выдающийся ученый-орнитолог Константин Николаевич Благо-склонов прожил яркую и плодотворную жизнь, привнеся огромный вклад в науку и оказав большое влияние на множество своих последователей. За свою карьеру он выпустил более 600 научных и научно-популярных трудов, многие из которых стали фундаментальной классикой и актуальны в наше время.

Родился Константин Николаевич 21 (8 по старому стилю) сентября 1910 года в городе Дмитрове Московской губернии в семье интеллигентов. Школьные годы провёл во Владимире, культурное наследие которого заложило в нем любовь к истории. Человеком он был разносторонним, энергичным, с самых ранних лет отличался склонностью к литературе, хорошо писал стихи, поэмы и издавался в школьной газете. Описывал в стихах Константин Благосклонов решительно все, отображая в

своем творчестве как любовь к истории, так и возникшую в это время привязанность к животному миру и краеведению. С самого детства будущий орнитолог интересовался птицами, выкармливая у себя дома множество птенцов, изучая их повадки и прислушиваясь к голосам. Окончив школу в 1926 году, К. Н. Благосклонов пытался поступить на биологический факультет МГУ, однако его желанию не суждено было сбыться — как сыну обычного служащего дорога в Московский университет ему была закрыта. Но он не отчаялся и не отказался от своей мечты, поэтому остался в Москве. С 1928 года Константин Николаевич являлся членом Всероссийского общества охраны природы (ВООП), в составе которого он часто читал лекции по орнитологии и охране природы. В этот период жизни он не имел постоянного места жительства и скитался по Москве, ночуя то у друзей и родственников, то прямо на вокзале. Сам Константин Николаевич называл этот этап его жизни «бродяжничеством». В 1932 году он издал свою первую работу по охране природы — листовку «Охраняй птиц».

Наконец, в 1933 году, Константин Благосклонов поступает на биологический факультет МГУ, по ходатайству президента ВООП академика В. Л. Комарова. С коллегами-студентами он организовал небольшую зоологическую группу, в составе которой на практике на Звенигородской биологической станции МГУ в 1936 году завершил свою первую научную работу «О значении дупел дятлов в лесном хозяйстве», впоследствии отмеченную грамотой ректора МГУ и положившую начало его работе с птицами-дуплогнездниками, которая захватит его на всю оставшуюся жизнь. В 1937 году познакомился с будущей супругой Т. Л. Бородулиной, помогавшей ему собирать биологический материал. Окончив в 1938 году с отличием кафедру зоологии, К. Н. Благосклонов устроился в Болшевскую биологическую станцию, где, наконец, начал активно развивать свой основной труд «Привлечение птиц, полезных в сельском и лесном хозяйстве». С 1939 года руководил кружком юных биологов зоопарка (КЮБЗ). В 1941 году он был заочно принят в аспирантуру биологического факультета МГУ под руководство А. Н. Формозова. В эти годы он издал несколько научных трудов: «Привлечение и охрана полезных птиц» (1938), «О значении дупел дятлов в лесном хозяйстве» (1939), «День птиц» (1939), «Охраняй и изучай жизнь птиц» (1940), «Следы животных» (1941). В годы Великой Отечественной Войны Константин Николаевич Благосклонов служил в санитарно-эпидемиологическом подразделении и дошёл до Берлина. Остановившись в Австрии, он собрал большую коллекцию тушек животных для Зоологического музея МГУ.

В 1946 году он стал лидером юннатского движения и активно продвигал его, организовав совместно с П. П. Смолиным «День птиц», в который и было положено начало традиции развешивания скворечников. В 1949 году К. Н. Благосклонов начинает читать курс лекций «Охрана природы» на биофаке МГУ и, наконец, публикует книгу, вмещающую его

основную работу — «Охрана и привлечение птиц, полезных в сельском хозяйстве», которая завоевала большое признание, была переиздана 5 раз и переводилась на многие языки. В 1950 году Константин Благосклонов совместно с А. Н. Формозовым и В. И. Осмоловским издает книгу «Птицы и вредители леса», отличающуюся уникальной точностью и полнотой описаний, высказанных понятным и живым языком.

С 1951 года она работала на кафедре зоологии биологического факультета МГУ, позднее руководит практикой студентов-биологов на Звенигородской биостанции МГУ. В 1952 году Константин Благосклонов успешно защищает кандидатскую диссертацию на тему «Биология гнездования насекомоядных птиц-дуплогнезднеиков и методы их привлечения». В 1955 году был председателем юношеской секции Всероссийского общества содействия охране природы.

В 1950-1960-е годы он активно преподает, руководит студентами и юными биологами, пишет научно-популярные труды. В этот период он выпустил множество брошюр, таких как «Друзья леса», «Друзья полей», «Певчие птицы» и других, более крупных работ, таких как «Искусственные гнездовья для насекомоядных и водоплавающих птиц» (1960), «Охрана природы в Монгольской Народной Республике» (1966), «О реакции некоторых птиц на крики бедствия» (1964), «Птицы города Москвы» (1967). В связи с открытием нового здания МГУ, Константин Николаевич начинает проявлять большой интерес к орнитофауне Москвы. Всю последующую жизнь он работает над книгой «Птицы большого города», которую так и не сумел завершить.

В 1967 году в соавторстве с А. А. Иноземцевым и В. Н. Тихомировым издал учебное пособие «Охрана природы», ставшее фундаментальным трудом для будущих студентов. В последующие годы его научная карьера не сбавляла оборотов, и он опубликовал сотни новых работ, продолжая преподавать и воспитывать юное поколение.

Умер Константин Николаевич Благосклонов 1 сентября 1985 года, в Москве, от последствий тяжелого приступа стенокардии. Был похоронен на Бабушкинском кладбище, а на могильной плите выгравирована любимая птица ученого — зарянка, и его любимое изречение, принадлежащее К. А. Тимирязеву: «Работать для науки, писать для народа!». Уже после смерти были изданы многие его статьи, в том числе в журнале «Общая биология» была опубликована статья «Биологическое значение брачных ритуалов птиц», оказавшая огромное значение на последующие представления об эволюции адаптаций. Итогом его основополагающей работы стала книга «Гнездование и привлечение птиц в сады и парки». Можно резюмировать, что вклад К. Н. Благосклонова в борьбу за охрану природы, в воспитание бережного отношения к природе, в изучение животного мира птиц остался поистине неопределимым и имя этого великого ученого, писателя и педагога останется в веках.

К 140-ЛЕТИЮ А. Ф. КОТСА — ОСНОВАТЕЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО ДАРВИНОВСКОГО МУЗЕЯ

А. П. Каледин*, А. В. Смуров**, В. М. Макеева**, И. Д. Алазнели**

**Российский государственный аграрный университет — Московская сельскохозяйственная академия имени К. А. Тимирязева, Москва ark-bird@mail.ru*

***Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, Москва info@mes.msu.ru, vmmakeeva@yandex.ru, alazneli.i.d@yandex.ru*

Александр Федорович Котс известен как талантливый ученый и крупный организатор музейного дела. Научные интересы А. Ф. Котса касались эволюционного учения, систематики, орнитологии, зоологии, анатомии, таксидермии и, конечно же, музееведения. Уже по его любимому делу можно видеть, насколько Александр Котс был увлечен идеей дарвинизма. Он преуспел в своей благородной жажде наглядно продемонстрировать людям загадочное движение эволюции. Основными его научными трудами были «Пути и цели эволюционного учения в отражении биологических музеев» (1913), «Этюды по теории эволюции» (1914), «Наука и мировоззрение в свете кризиса, переживаемого времени. Наука и война в их внешнем и духовно-внутреннем конфликте» (1915).

Жизненный путь Александра Федоровича начался в городе Борисоглебске Тамбовской губернии 19 апреля 1880 года, 140 лет назад. С самых ранних лет он проявлял тягу к познанию животного мира и природы, однако в московской гимназии, где он учился впоследствии, биологии не преподавали. Всю информацию он получал самостоятельно, в том числе обучаясь у знакомого охотника Ф. Ю. Фельмана таким навыкам, как препарирование и таксидермия. В это время в нем пробудилась необузданная тяга к изготовлению чучел для создания наглядных пособий, на которые он тратил все свои сбережения. Александр Котс занимался этим делом так усердно, с таким старанием, что представленные им на выставке 1896 года чучела птиц были удостоены серебряной медали Российского общества акклиматизации животных и растений. В это же время он знакомится со своим будущим научным руководителем орнитологом М. А. Мензбиром, будущим другом таксидермистом В. Е. Федуловым и художником, владельцем таксидермической мастерской Ф. К. Лоренцом.

В 1899 году Александр Федорович отправился в свою первую экспедицию, организованную Московским обществом испытателей природы (МОИП), из которой он привез большое количество самолично заготовленных тушек животных, заложивших основу коллекции будущего музея.

В 1901 году он окончил 1-ю Московскую классическую прогимназию и получил право поступить в Московский университет, чем сразу и воспользовался, пойдя к уже знакомому профессору М. А. Мензбиру. Упорно занимаясь орнитологией, анатомией, таксидермией и плотно взаимодействуя с Зоологическим музеем Московского университета

Александр Котс всё глубже увлекался музейным делом. В 1902 году он совершил ряд экспедиций, в результате которых расширил свою коллекцию и окончательно убедился, что длительные поездки — не его дело, в отличие от научной работы с коллекциями животных в музеях. В это время он продолжил активно заниматься систематикой животного мира и проблемами эволюции.

В 1905 году Александр Федорович совершил экскурсию по Европе, изучив местные университеты, естественнонаучные и исторические музеи. Что-то в организации этих музеев его не устроило, и в этот момент у А. Ф. Котса возникли первые мысли о создании совершенно нового музея, основанного на других принципах. Его привлекла идея формирования экспозиции музея, отталкиваясь от эволюции, с подходом к освещению важных научных вопросов широкой публике. Александр Федорович очень любил природу, признавал эволюцию и потому он жаждал поделиться этим с людьми. Его стремление в создании музея было благородным и основанным на чистом идейном энтузиазме. И оно было достаточно сильным, чтобы он не свернул с намеченного пути под натиском жизненных трудностей.

А. Котс закончил Московский университет в 1906 году и продолжил работу на кафедре зоологии, прилагая все силы к доказательству привлекавшей его эволюционной теории с помощью анатомических и систематических исследований. Александр Котс все активнее расширял и упорядочивал свою коллекцию, которую хотел положить в основу этой идеи. Посильную помощь в этом оказывал ему близкий соратник Ф. К. Лоренц.

В 1907 году А. Ф. Котс был приглашен на кафедру естествознания Московских высших женских курсов (МВЖК), где вскоре начал чтение курса эволюционного учения. Именно в это заведение Александр Федорович полностью перенес свою коллекцию, чтобы наглядно иллюстрировать процесс эволюции. Этот момент ученый считал рождением Дарвиновского музея. Коллекция чучел неустанно пополнялась увлеченным ученым, трудившимся денно и ночью. Александр Котс не жалел ни сил, ни времени, ни денег для расширения экспозиции. В это время он познакомился и со своей будущей супругой, Надеждой Николаевной Ладыгиной, бывшей его ученицей и так же заболевшей его идеей. Эволюция жизни, демонстрируемая в коллекции, увлекла ее не меньше, чем самого Александра Федоровича.

В 1909 г. скончался хозяин таксидермической фирмы Ф. К. Лоренц, родственники которого не могли допустить потерю его драгоценной коллекции и пригласили А. Ф. Котса заведовать делом покойного. Условия на который он согласился были просты и красивы — оплату Александр Котс желал получать исключительно чучелами из уникальной коллекции. За три года усердной работы он сумел выкупить ее полностью и перевезти в МВЖК, где размеры экспозиции стали напоминать полноценный музей. В 1911 году он женился и вместе с супругой они стали расширять

музей. Удивительными были и уникальные исследования, проводимые молодоженами для доказательства эволюционного учения, например работа с шимпанзе. В 1913 году пара совершила экскурсию по городам Европы, в которой знакомилась с местными музеями и добывала новые экспонаты. Самой важной находкой Александра Котса стали неопубликованные письма Чарльза Дарвина, обнаруженные в одном из антикварных магазинов Берлина. Именно после этой поездки музей было решено посвятить Ч. Дарвину. Мало кому известно, но в это время Александр Федорович поддерживал не только Дарвина, но и И. В. Гете: бюсты обоих ученых украшали его экспозицию. Широко в коллекции освещалась и работа Рудольфа Штейнера, в честь которого Александр Федорович впоследствии назовет своего сына. После Октябрьской революции музей был полностью посвящен идеям дарвинизма. В том же году коллекция получила имя Музея эволюционной теории Московских высших женских курсов и переехала в новое здание на Девичьем Поле, имя Дарвиновского музей получил в 1922 году.

В последующие годы состоявшийся музей расширился, набирал известность и полнее раскрывал эволюцию. В годы Великой Отечественной Войны А. Ф. Котс с супругой и все сотрудники музея оказывали посильную помощь фронту, посещали госпитали и читали солдатам просветительские лекции по биологии. Им было опубликовано более 200 научных и научно-популярных работ. А. Ф. Котс за многолетний труд был награжден высокой государственной наградой Орденом Трудового Красного Знамени.

Скончался Александр Федорович Котс 7 сентября 1964 года. Он похоронен вместе с супругой на Введенском кладбище в Москве. После смерти А. Ф. Котса огромный вклад в сохранение фондов музея внесла бывшая сотрудница и бывшая директор музея В. Н. Игнатьева. Она буквально спасла музей от закрытия. Однако ни сам Александр Федорович, ни Вера Игнатьевна так и не застали музея в новом, собственном здании. Получить его Дарвиновский музей смог лишь с последним и ныне здравствующим директором — Анной Иосифовной Клюкиной, исполнившей мечту ученого. Доктор педагогических наук А. И. Клюкина смогла не только создать новую идеологию экспозиции музея, но и воплотить ее в жизнь. Была реализована давно задуманная концепция экспозиции в новом здании и многократно расширены коллекции, а фонды музея получили в свое распоряжение отдельное строение под хранилище.

В заключение надо отметить, что дело Александра Федоровича Котса продолжают достойные люди, которыми он мог бы гордиться. В настоящее время Государственный Дарвиновский музей представляет из себя воистину бриллиант музейной культуры и его научная уникальная экспозиция является мировым достоянием, бережно хранимым вот уже больше сотни лет.

**ВЫСТАВКА «ХРИСТИАН ПАНДЕР — ВЫДАЮЩИЙСЯ
БИОЛОГ И ПАЛЕОНТОЛОГ» В МУЗЕЕ ЗЕМЛЕВЕДЕНИЯ МГУ
(К 225-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)**

Е. М. Кирилишина, С. В. Молошников, Н. И. Крупина

*МГУ имени М.В. Ломоносова, Музей землеведения, Москва,
conodont@mail.ru, molsergey@rambler.ru, n.krupina@mail.ru*

В экспозиции Музея землеведения открылась новая выставка, посвященная 225-летию юбилею Христиана Ивановича Пандера — выдающегося российского естествоиспытателя XIX века. Христиан Пандер — один из основоположников русской научной палеонтологии, предвосхитивших распространение идей Чарльза Дарвина в России. Его работы положили начало изучению эмбриологии, сравнительной остеологии высших позвоночных животных, им были заложены основы палеоихтиологических и гистологических исследований в России.

Для организации выставки задействованы палеонтологические материалы из экспозиции Музея землеведения МГУ, кроме того, часть материалов временно предоставлена Палеонтологическим институтом РАН, библиотекой Геологического факультета МГУ, С. В. Молошниковым, Л. И. Кононовой.

На выставке представлены объекты палеонтологических исследований Христиана Ивановича из «древнепалеозойских» отложений России (в том числе — Московской губернии). Это и представитель древних бесчелюстных — цефаляспис — детально описанный Пандером, и различные девонские рыбы, внешний вид которых Пандер реконструировал: панцирные (астеролепис, коккостеус), двоякодышащие (диптерус), кистеперые (остеолепис).

Считается, что именно Х. И. Пандер первым начал использовать микроскопический метод при палеонтологических исследованиях. Он открыл и описал микроскопические зубовидные остатки, которые назвал по характерной форме конодонтами (Conodonten). Ныне эта группа фоссилий имеет огромное стратиграфическое и палеоэкологическое значение. Им были выделены 14 родов конодонтов, большая часть из которых валидна в настоящее время. Кроме внешней морфологии, Пандер также изучил гистологическое строение конодонтов. На выставке можно видеть конодонтов, описание которых связано с именем Пандера. Кроме этого, Пандер первым в России привел изображение сколекодонтов (челюсти червей), и они тоже представлены на выставке.

За свои работы Х. И. Пандер был удостоен Демидовской премии Академии наук и Золотой Константиновской медали Русского географического общества. В честь Христиана Пандера названы многие роды и виды современных и вымерших животных (некоторые из них представлены на выставке). В 1967 г. было организовано международное Пандеровское общество (Pander Society), которое объединяет конодонтологов всего мира и регулярно проводит научные конференции, а за выдающиеся достижения в изучении конодонтов может присуждать медаль имени Х. И. Пандера.

О МОНОГРАФИЧЕСКИХ ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИХ КОЛЛЕКЦИЯХ В ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ МУЗЕЯХ (КРАТКИЙ ОБЗОР)

Н. И. Крупина*, А. А. Присяжная*

*МГУ, Научно-учебный музей землеведения, Москва, n.krupina@mail.ru

**Институт фундаментальных проблем биологии РАН, Пушкино МО, alla_pris@rambler.ru

Монографические палеонтологические коллекции (МПК) являются коллекциями эталонных образцов к установленным биологическим видам. Таким образом, по своему статусу МПК являются неотъемлемой составляющей научного наследия, важнейшим источником информации для фундаментальных палеонтологических исследований, основой номенклатуры и систематики ископаемых организмов, необходимой составляющей частью при описании новых таксонов ископаемых организмов.

Основная цель хранения МПК — служить сравнительным документальным материалом при описании палеонтологами новых форм ископаемых организмов. Аналогом монографических коллекций являются также эталонные коллекции к стратотипическим геологическим разрезам. Они хранятся в геологических организациях по тем же правилам, что и МПК.

Существует отработанная международная практика и единые правила организации хранения МПК, системы представления данных в публикации, форм работы с коллекциями, отраженные в Международном кодексе зоологической номенклатуры [1].

Хранителями МПК являются музеи естественноисторического направления при университетах, геологических и палеонтологических институтах.

История МПК неразрывно связана с историей становления палеонтологии. У истоков палеонтологических исследований территории России стояли такие выдающиеся ученые как Г. И. Фишер фон Вальдгейм, С. С. Куторга, Э. И. Эйхвальд, А. А. Кейзерлинг, Х. И. Пандер. Работы этих исследователей с первыми монографическими описаниями собранных ими коллекций из различных территорий положили начало палеонтологическому изучению России. Большую роль в создании фонда монографических коллекций вложили такие выдающиеся ученые-естествоиспытатели как К. Ф. Рулье, Ф. Б. Шмидт, А. А. Иностранцев, Ф. Н. Чернышев, А. П. Павлов.

Одними из старейших по времени сборов и описания являются монографические коллекции, хранящиеся в отделе геологии одного из старейших и крупнейших геологических музеев мира — **Горного музея Санкт-Петербургского государственного Горного института**. Музей был основан в 1773 г. как Минералогический кабинет Горного училища (Музей Горного Кадетского Корпуса, а с 1834 г. — Музей Корпуса Горных Инженеров). Сюда поступали на хранение почти все коллекции, собранные в тот период. В Горном музее хранятся 138

богатейших монографических палеонтологических коллекций (более 8 тысяч образцов) 60 авторов. Коллекции поступали в Горный музей на протяжении XIX и XX веков из разных регионов России от известнейших геологов и палеонтологов. Среди них преобладают сборы XIX столетия, которые составляют 4/5 всего монографического собрания отдела геологии [2].

Палеонтолого-стратиграфический музей при Кафедре динамической и исторической геологии Геологического факультета Санкт-Петербургского государственного университета является одним из старейших хранителей монографических коллекций. Был основан профессором А. А. Иностранцевым как Геологический кабинет в 1868 г.

В настоящее время собрание Палеонтолого-стратиграфического музея включает более 360 монографических коллекций (около 55 тысяч образцов). Палеонтологические коллекции, описанные в научных работах сотрудников и аспирантов Геологического факультета университета, хранятся в залах монографического раздела музея и используются для учебных целей. Коллекции представляют собой документальную палеонтологическую основу стратиграфического расчленения осадочных образований фанерозоя из различных районов Советского Союза.

В 1882 г. был подписан указ об открытии первой государственной геологической службы — **Геологического комитета**, на который возлагалась огромная работа — составление десятиверстной геологической карты Европейской России. Геологические работы, связанные с составлением карт ряда губерний, позволили собрать обширнейшие палеонтологические коллекции. В «Трудах» и «Известиях» Геолкома публиковались, главным образом, палеонтологические работы, в которых описывались фауны и флоры различного возраста. С 1882 г. собранные и описанные в работах коллекции оставались на хранении в региональных подведомственных Геолкому организациях и музеях при университетах.

Самыми представительными и обширными являются монографические коллекции **Центрального научно-исследовательского геологоразведочного музея им. Ф. Н. Чернышева при ВСЕГЕИ** (Санкт-Петербург). В двух залах музея хранятся более 3 тысяч монографических палеонтологических коллекций (более 300 тысяч образцов). Научно описанные коллекции по палеозоологии и палеофитологии расположены в доступном для обозрения и изучения виде. Коллекции музея — важное подспорье для отечественных и зарубежных специалистов при построении опорных стратиграфических схем, определении возраста осадочных горных пород и корреляции стратиграфических разрезов. Здесь хранятся коллекции к работам многих известных геологов — А. П. Карпинского, Ф. Н. Чернышева, А. А. Борисяка, Д. В. Наливкина и др.

Музей нефтяной геологии и палеонтологии ВНИГРИ (Санкт-Петербург) был создан в 1947 г. Единственный в России музей, в котором собран крупнейший в стране геолого-палеонтологический коллекционный фонд по нефтегазоносным регионам, имеющий мировое

значение. Музей располагает уникальными коллекциями осадочных пород фанерозоя, битумов, нефтей, различных фаунистических и флористических остатков, представленных более чем 50 тысячами образцов, препаратов и шлифов.

Сейчас музей насчитывает более 2 тысяч коллекций. Палеонтологические монографические коллекции макро- и микрофауны, макроостатков растений, происходящие из многочисленных разрезов фанерозоя нефтегазоносных регионов как России, так и стран СНГ, являются основой для разработки региональных унифицированных стратиграфических схем фанерозоя различных регионов России и опорных легенд для крупномасштабного геологического картирования.

Ботанический музей Ботанического института имени Л. В. Комарова РАН (Санкт-Петербург). Основан в 1823 г., когда Аптекарский огород был реорганизован в Императорский Ботанический сад. История музея тесно связана с историей российской ботаники. Фонды Ботанического музея создавались крупнейшими отечественными учеными: Ф. Б. Фишером, Н. М. Пржевальским, П. К. Козловым, Ф. И. Рупрехтом, К. И. Максимовичем, Н. А. Монтеверде, П. И. Липским, В. Л. Комаровым, П. П. Жуковским, Н. И. Вавиловым, П. А. Барановым, Л. Е. Родиным, А. Л. Тахтаджяном и др. В фондах хранятся палеоботанические монографические коллекции. Большая часть образцов происходит с территории России, в основном это третичные и верхнемеловые флоры с Камчатки, Чукотки, Сибири, Дальнего Востока и Шпицбергена. Кроме этого имеются обширные коллекции мезозойской флоры с Кавказа и Средней Азии. В состав палеоботанической монографической коллекции входит более 1500 типовых экземпляров (голотипов, изотипов и лектотипов). В настоящее время палеоботанические монографические коллекции Музея включают около 10 тысяч образцов и служат базой для монографических исследований по филогении и эволюции различных таксонов, палеогеографии, стратиграфии и палеоклиматологии.

Один из крупнейших хранителей МПК — **Палеонтологический институт РАН имени Ю. А. Орлова (Москва).** В Музее и Отделе научной организации фондов Института хранятся палеозоологические и палеоботанические коллекции к работам сотрудников Института и других организаций (более 900 коллекций общим числом более 50 тысяч образцов). Материалы коллекций происходят как с территории бывшего СССР, так и многих зарубежных стран. Оригиналы представлены всем разнообразием групп ископаемых организмов и растений. Старейшая из них — это коллекция силурийских трилобитов Прибалтики к монографиям Ф. Б. Шмидта 1881, 1885, 1886 гг.

В Музее Землеведения Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова хранятся МПК научных сотрудников Геологи-ческого факультета МГУ и других организаций, всего 100 авторских коллекций, составляющих более 5,5 тысяч оригиналов, описанных в научных работах. Коллекционный материал почти полностью охватывает временной интервал фанерозоя. Материалы коллекций происходят с территории Европейской части России,

Казахстана, Туркмении, Азербайджана, Северо-востока России, а также Монголии. Значительную часть составляют материалы, собранные на Северном Кавказе, в Крыму и Центральном Казахстане. Оригиналы представлены моллюсками, брахиоподами, мшанками, членистоногими, стрекающими и хордовыми [3].

Геологический музей им. А. А. Штукенберга при Кафедре исторической геологии и палеонтологии Геологического факультета Казанского государственного университета был основан как **Натуральный Кабинет** в 1804 г. Первым заведующим Кабинетом был профессор естественной истории и ботаники К. Ф. Фукс. С 1873 г. Геологический кабинет и Кафедру геологии и палеонтологии возглавил А. А. Штукенберг. Вместе со своими учениками он положил начало созданию монографических коллекций позднепалеозойской фауны. Собрание этих коллекций впоследствии переросло в Геологический Музей. Здесь сосредоточены коллекции к трудам по палеонтологии и стратиграфии пермских отложений востока Европейской России, фауны беспозвоночных девона, карбона, пермской ихтиофауны, юрских ихтиозавров, беспозвоночных, млекопитающих и флоры кайнозоя и др.

Монографические палеонтологические коллекции хранятся в **Отделе общей и исторической геологии Уральского геологического музея при Уральской государственной горно-геологической академии** (Екатеринбург). Они представляют ценный материал, в котором отражена сложная история геологического развития Урала с древнейших времен. Здесь хранятся коллекции брахиопод и гониатид, головоногих моллюсков.

В **Геологическом музее им. А. А. Чернова Института геологии Коми научного центра Уральского отделения РАН** (Сыктывкар) хранятся более 400 монографических коллекций. Из них 253 монографические палеонтологические коллекции (более 25 тысяч экземпляров). Особый интерес представляют коллекции брахиопод и кораллов силура, девона, карбона, перми; пелеципод и остракод перми и триаса; фораминифер карбона и перми; аммонитов юры; пелеципод, гастропод, диатомей и зубов мышевидных грызунов антропогена, флоры перми и триаса. Среди них более трехсот новых видов и родов, описанных сотрудниками института.

В **Палеонтолого-стратиграфическом отделе Центрального Сибирского Геологического музея при Объединенном институте геологии, геофизики и минералогии Сибирского отделения РАН** (Новосибирск) хранятся более 300 монографических коллекций ископаемых фауны и флоры общим числом (с учетом микрофауны) около 45 тысяч образцов. Большую часть коллекций составляют оригинальные материалы по морским беспозвоночным. На основе данных их изучения и систематики базируется ряд разделов международной стратиграфической шкалы, а некоторые разрезы морских отложений территории Сибири признаны стратотипическими.

Палеонтологический музей при Томском политехническом университете был создан в 1901 г. заведующим кафедрой палеонтологии

профессором М. Э. Янишевским. В фондах музея хранятся монографические коллекции флоры и фауны беспозвоночных Сибири. Среди них коллекции флоры Кузбасса, Иркутского, Черемховского угольных бассейнов, Чулымско-Енисейского района, Казахстана. Коллекции по брахиоподам, моллюскам, трилобитам.

Палеонтологический музей имени В. А. Хахлова при Кафедре палеонтологии и исторической геологии Геолого-географический факультета Томского Государственного университета был создан в 1926 году. Основателем и первым научным руководителем музея был профессор В. А. Хахлов. В четырех монографических отделах Музея сосредоточены более 100 монографических коллекций. Большую ценность представляет коллекция ископаемых растений фанерозоя Сибири. Основная часть коллекций из продуктивных горизонтов карбона и перми Кузнецкого, Тунгусского, Норильского, Горловского угленосных бассейнов собрана и монографически обработана В. А. Хахловым. Коллекция девонских растений юга Сибири, собранная и изученная профессором А. Р. Ананьевым — одна из лучших в мире. Из палеозоологических коллекций большую научную ценность представляют девонские рогозы Саяно-Алтайской складчатой области, уникальная коллекция брахиопод девона–карбона с территории Сибири и Монголии, коллекция мамонтов, динозавров, палинологическая и микропалеонтологическая коллекции [4].

Среди хранителей монографических палеонтологических коллекций необходимо назвать такие крупнейшие естественноисторические музеи мира, как **Британский музей естественной истории** в Лондоне, **Палеонтологический музей** в Париже, **Палеонтологический музей при Университете им. Гумбольдта** в Берлине, **Палеонтологический музей Лёвентор** в Штутгарте, **Королевский Шотландский музей** в Эдинбурге, **Смитсониевский музей естественной истории** в Вашингтоне, **Американский национальный музей естественной истории** в Нью-Йорке, **Королевский музей Онтарио** в Торонто и др.

Литература

1. Международный кодекс зоологической номенклатуры. Изд. третье. Принят XX Ген. ассамбл. Международ. союза биол. наук. Пер. с англ. и фр. Л.: Наука, 1988, 205 с.
2. *Подобина В. М.* Палеонтологический музей ТГУ — достижения в экспозициях за последние десятилетия и новые научные направления // Мат. всерос. научн. конф. «Музейные фонды и музейные экспозиции в научно-образовательном процессе». Томск: Изд-во Том. ун-та, 2002, с. 193–199.
3. *Крупина Н. И., Присяжная А. А.* Монографические палеонтологические коллекции Музея земледелия МГУ имени М. В. Ломоносова // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел геологический. 2016. Т. 91. № 1. С. 67–76.
4. *Столбова В. П., Беляева Е. А., Кудинова О. В.* История поступления монографических палеонтологических коллекций XIX века в Горный музей // Мат. научн. конф. «Идеи А. А. Иностранцева в геологии и археологии. Геологические музеи». СПб.: С.-Петерб. ун-т, 2009, с. 107–114.

«ОТКРЫТЫЕ ФОНДЫ», ИЛИ КОЛЛЕКЦИЯ МУЗЕЯ ONLINE

Т. С. Кубасова

*Государственное бюджетное учреждение культуры города Москвы
«Государственный Дарвиновский музей», Москва, TatKub@darwinmuseum.ru*

Одной из задач Федерального проекта «Цифровая культура» стало широкое внедрение цифровых технологий в культурное пространство страны (Федеральный проект «Цифровая культура») [1] и хотя реализация Национального проекта «Культура», в рамках которого реализуется «Цифровая культура», началась лишь 1 января 2019 года, март 2020 года ясно показал, что тех 5-ти лет на которые рассчитан проект просто нет. Всем российским музеям, вне зависимости от тематики и ведомственной принадлежности пришлось срочно перейти в режим работы online из-за введенного карантина. В многочисленных вебинарах и видеоконференциях обсуждалось, что не все музеи смогли быстро перестроить свою работу по разным причинам, но одной из определяющих, вероятно, было отсутствие оцифрованных музейных коллекций и уже созданных экспозиций в виртуальном пространстве. Государственный каталог как справочная система не пользуется популярностью у посетителей. Что же можно сделать, чтобы обеспечить доступ к коллекциям музеев, когда все культурные учреждения планеты оказались во временной самоизоляции? Как Государственный Дарвиновский музей адаптировался к новым условиям и перешел в виртуальное пространство, оставаясь на связи со своими посетителями. Что включает в себя многообразие жизни в online.

Дарвиновский музей обладает коллекцией более 400 тыс. предметов и с 2011 года постоянно занимается ее оцифровкой, а также размещением в сети интернет. Это сайт музея darwinmuseum.ru и специализированная площадка foundations.nathist.ru, созданный специально для размещения архива основателей музея ресурс <http://www.darwinmuseum.ru/foundation/xmlui/>. Госкаталог.рф и недавно появившаяся площадка Музейная Москва онлайн <https://darwin.museum-online.moscow/entity/OBJECT>. На сегодняшний день в сети доступно почти 100 тыс. единиц хранения. Но простая фотография и описание предмета в научном паспорте привлекают внимание лишь специалистов, которые используют эти материалы для работы. В виртуальном пространстве как и в offline людей интересует возможность взаимодействия с предметом, знакомство с ним благодаря исследовательской работе хранителя и куратора выставки. Такие возможности предоставляют современные технологии.

Познакомиться с уникальными экспонатами Дарвиновского музея можно, не выходя из дома можно с помощью технологии 3D-сканирования и фотограмметрии (Ахтамзян А. И., 2019) [2]. Сотрудники отдела мультимедийных технологий Дарвиновского музея с 2017 года ведут работу по трёхмерной оцифровке коллекций музея при помощи 3D сканера Artec

Eva. На сервисе для показа и хранения трёхмерных моделей Sketchfab.com доступны к просмотру уже более 200 моделей музейных предметов. Модели используются для создания мультимедийных и интерактивных инсталляций для экспозиции и при подготовке научно-популярных фильмов на YouTube-канале Дарвиновского музея. В этом году готовится проект по созданию виртуальной выставки с использованием 3D моделей музейных предметов.

С помощью другой технологии — виртуальной реальности Дарвиновский музей дает возможность познакомиться с 3D реконструкциями представителей ископаемой фауны, обнаруженной в среднекембрийских глинистых сланцах Бёрджес в канадской части Скалистых гор на территории провинции Британская Колумбия. Впервые среди российских музеев на платформе Артефакт, созданной при поддержке Министерства культуры России и проекта «Культура.рф» был реализован проект виртуальной выставки с применением технологии дополненной реальности «Фауна сланцев Бёрджес» И хотя данное приложение было разработано для экспозиций музея, его можно использовать при работе online.

В 2019 году впервые в музейной мировой практике предметы коллекции стали доступны в социальных сетях для взаимодействия. Подписчики страницы Дарвиновского музея в Facebook могут самостоятельно примерить ритуальные маски из этнографической коллекции с помощью новых эффектов для селфи-камеры.

Еще один инструмент для исследования коллекций — Google Cardboard, шлем VR или планшет, с помощью которых можно изучать хранилища музея с научными сотрудниками в формате видео 3600 <https://www.youtube.com/playlist?list=PLCExv6nDOYSrW1cHblPUGImKdUkrCNcb>.

Благодаря участию Дарвиновского музея в проекте Google Arts & Culture с 2014 года можно не только увидеть виртуальные выставки музея (где размещены предметы в высоком разрешении), но и побродить по его экспозиционным залам с помощью технологии Street View. На сегодняшний день платформа вмещает семь миллионов интерактивных объектов, здесь представлены предметы из 600 музеев и галерей 60 различных стран (Google Art Project) [3].

Более простые, но не менее трудоемкие форматы представления коллекции музея online в социальных сетях. Так канал в YouTube Дарвиновский музей размещает видеозаписи по выставкам с кураторами (https://www.youtube.com/watch?v=cAn_l7vJ-a8) или в хранилища музея (<http://www.darwinmuseum.ru/blog/o-kollekcii-babochek>). Еще до закрытия музея на карантин музей запустил новый проект «Загляни в хранилища» для своих аккаунтов Facebook, ВКонтакте, Instagram, Twitter, Одноклассники. Хранители всех 53 коллекций музея готовят интересные истории о различных предметах и отвечают на вопросы аудитории. Познакомиться с предметами из коллекций можно

на сайте музея, и в его социальных сетях под тегом #заглянивхранилища. Для популяции живых объектов своей коллекции в инсектарии музей использует социальную сеть TikTok (<https://www.tiktok.com/@darwinmuseum/video/6830757491870158085?lang=en>).

Новые условия во время карантина изменили и подход музея к виртуальным выставкам. Если раньше это были в основном галереи фотовыставок и конкурсов на сайте музея (http://www.darwinmuseum.ru/projects/competition/materinstvo#gal_67) или подборки из коллекций музея (<https://darwin.museum-online.moscow/entity/EXHIBITION/1141400?index=17>), то теперь музей стал готовить полноценные выставки со своим дизайном в виртуальном пространстве. Для этого использовались платформы <https://poly.google.com> (выставки «Объективно о любви» и «25 фактов из жизни основателя музея») и <https://eyespy360.vr-360-tour.com> («Дарвиновский музей в годы Великой Отечественной войны 1941–1945 гг.»). Poly вебсайт, созданный Google для просмотра, распространения и загрузки 3D-объектов, а EyeSpy360 виртуальная платформа для создания туров 3600.

ГМИИ им. А. С. Пушкина предоставил сотрудникам Дарвиновского музея доступ к платформе по виртуальному проектированию музея, на котором планируется разместить трехмерную модель поэтажных планов Дарвиновского музея и в дальнейшем использовать вместе с кураторами для создания виртуальных выставок и виртуальных копий offline выставок музея.

Ситуация с коронавирусом показала, что каждому музею нужна хоть и небольшая, но своя цифровая лаборатория и специалисты, работающие с цифровым контентом. В современном мире, если музей не представлен в сети интернет и не работает там с аудиторией, то ему непросто будет выжить и в offline.

Литература

1. Федеральный проект «Цифровая культура» [Электронный ресурс] URL: <https://www.mkrf.ru/about/national-project/digital-culture/> (дата обращения: 01.07.2020).
2. Ахтамзян А. И. Трёхмерные технологии и их практическое применение в естественно-научном музее // Интерпретация природного наследия музейными средствами: перспективы, проблемы, решения. Материалы XI Всероссийской научно-практической конференции Ассоциации естественно-исторических музеев РФ Российского комитета Международного совета музеев 23–25 октября 2019 года М.: ГДМ, 2019. С. 72.
3. Google Art Project: как устроена крупнейшая в мире музейная коллекция [Электронный ресурс] URL: <https://www.culturepartnership.eu/article/google-art-project-kak-ustroena-krupneyshaya-v-mire-muzeynaya-kollektsiya> (дата обращения: 16.07.2020).

ТРАППОВЫЕ ПРОВИНЦИИ МИРА

А. А. Кудрявцев

*Московский Государственный университет им. М. В. Ломоносова,
Музей землеведения*

Почти на всех континентах Земли встречается удивительная геологическая структура — траппы. Это колоссальные толщи застывших потоков базальтовой лавы, изливавшейся из протяженных трещин на поверхности континента. Часто траппам в рельефе соответствуют приподнятые плоскогорья, иногда с резко расчлененным рельефом.

Во многих аспектах траппы кажутся явлением парадоксальным, экзотическим. Согласно традиционным представлениям, базальтовые породы характерны для океанической коры, в то время как континентальная кора — сиалического состава, гранито-гнейсовый кристаллический фундамент, перекрытый осадочными породами.

Траппы демонстрируют интересную инверсию плотности. Тяжелые базальтовые породы залегают поверх легкого сиалического субстрата. Но, что самое парадоксальное — никакого проседания, погружения континентальной коры под тяжестью огромных масс изверженных пород не наблюдается. Так, по проводившимся оценкам масса трапповых пород Тунгусской провинции составляет $2,5 \times 10^{15}$ тонн, однако в современном рельефе в северо-западной части провинции вздымается плато Путорана. Аналогичная картина в Парана-Этендеской провинции, где знаменитый водопад Игуасу низвергает свои воды с 80-метровых ступеней, а Юго-Восточная граница трапповой провинции выражена грандиозным уступом Серра-Жерал, почти отвесной стеной в 80 метров обрывающимся к прибрежной равнине. Таким образом, мы видим, что траппы изостатически уравновешены и даже констатируется длительное воздымание отдельных фрагментов трапповых провинций с момента их формирования. В момент излияния траппы находились на уровне моря и испытали в дальнейшем дифференцированный подъем, о чем говорят отсутствие перекрывающих осадков, свежие эрозионные воды, не выработанность профиля речных долин. Этот факт до сих пор не нашел окончательного объяснения.

Континентальный трапповый магматизм традиционно считался примером внутриплитных явлений. Однако, по мере изучения эволюции и динамики траппового процесса, — геодинамических обстановок предшествующих излиянию траппов, синхронных с максимум излияний и на посттрапповом этапе стало очевидным, что траппы формируются на границе литосферных плит. Траппы появляются на этапе раскола суперконтинента, заложения системы континентальных рифтов и их переходе в океанический спрединг, на этапе зарождения молодых океанских бассейнов и формирования новых дивергентных границ.

Как правило, траппы располагаются вблизи точки тройного сочленения, их наибольшая площадь тяготеет к третьей, не осуществив-

шейся ветви рифтов. Молодой океанский бассейн рассекает трапповое поле на две, обычно неравные по площади, части. Известно 7 наиболее крупных трапповых провинций для фанерозойного этапа истории Земли. Остановимся на вопросах взаимосвязи появления траппов с раскрытием океанских бассейнов.

Эфиопско-Йеменские траппы. Раскрытие Красного моря и Аденского залива.

Площадь трапповой провинции более 1/2 млн. км², временной максимум излияний 30–29 млн. лет назад. Образование Восточно-Африканской рифтовой системы предшествовало (40–35 млн. лет назад) развитию траппов. Раскрытие бассейна Красного моря происходило в несколько фаз, первая датируется 34 млн. лет назад, а максимум — 22 млн. лет назад. Продвижение в юго-западном направлении Карлсбергского хребта началось 30 млн лет назад.

Брито-Арктическая провинция и раскрытие Северной Атлантики.

Магматические породы северо-запада Британии и Ирландии хорошо коррелируются с вулканитами юго-восточной Гренландии. Этот район классический пример вулканических пассивных окраин. Здесь вулканические серии достигают 8 км и продолжаются в открытом море поверх утоненной континентальной коры. Максимум излияний траппов оценивается в 61–60 млн. лет назад. Становление настоящей океанской коры датируется 53 млн. лет назад.

Деканские траппы и раскрытие северо-западной части Индийского океана.

Деканская провинция была извержена в течении всего 1 млн. лет на рубеже мела и палеогена. Когда изливались деканские траппы, северо-восточная часть Аравийского моря еще не раскрылась. Вскоре после излияния траппов произошла реорганизация плит и перескок рифтовой оси в Индийском океане. Начинается раскрытие бассейна между Сейшельским микроконтинентом и Индией.

Парана-Этендеская провинция имеет максимум излияний 133–131 млн. лет назад, а успешное раскрытие Южной Атлантики началось 127 млн. лет назад.

Карру-Феррарские траппы и раскол Южной Гондваны.

Базальтоиды провинции Карру в Южной Африке образуют громадную область развития траппов, объем которых 2 млн. км³. Становление провинции заняло 0,5 млн. лет и произошло 183 млн. лет назад. Феррарские лавы протягиваются на 3000 км вдоль Трансантарктических гор и до раскола континента представляли единую с Карру провинцию. Геометрия Феррарских лав объясняется наличием протяженного не осуществившегося рифта. Начальная фаза раскола Восточной и Западной Гондваны синхронна с излияниями траппов. Древнейшая океанская кора датируется здесь 170 млн. лет назад.

Центрально-Атлантическая магматическая провинция.

Изначально базальты покрывали площадь около 2 млн. км² вдоль Атлантического побережья Северной Америки и северо-западного побережья Африки. Время формирования — 0,7 млн лет на границе триаса и юры. Раскрытие Центральной Атлантики привело спустя 20–30 млн. лет к настоящему океанскому спредингу.

Тунгусская трапповая провинция.

Грандиозные по своим масштабам излияния базальтов и, одновременно, становление мощной интрузивной фации силлов происходило 251–249 млн. лет назад. Обсуждается связь этого события с началом раскрытия гипотетического Палеообского океана, который начал прорастать с севера на юг 240–235 млн. лет назад.

О КОМПЛЕКТОВАНИИ НАУЧНЫХ ФОНДОВ В МЕДИЦИНСКОМ МУЗЕЕ

М. П. Кузыбаева

Московское научное общество историков медицины, kuzibaeva@inbox.ru

Резюме. На примере Музея сердечнососудистой хирургии рассмотрен вопрос формирования научных фондов медицинского музея. Показана предыстория и принципы собирательства артефактов по медицине.

Ключевые слова. Фонды музея, собрание раритетов, тематические коллекции, структурирование и каталогизация коллекций.

ABOUT ACQUISITION OF MUSEUM FUNDS IN THE MEDICAL MUSEUM

M. P. Kuzybaeva

The Moscow scientific society of medical historians

Summary. On the example of the Museum of cardiovascular surgery, the issue of forming scientific funds of the medical Museum is considered. The background and principles of collecting artifacts in medicine are shown.

Keywords. Museum funds, collection of rarities, thematic collections, structuring and cataloging collections.

Поиск и собирание музейных предметов в коллекцию естественнонаучного профиля — сложный и длительный процесс. Для музеев в медицинских вузах и научно-исследовательских институтах формирование тематических собраний давно стало одним из главных принципов фондовой работы, основы которой были заложены несколько столетий назад и сохраняются по настоящее время.

Например, на протяжении всего XVIII в. коллекции первого отечественного музея Кунсткамеры активно пополнялись материалами, которые доставляли участники научных экспедиций по изучению России и народов, её населявших. Соответственно появлялись новые разделы и коллекции. Середина столетия — период интенсивного формирования фондов музея, в том числе и медицинскими предметами, которые доставлялись со всей России. Профессор Каспар-Фридрих Вольф с 1766 года, заведовавший анатомическим кабинетом и анатомическим театром, собирал коллекцию препаратов, которая наиболее полно иллюстрировала основы учения об индивидуальном развитии организмов — онтогенезе. Основы этого нового для медицины XVIII в. направления науки К. Ф. Вольф заложил, работая в Кунсткамере. Таким образом, можно говорить о зарождении в его деятельности сразу нескольких направлений музейной работы — целенаправленное собирательство экспонатов по онтогенезу, их систематизация и описание, а также популяризация анатомических знаний в обществе.

В первой четверти XIX в. директором анатомического и зоологического кабинетов Кунсткамеры был назначен профессор Императорской медико-хирургической академии (ИМХА) Петр Андреевич Загорский, роль которого историограф академии определил так: он был «истинным украшением академии в течение 34 лет и не менее важные услуги делу преподавания он оказал устройством кабинета и музея» [1 – с. 90]. Главное внимание Петра Андреевича Загорского, было обращено на изучение аномалий, которые часто встречаются во внутриутробном периоде развития человеческого тела. Тератология или наука об уродцах была в тот момент важным направлением исследований [1 – с. 95]. В данном случае научные интересы профессора П. А. Загорского во многом определяли качественный и количественный состав анатомической коллекции Кунсткамеры и ИМХА. Этот факт (направление исследований кафедры и клиники будет определять и основной характер собрания) отчетливо прослеживается на протяжении формирования любого анатомического музея. Немалые усилия, которые прилагал профессор П. А. Загорский к систематизации и каталогизации (описанию) значительного собрания анатомического музея ИМХА не дали должного результата. Все попытки П. А. Загорского составить каталог и даже его напечатать не были осуществлены [1 – с. 95].

Большинство медицинских музеев современности имеют ведомственное подчинение. Они остаются малодоступны для публики, ориентируясь в своей деятельности на целевую аудиторию, которую составляют, как правило, студенты, врачи, средний медицинский персонал, школьники старших классов и учащиеся колледжей. Все вышеперечисленные категории граждан в той или иной степени являются дарителями музеев медицинского профиля и активно пополняют уже сформировавшиеся коллекции, помогают создать новые.

Среди многочисленных медицинских музеев особое место занимает Музей истории сердечнососудистой хирургии Национального медицинского исследовательского центра сердечнососудистой хирургии имени А. Н. Бакулева МЗ РФ (НМИЦ ССХ им. А. Н. Бакулева МЗ РФ), который существует уже более 10 лет. Его коллектив активно работает с публикой, представителями музейного и медийного сообществ страны. Уникальность этого Музея состоит, на наш взгляд, в том, что он фактически является Российским музеем истории ССХ, т. е. центральным музеем отрасли. Бурное развитие новых технологий в хирургической практике сделало возможным проводить лечение пациентов, которые ранее не могли рассчитывать на благополучный исход своей болезни. Многочисленные врожденные и приобретенные патологии сердца в настоящее время подвергаются корректировке и устраняются, обеспечивая людям, ранее страдавшим от этих недугов, достойное качество жизни.

Музей Бакулевского Центра создавался на рубеже 1900–2000-х гг., дополнялся и будет совершенствоваться. Накопленные в нем комплексы из медицинских предметов, книг и документов сгруппированы в научно обоснованные разделы о предыстории ССХ, о появлении грудной хирургии и одноименного института в СССР, о роли А. Н. Бакулева, В. И. Бураковского, их современников и коллег в развитии ССХ, о современном центре и его деятельности. Созданы для представления публике два операционных комплекса разных лет. В собрании музея находится уникальная коллекция искусственных клапанов сердца, начиная от первых лепестковых механических до современных биопротезов. Зритель получает представление о хирургии врожденных и приобретенных пороков сердца, чему во многом способствовало внедрение новых моделей клапанов в клиническую практику. Разумеется, что поиск и комплектование такой коллекции по силам лишь специалисту, владеющему определенными знаниями. Потому научно-исследовательская, фондовая работа проводится не только историком науки, но, прежде всего, человеком с высшим медицинским образованием, который специализируется в данной области. В настоящее время сложилась очень непростая ситуация, когда возрастной состав ученых, работающих в фондах с коллекциями, составляют лица в начале своей карьеры (постдипломное обучение, аспирантура, интернатура) или ветераны, завершившие клиническую работу. Острый дефицит кадров для медицинского музея тормозит дифференциацию его работы, что все более проявляется в деятельности государственных музеев страны.

Музей истории сердечнососудистой хирургии в НМИЦ ССХ им. А. Н. Бакулева в Москве создавался по инициативе директора центра — академика РАН Л. А. Бокерия. В нем зрителю представляют целостную историю ведущей отрасли отечественного здравоохранения, опираясь на редкие музейные предметы, документы, мемориальные комплексы.

Один из уникальных экспонатов этого ведомственного музея — игольчатый зажим. Он был придуман академиком АМН СССР Борисом Васильевичем Петровским в 1960-х гг. Этот зажим использовался при иссечении аневризмы аорты. Он конструктивно значительно отличался от зажима Румеля, применявшегося иностранными хирургами. Впоследствии операция на работающем сердце с применением игольчатого зажима Б. В. Петровского потеряла свою актуальность, так как хирургические вмешательства стали выполнять с помощью аппаратов искусственного кровообращения (ИК). Инструмент, сыгравший на определенном этапе значительную роль в развитии кардиохирургии, стал музейным экспонатом.

С историческим материалом, собранным в научных фондах, работают интерны, аспиранты и ординаторы центра, выступающие затем с докладами и сообщениями на международных и всероссийских конгрессах и съездах, подготавливаются диссертационные исследования. Руководитель музея, профессор С. П. Глянецв ежегодно проводит историко-медицинские конференции в рамках Всероссийского съезда сердечно-сосудистых хирургов, приурочивает их к знаменательным событиям прошлого и современности. История создания искусственного сердца и приспособлений вспомогательного кровообращения, а также история сердечно-сосудистой хирургии — таковы некоторые направления комплектования фондов.

Музей в НМИЦ ССХ им. А. Н. Бакулева РАН — один из основных трансляторов актуального научного знания не только целевой медицинской аудитории, но и пациентам, и гостям этого учреждения, всему российскому обществу. Он сохраняет высокий статус музея истории медицинской науки и практики, оставаясь ведомственным музеем, функционирующим на общественных началах и как учебный музей в системе последиplomного образования и непрерывного повышения квалификации медицинских кадров различного уровня. Соответственно цели и задачи такого музея, его миссия в постсоветском обществе во многом продиктованы интересами ведомства и руководством конкретного учреждения, в котором он создан и работает. Претендуя на роль Российского музея истории ССХ, т. е. центрального музея отрасли, музей Бакулевского Центра выступает как коммуникативный центр, интегрирующий науку, культуру и образование, что стало феноменальным явлением на современном этапе развития отечественных музеев и музеологии.

Литература

1. История Императорской Военно-медицинской (бывшей медико-хирургической) академии за сто лет. 1798–1898 [Текст] / составлена Коммиссиею по поручению Конференции Академии под редакциею проф. Ивановскаго. С.-Петербург: Тип. М-ва внутренних дел, 1898. - XV, IV, 828, 337 с., [24] л. ил., цв. ил., портр., к.: ил., табл.

ОСВОЕНИЕ РУССКОЙ АРКТИКИ В ПРОИЗВЕДЕНИЯХ ХУДОЖНИКОВ КОНЦА XIX — НАЧАЛА XXI ВЕКОВ

Ю. И. Максимов*, А. Б. Мамбетова**, А. И. Кривичев***

* МГУ имени М. В. Ломоносова, Научно-учебный музей земледения, Москва

** Изостудия «Юный художник», село Доброе, Липецкая область

*** МГУ имени М. В. Ломоносова, Экономический факультет, Москва

Изобразительное искусство долгое время оставалось за рамками как академической науки, так и экспедиционной деятельности. Тем не менее, как минимум с первой половины XIX в. художники участвуют в арктических экспедициях, не только помогают исследователям Русской Арктики, но зачастую и сами становятся её исследователями.

Карл Христианович фон Редер в 1837 г. был участником экспедиции петербургского учёного, академика Карла Максимилиановича Бэра (1792–1876) на Новую Землю на шхуне «Кротов». Редер был «горный чиновник (гиттенфервальтер) Санкт-Петербургского Монетного Двора» [1, с. 13]. Семь рисунков Редера, привезенных из экспедиции, 96 лет пролежали на складе старых изданий Академии наук и были обнаружены лишь в 1933 г.

Художественное освоение Кольского полуострова началось в 1894 году с экспедиций и творческих командировок Александра Алексеевича Борисова (1866–1934), Константина Алексеевича Коровина (1861–1939), Валентина Александровича Серова (1865–1911) (табл. 1).

Если в жизни К. А. Коровина и В. А. Серова творческая командировка на Крайний Север стала лишь одним из эпизодов их творческой биографии, то А. А. Борисов в 1894–1903 гг. побывал в семи полярных экспедициях (к Мурманскому побережью, Новой Земле, Большеземельской тундре), четыре из которых возглавлял, и посвятил свою последующую жизнь служению интересам Крайнего Севера, решению его многочисленных социально-экономических проблем.

Николай Васильевич Пинегин (1883–1940), как и А. А. Борисов, был художником и литератором. В 1908 г. он исследовал Мурманское побережье, в 1910 г. Новую Землю, а в 1912–1914 гг. принял участие в экспедиции Г. Я. Седова к Северному полюсу на шхуне «Святой Фока» как художник, фотограф, кинооператор, метеоролог, охотник. Экспедиции не удалось достичь Северного полюса, но Пинегин привёз большое количество художественных работ, многочисленные фото- и киноматериалы, а впоследствии написал ряд статей и книг о Г. Я. Седове. Пинегин участвовал в гидрографической экспедиции на Новую Землю в 1924 г., дважды ходил на Новосибирские острова (1927–1928 гг.), а в 1932 году возглавлял экспедицию на Землю Франца-Иосифа.

Альберт Николаевич Бенуа (1852–1928), академик живописи, стал участником Мурманской научно-исследовательской экспедиции в 1920 г., которую возглавил известный исследователь Севера, геолог

**Участие художников в экспедициях к Кольскому полуострову
в 1894–1895 гг.**

	А. А. Борисов	К. А. Коровин, В. А. Серов и др.
Сроки экспедиции	12 июня – 2 июля 1894 г. ¹	Август 1894 г. – с В. Серовым; 1895 г. – с художниками Н. А. Праховым и Н. В. Досекиным
Маршрут экспедиции, способы передвижения	Экстренный поезд (Ярославль - Вологда), пароход «Николай» (Вологда - Архангельск), пароход «Ломоносов» (Архангельск - Соловки - Сосновский маяк - Безымянный остров (ныне остров Витте) – Териберка - Екатерининская гавань - остров Еретики - Озерко - Печенгская губа - Пазо-фьорд - Вардэ - Хаммерфест - Тромсё - Тронхейм), экстренный поезд (Тронхейм - Стокгольм), пароход (Стокгольм - Турку - Санкт-Петербург)	Поезд (Ярославль - Вологда), пароход «Луза» (Вологда - Архангельск), пароход «Ломоносов» (Архангельск - Белое море - восточное побережья Кольского полуострова: мыс Святой Нос, промысловые становища Рында, Териберка, Лодейное - река Печенга - Свято-Троицкий Трифонов Печенгский монастырь.
Организатор экспедиции	Русский государственный деятель, министр финансов С. Ю. Витте	Русский предприниматель и меценат С. И. Мамонтов
Цели экспедиции	Поиск подходящей незамерзающей гавани для размещения в ней центральной военно-морской базы для строительства флота на севере России.	Сбор материала для подготовки павильона Крайнего Севера XIV Всероссийской промышленной и художественной выставки, которая состоялась в 1896 г. в Нижнем Новгороде.

¹Точно известные даты в таблице приведены по старому стилю.

Основные результаты экспедиции	Главный результат – для строительства выбрана Екатерининская гавань. Борисов выполнил карандашные зарисовки гаваней и бухт Мурманского побережья, привёз из экспедиции около 150 этюдов.	Созданы декоративные панно К. А. Коровина «Фактория на Мурмане», «У становища корабля», «Мурманский берег», «Пристань у фактории на Мурмане» для павильона «Крайний Север» XIV Всероссийской промышленной и художественной выставки 1896 г. в Нижнем Новгороде.
--------------------------------	--	---

Павел Владимирович Виттенбург. Исследовали «южную часть Кольского залива и реку Тулому с её порогами и водопадами до Нотозера» [1, с. 46]. В экспедиции Бенуа написал более 70 акварелей, сделал большое количество рисунков.

В 1932–1934 гг. в составе научно-исследовательских арктических экспедиций на судах «Сибиряков» и «Челюскин» работал московский художник Фёдор Павлович Решетников (1906–1988), автор графических и живописных пейзажей, зарисовок экспедиционной повседневности, портретов и дружеских шаржей участников экспедиций.

Одним из мурманских художников, чьи произведения хранятся в Мурманском областном художественном музее, является Арви Иванович Хуттунен (1922–2020). Им написаны полотна на северные темы. Он также известен как организатор и участник полярных экспедиций художников творческой группы «Арктика» по Северному морскому пути. Состав группы не был постоянным, включал в себя представителей разных поколений. «С 1978 по 1985 гг. 15 художников совершили творческие поездки в Арктику» [2, с. 124]. Среди них Тамара Зуева (1929 г. рожд.), Владимир Кузин (1947 г. рожд.), Виталий Бубенцов (1944 г. рожд.).

Арктическая тематика представлена в экспозиции Музея землеведения МГУ в работах художников В. А. Арлашина, М. А. Бирштейна, А. Ф. Бурака, А. И. Васильева, Б. Н. Воронина, И. Л. Каца, В. П. Косенкова, В. В. Крайнёва, Б. Я. Рязова, И. В. Сорокина, Д. Я. Черкеса, А. С. Шишимарова, В. Ф. Штраниха.

Литература

1. Художники-участники экспедиций на Крайний Север. Из собрания Музея-архива истории изучения и освоения Европейского Севера Кольского научного центра РАН / Сост., ст., коммент. Пация Е. Я., Шабалина О. В. СПб: ГАМАС, 2008. 207 с.
2. Строго на Север. М.: Политическая энциклопедия, 2019. 175 с.

МОСКОВСКИЙ МЕТРОПОЛИТЕН КАК ПОСТОЯННО ДЕЙСТВУЮЩАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКСПОЗИЦИЯ: ОСАДОЧНЫЕ И МЕТАОСАДОЧНЫЕ ПОРОДЫ В ЕГО ОБЛИЦОВКЕ

С. Ю. Маленкина

МГУ им. М. В. Ломоносова, Музей земледения, Москва, maleo@mail.ru

Вот уже 85 лет Московский метрополитен служит не только средством быстрого и удобного передвижения по Москве, но фактически является замечательным геологическим музеем или своеобразной каменной библиотекой, где каждый кусочек камня является страничкой геологической летописи [1]; он привлекает внимание любителей камня и профессиональных геологов, ему посвящено много статей и материалов в интернете (есть и специальные сайты, как например paleometro.ru). При этом никто до сих пор не рассматривал каменное убранство метро глазами литолога. Полы и стены залов станций, их вестибюли и колонны облицованы породами самого разного состава и возраста, от докембрия до четвертичного периода. Среди них явно преобладают метаосадочные и осадочные, преимущественно карбонатного состава (свыше 40 сортов только мрамора), использовано также более 50 видов магматических пород — гранитов, диоритов, габбро, лабрадоритов и др. Литолога прежде всего заинтересуют породы осадочного происхождения.

Наименее популярны у строителей метро обломочные породы, они представлены исключительно кварцитопесчаниками Шокшинского месторождения Карелии, находящегося на берегу Онежского озера, к юго-востоку от Петрозаводска. Эти породы относятся к нижнепротерозойской шокшинской свите с возрастом 1800 млн. лет, сложенной мономиктовыми или олигомиктовыми красноцветными кварцитопесчаниками. Красная окраска обусловлена плёнками гематита на зернах. В породах наблюдаются эпигенетические изменения, соответствующие в основном динамическому катагенезу и метагенезу, а также динамометаморфизму низких ступеней пренит-пумпеллиитовой субфации. Темно-малиновыми разностями с текстурами слоистости и поверхностями размыва отделаны пилоны станции «Бауманская», вставки из них использованы в мозаичном панно в вестибюле станции метро «Площадь Революции» [2].

Другими древними породами являются розовые мраморы с южного побережья Байкала из месторождения Буровщина, Слюдянского района Иркутской области. Они крупнозернистые с переходами в средне- и мелкозернистые, в них отмечаются прослои, линзы и будины зелёных кальцифилов и согласные жилы серых гранит-пегматитов. Возраст ранее считался архейским из-за высоких степеней метаморфизма (гранулитовая фация), но с 90-х гг. определяется как рифейский. Считается, что это наиболее древние карбонатные породы, представленные в Московском метро [1]. Химический состав отличается присутствием оксидов железа, марганца, алюминия, щелочных металлов. Они содержат клинопироксен и скаполит, часто полевые шпаты, флогопит в виде полос и пятен и гнезда кальцита и использованы

в отделке ряда станций: «Марксистская», «Третьяковская», переход со станции «Лубянка» на станцию «Кузнецкий мост», «Баррикадная», «Улица 1905 года», «Дмитровская», «Новоясеневская», «Калужская», «Сходненская», «Печатники» [3].

К карбонатным породам относится также офиокальцит — доломитизированный мраморовидный известняк с гнездами и прожилками минерала серпентина, иногда с примесью хлорита и эпидота, по структуре напоминает известняк или мрамор, имеет мелкозернистую метаморфическую структуру, формируется обычно в результате контактного метаморфизма доломитовых пород. В метро представлены офиокальциты Медведевского и Саткинского месторождений Урала из верхнепротерозойских слабо метаморфизованных отложений саткинской и бакальской свит [2]. Уральским зелёным офиокальцитом облицованы станции «Семеновская» и «Октябрьская».

Более молодые и менее изменённые мраморы Кибик-Кордонского месторождения Хакаской АО, в 25 км к югу от г. Саяногорск, распространены среди метаморфических сланцев джебашской серии, считавшейся протерозойской (в последнее время — поздний рифей (?) — венд, возможно моложе). Они образуют крупную линзу субширотного простирания и крутого падения (60–70°), прорванную дайками диабазовых порфиритов и биотитовых гранитов. Метаморфизованные в условиях зеленосланцевой фации карбонатные породы представлены мелко- и среднезернистыми кальцитовыми мраморами, часто содержащими примеси (до 10%) хлорита, серицита, кварца, гематита. Разноцветный, светло-серый с желтоватым или бледно-розовым оттенком, с зеленоватыми включениями хлорита, кибик-кордонский мрамор используется в облицовках с 1980-х гг., им отделаны станции «Китай-город», «Марксистская», «Домодедовская», «Крылатское», и др. [3]. Близкий по возрасту уникальный по своим расцветкам розовый, с сеткой прожилков коричневого цвета, бираканский или «биробиджанский мрамор» использован в облицовке таких станций московского метро как «Сокол», «Аэропорт», «Белорусская» и др. Месторождение расположено у станции Биракан (ЕАО, Дальний Восток), относится к венд-нижнекембрийской (ранее верхнепротерозойской) мурандавской свите, зеленосланцевой фации метаморфизма, залегающей в кровле раннепалеозойского гранитного массива.

Оригинальными кембрийскими алтайскими брекчиевидными мраморами с декоративным рисунком за счёт залечивания трещин гематитом также облицованы: ороктойским тёплых тонов до розоватой окраски — станции «Автозаводская» и «Таганская» кольцевая, а белым пуштулимским — стены общего вестибюля станций «Парк культуры».

Силурийский разноцветный самаркандский газганский мрамор использовался на станциях «Добрынинская», «Комсомольская» кольцевая, «Кузнецкий мост», «Китай-город», «Проспект Вернадского», «Варшавская» и др. Красивые силурийские полупрозрачные белые мраморы с сероватым и желтоватым оттенком, с пятнами, уральского

Прохоро-Баландинского месторождения, применены на станциях «Театральная», «Сокольники», «Красные Ворота». Прекрасный полевой силурийский мрамор, просвечивающий белый или с телесным оттенком, можно наблюдать в облицовках станций «Театральная» и «Ботанический сад». В серо-голубых и темно-серых до чёрного уфалейских мраморизованных известняках силура уже сохранились остатки фауны в отличие от вышеописанных мраморов [4]. Ими украшены станции «Сокольники», «Чистые пруды», «Лубянка», «Павелецкая», «Курская» радиальная, «Площадь Революции», «Молодежная» и др. Красно-белые силурийские брекчированные нижнетагильские мраморизованные известняки, представленные на станциях «Белорусская», «Ботанический сад», «Динамо» [2], также содержат многочисленные окаменелости — брахиопод, кораллов, губок, криноидей, мшанок.

Девонские мраморы Армении представлены мелкокристаллическими сиренево-розовыми мраморами с буро-красными прожилками Агверанского месторождения на станции «Новокузнецкая» и черными мраморизованными известняками Хорвирапского месторождения на станции «Киевская» и Давалинского с золотистыми прожилками на станциях «Белорусская», «Площадь Революции», «Электrozаводская» и «Аэропорт».

Каменноугольный светлый коелгинский мраморизованный известняк, которым облицованы многие станции метро, включает множество остатков криноидной и амmonoидной фауны [4]. Подмосковными карбовыми белыми и желтоватыми известняками, прошедшими лишь диагенез, облицованы фасады наземных павильонов станций метро «Сокол», «Динамо», «Спортивная», «Павелецкая», «Белорусская», «Октябрьская», «Парк культуры» [1, 3]. Светло-серые, белые, розоватые и сиреневые каменноугольные мраморизованные известняки Лопотского месторождения Грузии использованы на кольцевых станциях «Октябрьская», «Парк культуры» и «Киевская».

Многочисленные мезозойские мраморизованные известняки Крыма, Грузии и Италии еще менее подвержены метаморфизму и радуют любителей камня разнообразными, хорошо сохранившимися остатками фауны [4]. Нижнеюрские мраморизованные известняки Грузии красные различных оттенков, со светлыми прожилками и пятнами, с разнообразным рисунком (Шрошинское, Салиетское, Молитское месторождения), содержат хорошо определяемую ископаемую фауну: наутилоидей, губки, кораллы, гастроподы, членики криноидей [4]. Всё это можно наблюдать на таких станциях как «Добрынинская», «Комсомольская» кольцевая, «Киевская» Филевской линии, Краснопресненская, «Фрунзенская», «Площадь Ильича», «Площадь Революции», «Красные Ворота», «Университет». Среди них достаточно своеобразны красновато-коричневые известняки месторождения Молита с выделениями кальцита причудливой формы на станции «Речной вокзал». Отдельно надо отметить верхнеюрские мраморизованные известняки Крыма, отличающиеся тёплой жёлто-

оранжевой или рыжей окраской. Жёлтый мраморовидный известняк Кадыковского месторождения использован на стенах станции «Библиотека им. В.И. Ленина» и в колоннах станции «Парк культуры». Золотисто-жёлтый мраморовидный известняк месторождения Чоргунь украшает колонны станции «Комсомольская» — радиальная, медово-жёлтым и красноватым известняком Биук-Янкойского месторождения (близ с. Мраморное) отделаны колонны станций «Красносельская» и «Арбатская», пилоны станций «Красные ворота», «Площадь Революции», стены станции «Аэропорт». Все они демонстрируют богатое сообщество тропического кораллового рифа [2, 4]. С началом XXI века в облицовке станций начинают широко применять зарубежный мрамор, например итальянский росо верона позднеюрского возраста, использованный при отделке станции «Парк Победы», относящийся к так называемой формации Аммонитико росо, переполненной остатками аммонитов и белемнитов.

Меловой мрамор Садахлинского месторождения (Садахло), необычного темно-серого до чёрного цвета с белыми и желтовато-золотистыми прожилками был использован при отделке станций «Маяковская», «Сокольники», «Нагорная», «Охотный ряд» [2].

Самыми молодыми осадочными породами являются мраморные ониксы Агамзалинского месторождения Армении четвертичного возраста. Другое их название — травертины, они образуются в результате отложения карбонатных минералов из горячих источников. Торцы пилонов станции «Динамо» имеют мраморные диваны, украшенные полупрозрачным перламутрово-белым и золотисто-желтым пейзажным мраморным ониксом этого месторождения. Стены станции метро «Белорусская» радиальная, колонны станции «Аэропорт», также отделаны этим камнем различных оттенков, на станции «Сокол» имеются источники освещения, скрытые от глаз наблюдателя кусками агамзалинского оникса.

Некоторые станции, такие как «Белорусская-кольцевая», «Нагатинская», «Чеховская» имеют красочное художественное оформление, выполненное в технике флорентийской мозаики на путевых стенах или своде, облицованное мрамором различных цветов и возраста.

Часть из вышеупомянутых пород представлена в витрине 11 зала Музея землеведения на 27 этаже в виде коллекции образцов отделочных пород, переданной Лабораторией индустриальной отделки в 1965 г.

Литература

1. *Вахрушев В. А.* Архитектура и искусство глазами минералога. Новосибирск: Наука, 1988. 80 с.
2. *Гурвич Е. М.* Геологическая экскурсия по станциям Московского метрополитена // *Маркшейдерия и недропользование*, 2015. № 6 (80). С. 61–66.
3. *Зверев В. Л.* Метро московское. М.: Алгоритм, 2008. 272 с.
4. *Наугольных С. В.* Палеонтологические объекты на станциях Московского метро // *Природа*. 2018. № 1. С. 52–58.

ИХТИОФАУНА (PLACODERMI) ИЗ БИЛОВСКОГО МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ ФАМЕНСКИХ ИСКОПАЕМЫХ В ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ: РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОТРАЖЕНИЕ В МУЗЕЙНОЙ ЭКСПОЗИЦИИ

С. В. Молошников*, В. В. Линкевич**

*МГУ им. М. В. Ломоносова, Музей землеведения, Москва, tolsergey@rambler.ru

**Андреапольский краеведческий музей им. Э. Э. Шимкевича, Андреаполь, linkevichvalerij@rambler.ru

Биловское местонахождение (р. Малый Тудер, окр. д. Билово, Тверская область) — одно из богатейших местонахождений фаменских беспозвоночных и позвоночных в восточной части Главного девонского поля (далее ГДП). Это местонахождение известно давно и детально изучено еще в первой половине XX в. [1]. С 2011 г. сотрудниками Андреапольского краеведческого музея им. Э. Э. Шимкевича (далее КМА) осуществляются регулярные сборы ископаемых остатков оттуда. Собранные новые материалы снова вызвали интерес к этому уникальному объекту и в последние годы работы стали проводиться совместно с сотрудниками МГУ им. М. В. Ломоносова и Палеонтологического ин-та РАН (далее ПИН). В окрестностях д. Билово в отложениях биловской свиты, сопоставляемой с лебедянским горизонтом среднего фамена и сложенной карбонатными и глинистыми породами [2–4 и др.], встречены остатки брахиопод, двустворчатых, головоногих, брюхоногих моллюсков и других беспозвоночных, а также рыб [1, 5–11 и др.]. В ихтиокомплексе доминируют панцирные рыбы, принадлежащие семейству *Bothriolepididae* Cope. Среди них авторами [8, 12] определены остатки *Livnolepis heckeri* (Lukševičs), *Bothriolepis* sp. и отдельные пластины и их фрагменты ботриолепидид.

Остатки *L. heckeri* в биловской свите многочисленны. Они представлены как разрозненными костями и их фрагментами, так и целыми или неполными головными панцирями с фрагментами туловищных [9]. Первоначально сборы производились из осыпи и поэтому условно привязывались к этой свите [5–7]. Полевые работы, проведенные в последние годы, позволили уточнить их стратиграфическое положение. Остатки *L. heckeri* встречаются непосредственно как в карбонатных, так и глинистых слоях биловской свиты. Первоначально этот вид определялся как *Bothriolepis* n. sp. [1], а впоследствии назван Э. В. Лукшевичем [5] в честь Р. Ф. Геккера и описан по трем экземплярам как *Bothriolepis heckeri*; типовая коллекция хранится в ПИН. На основе изучения нового материала, показавшего большое сходство *B. heckeri* с *Livnolepis zadonica* (Н. Obrucheva) из нижнего фамена Центрального девонского поля (далее ЦДП) [13], изучаемый вид был включен в состав рода *Livnolepis* Moloshnikov [6, 7]. Для *L. heckeri* в настоящее время известны элементы всей черепной крыши, почти всего туловищного панциря и пластины проксимального сегмента грудного плавника, что позволило дополнить

первоначальное описание вида [10]. Судя по обнаруженным костям взрослых особей (например, laterale КМА/НВ/5184), *L. heckeri* обладал сравнительно крупным и высоким панцирем, черепная крыша которого достигала в длину 12–13 см. Спинная стенка его туловищного панциря несёт относительно высокий срединный спинной гребень и могла достигать в длину 25 см. Скульптура наружной поверхности костей взрослых особей *L. heckeri* бугорчатая. Бугорки крупные с округлыми вершинами, на некоторых костях уплощенные; обычно бугорки хорошо обособлены друг от друга, но могут и плотно примыкать друг к другу, например, на некоторых туловищных костях. Наружная поверхность костей молодых особей (например, laterale, экз. № КМА/НВ/5182; anterior medio-dorsale, экз. КМА/4049; mixilaterale, экз. КМА/НВ/5175) несёт ячеистый орнамент, который местами переходит в бугорчато-ребристый и бугорчатый. Вентральная стенка туловищного панциря и кости грудного плавника покрыты преимущественно ячеистым орнаментом, в узлах ячеек развиты бугорки и валики, образованные слившимися бугорками.

В глинистых отложениях биловской свиты, залегающих над карбонатной серией, обнаружены пластины туловищного панциря второго антиарха, предварительно определенного как *Bothriolepis* sp. [12]. Этот вид обладал крупным уплощенным панцирем (длина спинной стенки туловищного панциря, по-видимому, могла достигать 25–30 см), лишенным срединного спинного гребня, что резко отличает его от *L. heckeri*. Только в задней части спинная стенка панциря этого антиарха несёт хорошо выраженное срединное спинное ребро. По своим размерам и форме задних среднеспинных костей *Bothriolepis* sp. из Билово отличается от других фаменских ботриолепидид ГДП. Его задние среднеспинные кости более широкие и менее длинные, чем таковые у *B. leptochera* Traquair, *B. jani* Lukševičs, *B. ornata* Eichwald и *B. ciecer* Lyarskaja in Lyarskaja et Savvaitova. От последних двух видов, пластины панциря которых имеют ячеистый орнамент наружной поверхности, он отличается бугорчато-гребенчатым орнаментом костей; от *B. jani* — также большими размерами. Крупные широкие задние среднеспинные кости с широкими передними отделом и краем отличают его и от фаменский ботриолепидид ЦДП — *B. sosnensis* Moloshnikov и *B. cf. B. leptochera* Traquair [13].

По размерам и гребенчато-бугорчатому орнаменту задних среднеспинных костей *Bothriolepis* sp. из биловского местонахождения напоминает *Bothriolepis maxima* Gross из франских отложений ГДП [5, 14, 15]. В фамене (отложения елецкого горизонта) этого субрегиона ранее уже встречались пластины, определяемые как *Bothriolepis* cf. *B. maxima* Gross [2, 16]. Однако от *B. maxima* биловский *Bothriolepis* sp. отличается формой задней среднеспинной кости и особенностями строения её внутренней поверхности: у *Bothriolepis* sp. из Билово практически не выражено губчатое поле спереди от длинной задней вентральной воронки,

участок кости позади этой воронки очень короткий, заднее поперечное туловищное ребро выражено очень слабо. По размерам *Bothriolepis* sp. из Билово сопоставим с шотландским *B. gigantea* Traquair [17], но отличается от него более широким отделом задних среднеспинных костей, слабо развитым срединным спинным ребром на наружной поверхности, а также рядом особенностей строения внутренней стороны этих костей. По размерам, форме задней среднеспинной кости и ее внутреннему строению билловский *Bothriolepis* sp. схож с *B. rex* Downs et al. из франа Канады [18]. Однако плохая сохранность задних среднеспинных костей у этого вида и присутствие в коллекции билловских антиарх только этих костей *Bothriolepis* sp. не позволяет сравнить виды более подробно.

В настоящее время в КМА собрана большая коллекция остатков панцирных рыб из билловского местонахождения. Часть их демонстрируется в витринах, посвященных Р. Ф. Геккеру (1900–1991), открывшему в конце 1920-х гг. билловский разрез, и фауне этого разреза. Некоторые экземпляры из Билово хранятся в Музее землеведения МГУ, где планируется разместить их в постоянной экспозиции разделов «Девонский период» и «Фауна и флора карбона и девона» (зал № 15 на 26 этаже).

Материалы, собранные из билловского местонахождения, дополняют данные по позднедевонским панцирным рыбам ГДП. Сходство билловских ботриолепидид с фаменскими ботриолепидидами ЦДП позволяет использовать их остатки при корреляции фаменских отложений и палеобиогеографических построениях для позднего девона Восточно-Европейской платформы.

Литература

1. Геккер Р. Ф., Обручев Д. В., Филиппова М. Ф. Отложения Главного девонского поля. V-VII // Тр. Ленинградского геолого-гидро-геодезического треста. 1935. Вып. 9. 82 с.
2. Саммет Э. Ю. Девонская система // Геология СССР. Том 1. Ленинградская, Псковская и Новгородская области. Геологическое описание. М.: Недра, 1971. С. 174–245.
3. Саммет Э. Ю. Восточная часть Главного девонского поля // Стратиграфия СССР. Девонская система. Книга 1 / Ред. Д. В. Наливкин, М. А. Ржонсницкая. М.: Недра, 1973. С. 90–106.
4. Решение межведомственного регионального стратиграфического совещания по среднему и верхнему палеозою Русской платформы, с региональными стратиграфическими схемами. Л. 1988. Девонская система. Л, 1990. 58
5. Lukševičs E. Bothriolepid antiarchs (Vertebrata, Placodermi) from the Devonian of the north-western part of the East European platform // Geodiversitas. 2001. V. 23. № 4. P. 489–609.
6. Молошиников С. В., Линкевич В. В. Новые данные по позднедевонской ихтиофауне Тверской области (Билово, р. Малый Тудер) // Интегративная палеонтология: перспективы развития для геологических целей. Материалы 63 сессии Палеонтологического общества при РАН (3–7 апреля 2017 г., Санкт-Петербург). СПб., 2017. С. 196–198.

7. Молошников С. В., Линкевич В. В. Систематическое положение фаменских антиарх (Vertebrata, Placodermi) Тверской области // Известия высших учебных заведений. Геология и разведка. 2017. № 2. С. 8–14.
8. Молошников С. В., Линкевич В. В. Морфология и систематическое положение некоторых фаменских ботриолепидид (Placodermi, Antiarchi) Тверской области // Морфологическая эволюция и стратиграфические проблемы. Материалы 65 сессии Палеонтологического общества при РАН (1–5 апреля 2019 г., Санкт-Петербург). СПб.: Картофабрика ВСЕГЕИ, 2019. С. 249–251.
9. Молошников С. В., Линкевич В. В. К изменчивости ботриолепидид (Placodermi, Antiarchi): необычный экземпляр *Livnolepis heckeri* (Lukševičs) из фамена Тверской области // Известия высших учебных заведений. Геология и разведка. 2019. № 4. С. 5–10.
10. Молошников С. В., Линкевич В. В. Позднедевонские ботриолепидиды (Placodermi, Antiarchi) Тверской области // Палеонтологический журнал. 2020. № 2. С. 65–72.
11. Давыдов А. Э., Линкевич В. В. Брахиоподы рода *Cyrtospirifer* из биловской свиты (фаменский ярус, верхний девон) западной части Тверской области // Бюл. МОИП. Отд. геол. 2019. Т. 94. Вып. 5-6. С. 21-32.
12. Молошников С. В., Линкевич В. В. Панцирные рыбы семейства Bothriolepididae Core (Antiarchi) из биловского местонахождения фаменских ископаемых (восточная часть Главного девонского поля) // Проблемы региональной геологии Северной Евразии. Материалы конференции. М.: МГРИ-РГГРУ, 2020. С. 72–75.
13. Moloshnikov S. V. Devonian antiarchs (Pisces, Antiarchi) from Central and Southern European Russia // Paleontol. J. 2008. V. 42. № 7. P. 691–773.
14. Gross W. Die Fische des Baltischen Devons // Palaeontogr. A. 1933. Bd 79. 97 S.
15. Stensjö E. On the Placodermi of the Upper Devonian of East Greenland II. Antiarchi: subfamily Bothriolepinae // Palaeozool. Groenl. 1948. Bd 2. 622 p.
16. Вербницкий В. Р., Вербницкий И. В., Васильева О. В. и др. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:1000000 (третье поколение). Серия Центрально-Европейская. Листы О-35 – Псков, (N-35), О-36 – Санкт-Петербург. Объяснительная записка. СПб.: Картофабрика ВСЕГЕИ, 2012. 510 с.
17. Miles R. S. The Old Red Sandstone Antiarchs of Scotland: family Bothriolepididae // Palaeontogr. Soc. Monogr. 1968. № 130. P. 1–130.
18. Downs J. P., Daeschler E. B., Garcia V. E., Shubin N. H. A new large-bodied species of *Bothriolepis* (Antiarchi) from the Upper Devonian of Ellesmere Island, Nunavut, Canada // J. Vert. Paleontol. 2016. Issue 6. e1221833.

РАЗРЕЗЫ ПОГРАНИЧНЫХ ВЕРХНЕЮРСКИХ И НИЖНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ МОСКВЫ И БЛИЖНЕГО ПОДМОСКОВЬЯ КАК ЦЕННЫЕ ЭКСКУРСИОННЫЕ ОБЪЕКТЫ И КАК ИСТОЧНИК ОБРАЗЦОВ ДЛЯ МУЗЕЙНЫХ КОЛЛЕКЦИЙ

С. В. Наугольных*, С. Ю. Маленкина**

*Геологический институт РАН, Москва, naugolnykh@list.ru

**Музей Землеведения МГУ им. М. В. Ломоносова, Москва, maleo@mail.ru

В черте Москвы и в ближайшем Подмосковье расположен целый ряд разрезов, в которых обнажаются отложения юрской, меловой и четвертичной систем. Из наиболее известных недавно изученных разрезов можно назвать обнажения нижнемеловых и плейстоценовых отложений, расположенные в долинах рек Чертановка, Дубинкинская, Городня и Большая Глинка, а также обнажения верхнемеловых (коньякских) отложений в Бутовском лесу. Отдельно следует упомянуть разрез каменноугольных отложений, находящийся в северном борту Бутовского (Западного Знаменского) карьера. Все эти обнажения представляют собой ценные и высокоинформативные объекты для проведения образовательных экскурсий для школьников и студентов.

Из очень ценных для геологии Москвы и Подмосковья разрезов, в последнее время незаслуженно забытых, необходимо отметить весьма представительные обнажения пограничных верхнеюрских и нижнемеловых отложений, расположенные в бортах старых частично рекультивированных карьеров, преобразованных в рекреационные зоны на границе микрорайона Котельники г. Москвы и г. Дзержинского. Прежде всего, это разрез «Фристайл» (бывший Угрешский карьер) и разрез «Карьер ЗИЛа».

В обоих разрезах наблюдается очень близкая, но не идентичная последовательность верхнеюрских и нижнемеловых отложений, которые перекрываются отложениями верхнего плейстоцена. В нижней части последовательности находятся кварцевые пески и песчаники, относящиеся к волжскому ярусу верхнего отдела юрской системы, с фауной морских беспозвоночных (аммониты *Craspedites*, *Garniericeras*, двустворки *Liostrea plastica* (Trautschold), ихнофоссилии нескольких типов), а также с остатками наземных растений. Верхнеюрские пески и песчаники перекрываются нижнемеловыми отложениями, также охарактеризованными находками ископаемых остатков морских беспозвоночных (аммониты *Surites*, *Rjasanites*: обзор литературы см. в: [1, 2].

Исключительная представительность разрезов «Фристайл» и «Карьер ЗИЛа» и их удачное расположение вблизи объектов городской инфраструктуры позволяют проводить здесь образовательные и просветительские мероприятия геолого-палеонтологической тематики. Сами верхнеюрские и нижнемеловые отложения, обнажающиеся в этих разрезах, можно рассматривать как ценный источник палеонтологических образцов музейного, экспозиционного качества.

Литература

1. Павлинова Н. В., Погрёбс Н. А. Методические указания по проведению подмосковной учебной практики I-го курса. М.: РУДН, 2011. 76 с.
2. Стародубцева И. А., Сенников А. Г., Сорока И. Л. и др. Геологическая история Подмосквья в коллекциях естественнонаучных музеев Российской академии наук. М.: Наука, 2008. 229 с.

ИСТОРИЯ ОДНОГО ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОГО ЭКСПОНАТА (УСТАНОВЛЕНИЕ СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ И ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ПРИВЯЗКИ ЧЕРЕПА *MELOSAURUS* SP. ИЗ КОЛЛЕКЦИИ ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОГО МУЗЕЯ ПРИ ГЕОЛОГИЧЕСКОМ ФАКУЛЬТЕТЕ ПЕРМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА)

С. В. Наугольных

Геологический институт РАН, г. Москва, naugoalnykh@list.ru

Ни одному профессиональному геологу или палеонтологу нет необходимости объяснять значение точно и грамотно обозначенной географической и стратиграфической привязки собранных образцов. Если нет информации о том, где, когда и кем собраны те или иные образцы, их научная ценность может без особых преувеличений быть приравнена к нулю, независимо от того, насколько эти образцы эффектны в эстетическом отношении. Однако в реальной музейной практике исследователям нередко приходится сталкиваться с ситуациями, когда требуется установить провенанс того или иного экспоната, попавшего в музей много лет назад при невыясненных обстоятельствах.

Автор столкнулся с этой проблемой, изучая терригенные отложения шешминского горизонта уфимского яруса среднего отдела пермской системы, обнажающиеся в пределах бассейна р. Камы в Пермском крае [1–8]. Эти отложения весьма интересны как с общегеологической точки зрения, так и в плане их палеонтологической характеристики [1, 2, 4 – 8]. В ходе полевых работ была собрана представительная коллекция литологических и палеонтологических образцов, включающих остатки растений и животных различной таксономической принадлежности. Среди палеозоологических объектов из шешминских отложений присутствуют и предполагаемые остатки тетрапод плохой сохранности. Необходимость попытаться определить эти остатки подвигла автора на детальное ознакомление с региональными палеонтологическими коллекциями, хранящимися в Палеонтологическом музее геологического факультета Пермского университета.

В экспозиции этого музея долгие годы хранится представительный фрагмент черепа лабиринтодонта, сохранившийся в плотном медистом песчанике, с нанесенным на образец номером 1341. На

этикетке, сопровождавшей этот образец, имелась единственная надпись: “Amphibia”. Этот образец автору настоящего сообщения был знаком с 1981 года, с момента начала занятий в Школе юных геологов при геологическом факультете Пермского университета. Сотрудники кафедры региональной геологии, в компетенции которых находился музей, в те годы сообщили мне, что образец, скорее всего, происходит из пермских отложений Приуралья, но что никаких более подробных данных о его происхождении в архивах музея не сохранилось.

Работа с шешминскими отложениями Приуралья, включая медистые песчаники молотовской пачки, обнажающиеся в пределах г. Перми, заставила меня вновь вернуться к этому образцу. Вместе с сотрудниками геологического факультета Пермского государственного университета М. Н. Черных и Г. Ю. Пономаревой мы внимательнейшим образом просмотрели все книги поступлений, которые могли бы пролить свет на историю этого образца и, самое главное, помогли бы выяснить

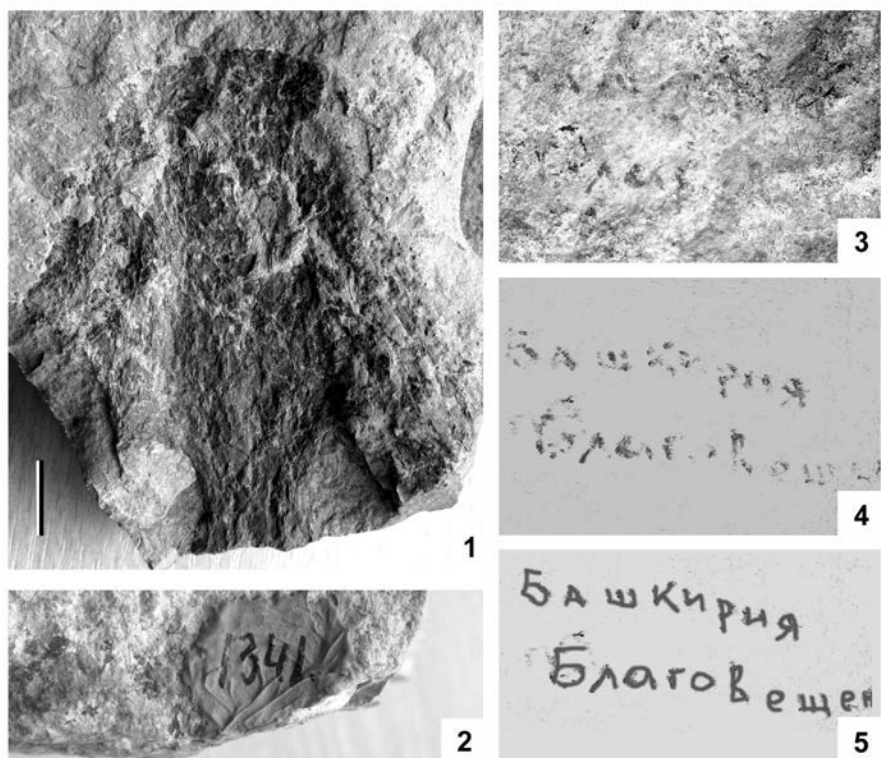


Рис. 1. 1 — фрагмент черепа лабиринтодонта (предположительно, *Melosaurus*) из коллекции Палеонтологического музея геологического факультета Пермского государственного университета; 2 — номер образца; 3 — оригинальная надпись на образце; 4 — надпись после обработки фотоизображения в графическом редакторе; 5 — расшифрованная надпись. Длина масштабной линейки для фиг. 1 — 1 см.

его точную географическую привязку и возраст, однако совершенно безуспешно. Под номером 1341 был зарегистрирован образец, не имеющий никакого отношения к обсуждаемому фрагменту черепа лабиринтодонта.

Внимательное ознакомление с самим образцом с фрагментом черепа лабиринтодонта позволило обнаружить на обратной стороне образца следы когда-то нанесенной полустертой надписи, состоящей из двух слов, написанных друг над другом. Надпись была сделана фиолетовыми чернилами. Ни один из символов при осмотре образца толком разобрать не удалось. Была произведена детальная и качественная фотофиксация образца на предмет дальнейших исследований.

Уже после возвращения из Перми в Москву автор вновь обратился к этой теме, пытаясь найти какую-нибудь зацепку в восстановлении привязки черепа лабиринтодонта из музея Пермского университета. Фотоизображение обратной стороны образца с надписью было обработано в электронном графическом редакторе следующим путем. Сначала были использованы фильтры для повышения четкости изображения, его яркости и контраста. Далее были выделены слои с разными оттенками фиолетового цвета и близких тонов, которые были сохранены в виде отдельных файлов. Эти файлы затем были совмещены в единое изображение. Произведенные операции позволили расшифровать надпись, состоящую из двух слов: «Башкирия, Благовещен». Именно эта надпись позволила установить, откуда происходит данный образец. Очевидно, фрагмент черепа был найден в медистых песчаниках, относящихся к казанскому (вордскому) ярусу среднего отдела пермской системы, которые разрабатывались в 18-м и 19-м веках в Благовещенском руднике Оренбургской губернии (ныне — южная часть Башкортостана). Таким образом, часть загадок, связанных с этим образцом, удалось разгадать. Остается выяснить, кто именно и когда передал этот образец в музей. Скорее всего, образец вместе с другими экземплярами палеонтологической коллекции был передан в университет в конце 10-х и начале 20-х годов двадцатого века профессором Борисом Константиновичем Поленовым (1859–1923), основателем Геологического кабинета Пермского государственного университета.

Литература

1. *Бабков К. В.* К геолого-петрографической характеристике ниже-казанских отложений Пермско-Кунгурского района // Ученые записки Пермского государственного университета им. М. Горького. Выпуск к XVII-ой сессии Международного геологического конгресса. Часть 1. 1937. С. 15–61.
2. *Владимирович В. П.* Типовая уфимская флора Урала. Деп. в ВИНТИ 22.11.82. № 3470–82. 1982. 100 с.
3. *Ивахненко М. Ф.* Тетраподы восточно-европейского плакката — позднепалеозойского территориально-природного комплекса. Пермь: Пермский областной краеведческий музей. 2001. 200 с.

4. *Наугольных С. В.* Растительные остатки пермского возраста из коллекции Ф. Ф. Вангенгейма фон Квалена в Геологическом музее им. В. И. Вернадского // VM-Novitates. Новости из Геологического музея им. В. И. Вернадского. 2001. № 6. 32 с.
5. *Наугольных С. В.* Ископаемая флора медистых песчаников (верхняя пермь Приуралья) // VM-Novitates. Новости из Геологического музея им. В. И. Вернадского. 2002. № 8. 48 с.
6. *Наугольных С. В.* Юговская флора Среднего Приуралья // Палеоэкология. Методологические основы, фактологический потенциал, применение в музейных экспозициях. Москва: Медиа-Гранд. 2017. С. 45–74.
7. *Плюснин А. В.* Шешминские отложения (верхняя пермь, уфимский ярус) в разрезе «Протон» (Пермский край) // Эволюция органического мира в палеозое и мезозое. Санкт-Петербург: Маматов. 2011. С. 91–92.
8. *Плюснин А. В.* Таксономический состав ископаемой флоры из местонахождений «30 км» и «Протон» (шешминский горизонт, уфимский ярус; Пермский край) // Палеонтология и эволюция биоразнообразия в истории Земли. Москва: Геос. 2012. С. 63–70.

КОЛЛЕКЦИЯ ПИРИТОВ В ЭКСПОЗИЦИИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО МУЗЕЯ ИМ. А. А. ШТУКЕНБЕРГА КФУ

**Е. М. Нуриева, А. В. Хусаинова, Р. Д. Петрова,
Б. И. Гареев, Г. А. Баталин**

*КФУ Институт геологии и нефтегазовых технологий,
Геологический музей им. А. А. Штукенберга, Казань, evgeniya-nurieva@yandex.ru*

Резюме. Коллекция образцов пиритов начала создаваться в Геологическом музее с одного из первых директоров натурального кабинета Карла Фукса и пополнялась образцами на протяжении более двух веков. Она включает шарики натечного пирита, кристаллы пиритов гексаэдрической и пентагондодекаэдрической формы, друзы кристаллов пирита, псевдоморфозы по органическим остаткам, конкреции пирита и образец «пиритового доллара». В последние годы музейные экспонаты активно изучаются аналитическими неразрушающими экспресс-методами. Было проведено исследование ряда образцов пиритов рентгенфлуоресцентным методом в лаборатории изотопного и элементного анализа ИГиНГТ на микрорентгенофлуоресцентном анализаторе M4 Tornado (Bruker, Германия).

Геологический музей им. А. А. Штукенберга Института геологии и нефтегазовых технологий Казанского федерального университета создавался на основе коллекций натурального кабинета Казанского университета с 1805 года. Заботами заведующих натуральными кабинетом Казанского университета было собрано огромное количество минералов и горных пород. В зале минералогии Геологического музея ИГиНГТ представлена систематическая коллекция минералов, в которой образцы пиритов занимают достойное место. Они привлекают внимание

всех посетителей своим металлическим блеском и схожестью с золотом. Рассказы о «камне, высекающем огонь» — «кошачьем золоте», минерале, который часто встречается на золоторудных месторождениях, вызывают вопросы о химическом составе примесей представленных образцов.

В последние годы появилось ряд публикаций о результатах исследований аналитическими неразрушающими методами музейных образцов [1, 2]. В работах авторов [3–7] приводятся результаты изучения сульфидов железа, позволяющие раскрыть тайны о связи морфологии пиритов с условиями образования и, в ряде случаев, с геохимической обстановкой.

Один из самых первых образцов сульфида железа, оказавшихся в минералогическом собрании Геологического музея им. А. А. Штукенберга ИГиНГТ КФУ, связан с именем ректора Казанского университета Карлом Фуксом. Он совмещал продолжительное время должность ректора и заведующего натуральным кабинетом. Карл Фукс был известен как коллекционер «..горных пород и руд» [8]. В 1824 году профессор Фукс доставил минералы, привезенные им из путешествия с сенатором Соймоновым по Уралу, в том числе был образец марказита на кварце. Затем коллекция сульфидов железа пополнилась образцом натечного пирита на кварце (Фрайберг), закупленным в минералогическом магазине А. Кранца в середине XIX века. В 1916 году Петр Людовикович Драверт, выпускник Казанского университета, впоследствии получивший известность как поэт и признанный крупнейший специалист по метеоритам привозит образец конкреции пирита из экспедиции Геологического комитета, снаряженной для исследований условий золотоносности Вилуйского бассейна Якутской области [9]. Коллекция Геологического музея им. А. А. Штукенберга постоянно пополняется, и в нее вошли как отдельные кристаллы гексаэдрической и пентагондодекаэдрической формы, так и двойники пиритов, сростки, друзы, щетки, дендриты пирита, конкреции пиритов с побежалостью, собранные во время экспедиции 2003 года сотрудниками музея; псевдоморфозы пирита по органическим остаткам и псевдоморфозы по морской лилии, «пиритовый доллар», подаренный музеем в 2018 году О. П. Шиловским.

Методом рентгенфлуоресцентного анализа было проведено исследование ряда образцов пиритов в лаборатории изотопного и элементного анализа ИГиНГТ на микрорентгенофлуоресцентном анализаторе M4 Tornado (Bruker, Германия), который позволяет определять состав образцов в диапазоне от Na до U в вакууме или на воздухе с точки размером 25 мкм. Результаты анализов спектров рентгеновской флуоресценции с облученной точки и полуколичественный расчет концентраций приведены в таблице. Они показывают, что образцы пиритов из коллекции музея, принадлежащие к различным генетическим типам месторождений, характеризуются соответствующим набором элементов примесей. Возможными формами нахождения ряда элементов-примесей, в том числе золота, постоянно присутствующих в пиритах месторождений различных генетических

типов могут быть и собственные субмикроскопические минеральные фазы, и виде атомарного рассеяния (в междоузлиях, на дефектах решетки) или изоморфно [3].

В работе коллектива авторов [5] приводятся данные о том, что золото может входить в структуру пирита и в структуры находящихся на поверхности кристаллов наноразмерных неавтономных фаз. Микро- и наночастицы элементного золота могут возникать при постростовых преобразованиях этих фаз и в целом эти процессы характерны для месторождений различных формационных типов. В исследованных образцах пиритов коллекции Геологического музея им. А. А. Штуkenберга присутствует микроассоциации включений, которые в определенной мере отражают минеральный состав и геохимическую специализацию вмещающих пирит пород.

Применение аналитических неразрушающих экспресс-методов для изучения музейных минералогических образцов позволяют дополнить представление образцов систематической коллекции не только историческими фактами о знакомстве человека с этим минералом, об университетских ученых — хранителей и популяризаторов геологии, но и рассказать о научных достижениях в методах исследованиях вещества Земли.

Таблица результатов РФА

	Образец 1	Образец 2	Образец 3
	Кристалл пирита	Пиритовая конкреция	Биоморфоза пирита
	(at.%)	(at.%)	(at.%)
Al	0,39	1,12	5,94
S	61,83	46,81	41,91
Ca	0,02	12,89	4,39
Fe	37,36	36,15	33,44
Pb	0,08	-	-
Zn	0,02	-	0,03
Cr	0,01	-	0,01
Mg	0,18	0,52	0,91
Si	0,11	1,99	12,35
P	-	0,02	0,04
K	-	0,24	0,84
Ti	-	0,03	0,1
Mn	-	0,21	-
Sr	-	0,02	0,01
Ni	-	0,02	0,04

Литература

1. Громалова Н. А., Чехович П. А., Набелкин О. А. Эйлатский камень — руда эпохи раннего металла. Аналитические исследования музейных материалов с помощью неразрушающих экспресс-методов. Жизнь Земли. Т. 41. №1. 2019. С. 42–49.
2. Громалова Н. А., Чехович П. А., Аксёнов С. М., Никишаева Н. Д. Пиритовые конкреции из нижнемеловых отложений Северного Кавказа: первые результаты изучения новой музейной коллекции. Жизнь Земли. Т. 39 (4). 2017. С. 392–402.
3. Пшеничкин А. Я. О форме нахождения элементов–примеси в пирите. Разведка и охрана недр. №11. 2010. С.46–49.
4. Онуфриенок В. В. Сравнительный анализ плотности вакантных позиций и плотности атомов примеси в структуре пирита. Успехи современного естествознания. №7. 2013. С.61–67.
5. Таусон В. Л., Кравцова Р. Г., Смагунов Н. В., Спиридонов А. М., Гребенищикова В. И., Будяк А. Е. Структурное и поверхностно-связанное золото в пиритах месторождений разных генетических типов. Геология и геофизика. Т. 55. № 2. 2014. С. 350–369.
6. Юрченко А. Ю., Такахата Н., Танака К., Сано Ю., Балушкина Н. С., Калмыков Г. А. Природа рассеянного и конкреционного пирита в верхах абалакской свиты Салымского месторождения (Западная Сибирь). ВЕСТН. МОСК. УН-ТА. СЕР. 4. № 5. ГЕОЛОГИЯ. 2016. С. 96–101.
7. Попова В. И., Артемьев Д. А., Котляров В. А. О зональности формы и состава кристаллов пирита Берёзовского золоторудного месторождения (Урал). МИНЕРАЛОГИЯ. Т. 4 (2). 2018. С. 42–54.
8. Штукенберг А. А. Материалы для истории минералогического и геологического кабинетов императорского Казанского университета. Казань. 1901 г. 82 с.
9. Ляхович В. В. Памяти П. Л. Драверта — геолога и поэта. Записки Всероссийского минералогического общества. СХХVI. №1. 1997. С. 143–150.

УТЕРЯННЫЙ НАУЧНЫЙ ПРИОРИТЕТ. ИЗОБРЕТАТЕЛЬ НИЖЕГОРОДСКОЙ РАДИОЛАБОРАТОРИИ О. В. ЛОСЕВ

Н. Г. Панкрашкина*, В. Е. Хроматов**

* Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского,
Нижний Новгород, png2@rambler.ru

**НИУ «Московский энергетический институт», Москва, KhromatovVY@mpei.ru

Введение.

Время зарождения физики твердого тела отсчитывается от создания электронных приборов, обнаруживающих, усиливающих и генерирующих электромагнитные колебания. В 1920-е гг. радиотехникой занималась интеллектуальная элита страны — видные ученые и инженеры Нижегородской радиолaborатории (НРЛ)¹. Они создали уникальный технопарк с целью разработки радио — «говорящей газеты без бумаги и проводов», теоретические результаты публиковали на иностранных языках, а спустя годы эти исследования были воспроизведены за рубежом. Россия упустила возможность промышленного производства кремниевых точечных диодов. В докладе мы обозначим, что было сделано изобретателем О. В. Лосевым, его имя было забыто и вновь поднято на щит [1].

Главные изобретения О. В. Лосева. Ведущими специалистами НРЛ была создана благоприятная творческая обстановка, где и проявилась поразительная тяга Олега Владимировича Лосева (1903–1942) к науке, раскрылся его дар пытливого естествоиспытателя. В 1922 г. юный Лосев создал «Кристадин» — детектор-генератор, детектор-усилитель². В 1926 году О. В. Лосев исследовал свечение в полупроводниковых кристаллах — светодиодах, который рассматривал как миниатюрное световое реле. В 1924–1930 годы О. В. Лосев использовал данные квантовой теории электрона для объяснения механизма работы светодиода. Он смог соотнести эффект в карборунде с дифракцией волн де Бройля электронов, назвал процесс излучения «обратным фотоэлектрическим эффектом», охарактеризовал применение светодиодов в электросвязи³. Одной из целей О. В. Лосева являлось создание полупроводникового трехэлектродного усилительного элемента, аналогично ламповому триоду дающего характеристики с отрицательным сопротивлением. Следующее открытие О. В. Лосева заключается в том, что в экспери-

¹ НРЛ была организована в Нижнем Новгороде в 1918 г. по распоряжению В. И. Ленина как первый радиотехнический институт страны.

² Из работ О. В. Лосева следовало, что с помощью оксида цинка и карманной батарейки осуществляется регенеративный приемник высокой чувствительности и также приемник гетеродинного типа с повышенной селективностью.

³ О. В. Лосев писал Альберту Эйнштейну письмо с сообщением о своем открытии и с просьбой осуществить руководство при разработке соответствующей квантовой теории запертых слоев в кристалле.

ментах он вплотную приблизился к пониманию рекомбинационных процессов и к открытию транзистора⁴. Но Олегу Владимировичу не хватило бы всей его недолгой жизни, чтобы полностью правильно с точки зрения законов физики объяснить, почему так, а не иначе функционирует детекторный приемник. Последнюю научную публикацию О. В. Лосев закончил в октябре 1941 г., отправил ее в ЖТФ, но редакция журнала была эвакуирована из блокадного Ленинграда. После ВОВ следы этой статьи найти не удалось.

Олег Владимирович Лосев ушел из жизни в январе 1942 г. в канун автоматической обработки информации с элементной базой на электронных лампах. До создания транзистора оставалось 5 лет, до промышленного изготовления и повсеместного использования открытий в области оптоэлектроники — 70. Имя О. В. Лосева в нашей стране было временно забыто, возможности — утеряны⁵ [2].

Современная оценка достижений О. В. Лосева. Ученые в Bell Laboratories (США) изучали полупроводниковые структуры и по научным журналам знали о работах О. В. Лосева. Полупроводниковый транзистор был создан в 1947 г., что определило дальнейший уровень элементной базы информационных технологий⁶. Изобретение О. В. Лосевым светоизлучающих диодов трудно переоценить. Исследователи из Signal Corps Engineering Laboratory (США) в 1951 г. показали: детектирование и электролюминесценция своим возникновением обязаны носителям в p-n переходах. Потребовались годы, чтобы вошли в употребление полупроводниковые лазеры, солнечные батареи и светодиоды как экономичные источники света, а в современном научно-технологическом прогрессе всё большую роль будут играть оптические технологии.

Потребность в подготовке специалистов в области физики полупроводников. К XXI в. физика твердого тела обогатилась исследованиями новых явлений и получением необходимых приборов. Осуществлен переход на наноуровень, поставлен ряд вопросов в понимании происходящих в них физических процессов, накоплена

⁴ В 1947 г. в выпусках журнала «УФН» были опубликованы обзоры развития советской физики за 30 лет. Большинство результатов, имеющих оценку выдающиеся, сегодня не упоминается нигде. 1948-1959 гг., когда на Западе началось триумфальное шествие полупроводниковых технологий, вспомнили о приоритете О. В. Лосева. В 1983 г. издательством «Наука» был опубликован биографический справочник отечественных и зарубежных ученых «Физики», автор Ю. А. Храмов. Биографии О. В. Лосева в нем нет, но в разделе «Хронология физики» в перечне главных физических фактов и открытий написано: «1922 г. О. В. Лосев открыл генерацию электромагнитных колебаний высокой частоты контактом металл — полупроводник».

⁵ У О. В. Лосева не было учеников, все его научные труды, патенты и авторские свидетельства сделаны единолично.

⁶ В 1956 г. Джон Бардин, Уильям Шокли и Уолтером Браттейн получили Нобелевскую премию за открытие транзисторного эффекта.

научная литература, однако существует потребность в учебнике со строгим объяснением природы физики полупроводников, написанном простым и понятным языком для студентов физико-технических специальностей высшей школы. В 2010 г. 4-м изданием вышел учебник «Физика полупроводников» [3] Клавдии Васильевны Шалимовой (1913–2000), доктора физ.-мат. наук, Заслуженного деятеля науки и техники РСФСР, основателя и зав. кафедрой полупроводниковой электроники в Московском энергетическом институте. Подчеркивая приоритет О. В. Лосева в полупроводниковой электронике, учитывая научно-технический скачок в исследовании квантовых явлений и интерес к этой области науки у молодежи в связи с проблемой создания квантового компьютера, можно предложить новый подход к преподаванию физики полупроводников. В-первых, глубокое освоение азов по разделам учебника К. В. Шалимовой. Во-вторых, закрепление теории экспериментальным воспроизведением опытов О. В. Лосева в лабораториях ВУЗов по его трудам, изданным отдельными методическими пособиями.

Заключение

Светодиод появился в период радио, покинул лаборатории в период компьютера и сейчас является ключевым компонентом современной технологии как основной канал связи между электроникой и фотоникой, что отвечает растущим потребностям широкополосной электросвязи, Интернета. В канун юбилея Нижнего Новгорода сотрудники музея ННГУ совместно с учеными института физики микроструктур РАН и НИУ Московского энергетического института стремятся заслуженно утвердить имя Олега Владимировича Лосева в ряду выдающихся изобретателей.

Литература

1. Хроматов В. Е., Панкрашкина Н. Г. О физике, радиофизике, радиотехнике. Страницы истории // Музей связи: корпоративное, локальное и личное наследие. Материалы VII Всероссийской конференции музеев связи (26–28 сент. 2019 г.). СПб: Центр. музей связи им. А. С. Попова, 2019. С. 14–15.
2. Опередивший время: Сборник статей, посвященный 100-летию со дня рождения О. В. Лосева / Отв. ред. Р. Г. Стронгин, чл. ред. кол. А. А. Андронов, М. А. Новиков, А. Г. Остроумов и др. // Н. Новгород: Изд-во ННГУ, 2006. 432 с.
3. Шалимова К. В. Физика полупроводников: Учебник // СПб: Лань, 4-е изд., 2010. 400 с.

МУЗЕЙНЫЙ АБОНЕМЕНТ «УДИВИТЕЛЬНЫЙ МИР РАСТЕНИЙ»: ОПЫТ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕМАТИЧЕСКИ СВЯЗАННЫХ ИНТЕРАКТИВНЫХ ЗАНЯТИЙ

М. М. Пикуленко, Т. Ю. Ливеровская

*Музей землеведения МГУ имени М. В. Ломоносова, г. Москва
pikulenkomarina@mail.ru, talive@mail.ru*

В настоящее время в деятельности современных музеев отмечается системно организованное и четко направленное взаимодействие с посетителями, учитывающее личностный, деятельностный и культурологический подходы, и ориентированное на формирование музейными средствами творчески развитой, целостной личности [1–5]. Авторы музейных образовательных проектов при их разработке обязательно учитывают вовлечение посетителей в деятельностный процесс с последующей рефлексией и осознанием значимости и ценности музейных экспонатов [1, 4, 5]. Ориентация на возбуждение индивидуального интереса у посетителя и свободное погружение в процесс исследования объектов экспозиции при педагогическом сопровождении в доверительной форме признаны мощными и эффективными инструментами обучения [2, 3]. Наилучшим образом перечисленные подходы реализуются при организации непрерывных занятий в музее, тематически объединенных в рамках интегрированной образовательной программы. Таким примером может быть цикл занятий «Удивительный мир растений» в рамках абонемента в научно-исследовательском Музее землеведения МГУ имени М. В. Ломоносова.

Целью образовательной программы абонемента «Удивительный мир растений» является формирование комплексного представления о растениях, и растительности как компоненте ландшафта на основе творческого осмысления экспозиции музея с привлечением дополнительных интерактивных методик и предметных материалов. Музейный абонемент состоит из цикла уроков, причем в процессе проведения каждого из них используются все три подхода – личностный, деятельностный и культурологический.

Абонемент включает вводную теоретическую часть с презентацией «Растительность мира», в ходе которой происходит общее ознакомление участников с предметом, тематикой и планом всех занятий. В дальнейшем основной упор делается на применение интерактивных коммуникационных методик, таких как, квесты на экспозиции музея с эффектом «погружения», творческие практические занятия под руководством кураторов музейной образовательной программы.

Первое занятие «Путешествие с растениями по планете Земля» (во времени и пространстве) — квесты «Машина времени» (26 этаж Музея землеведения) и «Сокровище пиратов» (24 этаж) — проводится в форме путешествия по геологическим эпохам базируется на принципах антитезы

времен (прошлое — настоящее) в единстве планетарных природных процессов (от древнейших периодов до современности). При изучении экспозиции и палеонтологических коллекций проводятся параллели с современной флорой и акцентируются моменты узнавания предков современных растений в ископаемых экспонатах. Подобный подход избавляет восприятие учащихся от излишней абстрактности логических построений, создавая на основе реальных ощущений доверие к научным объяснениям. В ходе занятия происходит актуализация тематики важнейшего экологического компонента в изучении растительного покрова планеты — включение в занятия аспекта неразрывной связи мира растений с развитием человеческой цивилизации. Это происходит в зале четвертичного периода (антропоген).

Далее следует путешествие по современной Земле. Переход к современной растительности является логическим продолжением изучения темы и осуществляется в ходе проведения занятий на экспозиции 24 этажа Музея земледения, где нами используется зал «Материки и океаны». Смысловым связующим звеном между учебным материалом экспозиций 26 и 24 этажей является витрина «Древнейшие растения материков». При проведении занятия используется большое количество дополнительного предметного материала, позволяющего ознакомиться с темой, используя визуальные, тактильные и даже вкусовые сенсорные возможности. Занятие завершается практической работой за столом — знакомством (визуальным и тактильным) с гербарными экспонатами растений разных систематических групп из разных эпох и ландшафтов, а также со знакомством с методом определения растений по определителю.

Второе занятие включает темы «Растения — визитная карточка ландшафтов планеты» и «Симметрия в мире растений как критерий для систематики и биоиндикации». Экспозиция залов 25 этажа предоставляет возможности для изучения современного естественного растительного покрова планеты во всем его функциональном и структурном многообразии. Именно эта тематика является ведущей на втором этапе. Благодаря своей предметной и художественной насыщенности естественными природными материалами (гербарные витрины и почвенные профили, муляжи растений и живые экспонаты, научно-художественные макеты ландшафтов и диорамы и т. д.) и доступностью художественно-оформительских решений научного статического элемента – плоскостей стендов, экспозиция предполагает непосредственное включение даже неподготовленного посетителя в процесс музейного исследования природы.

В ходе занятия экскурсия по многоплановой экспозиции этажа проводится с более углубленным уклоном в рассмотрение значения экологических факторов в жизни растений, к научному обоснованию их физиологических особенностей и потребностей, особенностям

размножения, приспособлениям к условиям среды, особенностям существования в фитоценозах и биогеоценозах, рассматривается также понятие жизненных форм. В качестве одного из морфологических критериев определения экологических, филогенетических и онтогенетических особенностей растений в различных условиях среды обитания рассматривается симметрия. Эта тематика анализируется более подробно в ходе экскурсии с привлечением в качестве примеров предметной составляющей экспозиции 25 этажа, а также дополняется лекционным сопровождением и демонстрацией презентации «Симметрия в мире растений» на 24 этаже. Завершает цикл занятий выполнением заданий, когда участники программы отрабатывают навыки практической работы с определителем и гербарными материалами.

Таким образом, по тематике «Симметрия в мире растений» разработаны задания для самостоятельной работы с определителем и биоиндикационной работы по оценке экологических условий произрастания растений по их морфологическим признакам с использованием гербарных материалов. Участники абонеента самостоятельно выполняют по завершении занятий творческую работу по созданию художественного гербария или фитокомпозиции, основой для выполнения которой служат полученные знания по симметрии растений и строению их органов. Для закрепления знаний и отработки умений в ходе самостоятельной творческой деятельности участников абонеента используется также лото «Растительность тундр Таймыра», которое базируется на исследовании участниками экспозиционных витрин с гербарными экземплярами растений, сгруппированными по наиболее характерным местообитаниям. В этой части занятия присутствует и творческий элемент в форме создания собственного дизайнерского проекта клумбы, альпийской горки, растительного оформления пруда на приусадебном участке и т. д. Для закрепления усвоенного материала и поддержания дальнейшего исследовательского интереса к природе участникам раздаются оригинальные биологические кроссворды, составленные на основе экспозиции по природным зонам (тундра, тайга и т. д.) в качестве домашнего задания для самостоятельной работы.

Заключение

В процессе изучения экспозиции участникам абонеента «Удивительный мир растений» удастся понять основные теоретические представления о мире растений, познакомиться с такими научными разделами как эволюция растений и палеоботаника, систематика, анатомия, морфология, физиология, экология растений, геномика, геоботаника, фитоценология, география растений и др. Занятия помогают освоить также такие понятия, как фотосинтез, фитоценоз, флора, растительность, растительный покров, биоразнообразие, ареал, эндемик, реликт, эдификатор, жизненные формы и многие другие,

которые в школе дискретно изучаются в различных учебных разделах и, как правило, не объединены в интегрированном изложении, несмотря на то, что это совершенно необходимо для развития системного научного мировоззрения. Самостоятельная практическая работа с определителем растений помогает закрепить полученные знания. Творческие и самостоятельные практические занятия требуют больших временных затрат, что, к сожалению, невозможно осуществить из-за временных рамок занятий в музее. В результате значительная часть начатой работы во время абонементов «Удивительный мир растений» у участников переходит в самостоятельную форму занятий вне стен Музея землеведения МГУ. Абонемент «Удивительный мир растений» пользуется большим интересом у посетителей, неизменно изъявляющих желание продолжить обучение.

Литература

1. Юхневич М. Ю. Я поведу тебя в музей: учебное пособие по музейной педагогике. М.: Рос. Ин-т культур, 2001. 154 с.
2. Исследования гуманитарных систем. Вып. 1. Теория педагогической системы Н. В. Кузьминой: генезис и следствия / Под ред. В. П. Бедерхановой, сост. А. А. Остапенко. Краснодар: Пареллум, 2013. 90 с.
3. Троянская С. Л. Музейная педагогика и образовательные возможности в развитии общекультурной компетентности: Учебное пособие. Ижевск: Ассоциация «Научная книга», 2007. 131с.
4. Ахвердиев К. Н. Основные методологические подходы в педагогике // Молодой ученый. 2010. №6. С. 308–310 [Электронный ресурс]. Режим обращения. — <http://moluch.ru/archive/17/1674/> (дата обращения 02.11.2020).
5. Уроки в музее и на природе. Методическое пособие для учителей биологии, географии, экологии и преподавателей дополнительного образования / Под ред. д.п.н. Л. В. Поповой. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2017. 87 с.

РАЗВИТИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ И ПРОСВЕТИТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В МУЗЕЕ ЗЕМЛЕВЕДЕНИЯ МГУ

Л. В. Попова, М. М. Пикуленко

*МГУ им. М. В. Ломоносова, Научно-учебный Музей землеведения, Москва,
popova@mes.msu.ru, pikulenkomarina@mail.ru*

При создании Музея землеведения МГУ в 1950 г. предполагалось, что это вузовский музей и он необходим, в первую очередь, для занятия студентов естественных факультетов университета. Вскоре стало очевидно, что в музее собраны интересные натурные коллекции, и их стоит показывать не только студентам, но и более широкому кругу посетителей. Итак, одновременно с занятиями студентов в 1955 году в музее начали проводить экскурсии, сначала для гостей университета, а потом и для школьников. С этого момента образовательная и просветительская деятельность стали важнейшими направлениями в жизни Музея землеведения МГУ.

Стоит пояснить различия в понимании терминов «образовательная» и «просветительская» деятельность. В соответствии с действующим Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» под образованием понимается «целенаправленный процесс воспитания и обучения в интересах человека, общества, государства, сопровождающийся констатацией достижения гражданином установленных государством образовательных уровней» [1]. Просвещение определяется как процесс распространения знания и образования, поэтому в его задачи входит информирование населения и содействие росту культуры [2]. Задачами же образования является реализация образовательных программ и формирование у учащихся необходимых компетенций. Соответственно в музее образовательной деятельностью можно считать только процесс обучения по утвержденным программам, а это все программы формального (учебный план для студентов) и дополнительного образования (программы повышения квалификации и общеобразовательные программы). Вся остальная деятельность по распространению знаний считается просветительской.

До начала 2000-х годов в Музее землеведения МГУ наряду с обучением студентов (образовательная деятельность) была представлена лишь одна форма просветительской деятельности — экскурсии. Но в последние двадцать лет стало возрастать разнообразие, как просветительских, так и образовательных форм. Так, в рамках образовательной деятельности были разработаны и реализованы программы повышения квалификации для преподавателей средних школ («Землеведение», «Современные экологические проблемы», «Проектная деятельность в области наук о жизни и Земле», «Интерактивные методы в экологическом образовании» и др.), а также дополнительные общеобразовательные программы, которые мы назвали программами «Музейного абонежента». Это тематические программы, представляющие собой циклы занятий, среди них наиболее популярными стали такие

темы, как «Вулканы мира», «Горные породы», «История развития жизни на Земле», «Арктика и Антарктика», «Удивительный мир растений», «Географические карты и история картографии». Эти программы предусматривают методические разработки практических занятий, совмещенных с экскурсиями в музее.

Включение посетителей музея в практическую работу — это и есть внедрение интерактивных форм взаимодействия, что стало требованием времени и общей тенденцией развития музейной деятельности как в мире, так и у нас в стране. В нашем музее интенсивное использование интерактивных форм занятий было начато в рамках проекта «Университетские субботы». Этот проект реализуется только в вузах и вузовских музеях, его цель — привлечение внимания абитуриентов к наиболее актуальным научным проблемам. Проект «Университетские субботы» полностью является просветительским, ниже представлены все проведенные в музее тематические занятия в рамках этого проекта:

1. «Метеориты: космические пришельцы», 20 сентября 2014 г.
2. «Приспособление организмов к условиям окружающей среды», 11 октября 2014 г.
3. «Развитие и эволюция органического мира», 4 апреля 2015 г.
4. «Имена исследователей на карте мира», 25 апреля 2015 г.
5. «Москва — развивающийся мегаполис», 26 сентября 2015 г.
6. «Химические элементы в природе», 31 октября 2015 г.
7. «Жизнь океана», 9 апреля 2016 г.
8. «Узнай животных», 23 апреля 2016 г.
9. «Симметрия в мире растений», 8 апреля 2017 г.
10. «В поисках метеоритов», 21 октября 2017 г.
11. «История Московского университета и Воробьевых гор», 14 апреля 2018 г.
12. «Горные породы в облицовке Главного здания МГУ», 22 сентября 2018 г.
13. «Охраняемые природные территории г. Москвы», 27 октября 2018 г.

Многие разработанные интерактивные занятия в рамках проекта «Университетские субботы» были опубликованы нами в сборнике «Уроки в музее и на природе», который стал в 2019 году лауреатом конкурса Международного проекта «Экологическая культура. Мир и согласие» в номинации «Экологическое воспитание и просвещение», проведенного Неправительственным фондом имени В. И. Вернадского [3].

Другим видом просветительской деятельности в музее является организация и проведение олимпиады. В Музее землеведения в 2006 г. впервые в МГУ начала ежегодно проводиться олимпиада по экологии, затем с 2012 года эта олимпиада получила статус олимпиады Ломоносов

по экологии, и проводится в настоящее время в два тура совместно с факультетом почвоведения МГУ, собирая более тысячи участников — будущих абитуриентов университета. Сотрудники музея продолжают работать в методической комиссии олимпиады, разрабатывают задания и в последующем входят в состав жюри [4]. К просветительской работе со школьниками относится и ежегодно организуемый и проводимый «Форум молодых исследователей», это конференция школьных исследовательских проектов, которая стартовала в музее в 2006 году одновременно с Фестивалем науки в МГУ. В 2020 году Форум прошел уже в 15-й раз. Ежегодное его проведение дает возможность учащимся попробовать свои силы, получить необходимую консультацию и самые первые навыки научной работы.

На счету нашего музея, кроме долговременных просветительских проектов, имеются и краткосрочные комплексные просветительские программы. Так, при поддержке Департамента образования г. Москвы в музее в 2016 году была реализована программа «Поможем природе все вместе», а в 2018 году — «Естественнонаучные мастерские для молодых исследователей». Характеристики этих программ представлены ниже (Табл. 1).

Таблица 1.

Характеристика комплексных образовательных программ экологического просвещения, реализованных в Музее землеведения МГУ

Название программы	«Поможем природе все вместе» (2016 г.)	«Естественнонаучные мастерские для молодых исследователей» (2018 г.)
Цель программы	На базе музейной экспозиции рассмотреть во взаимосвязи вопросы охраны окружающей среды, отразив аспекты: охраны растительного и животного мира, охраны литосферы, охраны и изучения почв	Профессиональное самоопределение школьников, через формирование исследовательских компетенций
Участники	Люди различных возрастов и уровня образования: школьники, студенты, преподаватели средних учебных заведений, а также сотрудники эколого-просветительских центров системы ООПТ г. Москвы	Учащиеся и преподаватели средних школ, участники проекта «Академический (научно-технологический) класс в московской школе»

<p>Формы реализации</p>	<p>1) Интерактивные занятия для школьников (10 шт., приняло участие — 403 человека), 2) Семинар для сотрудников ООПТ (приняли участие — 41 человек), 3) Творческий конкурс биологического рисунка для студентов «Красота биологического разнообразия» (приняло участие 52 человека, подано на конкурс 165 рисунков)</p>	<p>Ознакомительные экскурсии в научные лаборатории (9 шт.), практические занятия (16 шт.) и лекции (14 шт.) в соответствии с тематикой работы научных лабораторий: прикладная геодинамика, развитие органического мира (палеонтология), горные породы и минералы (геология и минералогия), экологическая безопасность, химический анализ почв, почвенная зоология и микробиология</p>
<p>Итоги программы</p>	<p>Данная программа показала путь взаимодействия преподавателей школ с эколого-просветительскими центрами системы особо охраняемых природных территорий г. Москвы, в том числе в совместном руководстве исследовательскими проектными работами школьников, а также в проведении экскурсий на природных территориях г. Москвы</p>	<p>В лекциях, экскурсиях и практических занятиях в целом приняло участие 116 школьников и 12 преподавателей школ, суммарное количество человек, посетивших все мероприятия проекта, составило 841 человек. Преподаватели школ и учащиеся получили знания о методах проектной исследовательской деятельности</p>

Различные формы образовательной и просветительской деятельности в музее стали основой для обсуждения на ежемесячном научно-практическом семинаре «Методология образования для устойчивого развития» для преподавателей вузов и средних школ, который проводился в нашем музее с мая 2010 года по ноябрь 2018 года. Семинар объединил не только преподавателей из города Москвы, но и из других регионов (г. Тверь, г. Владимир, г. Коломна, г. Ярославль и др.).

Таким образом, можно констатировать, что за последние двадцать лет в Музее земледения МГУ успешно развивалась образовательная и просветительская деятельность. Можно выделить следующие тенденции развития: расширение форм и методов работы, внедрение интерактивных форм взаимодействия в музее и работа с посетителями различных возрастных групп (от младших школьников и студентов до взрослых людей).

Литература

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ. – [Электронный ресурс]. Режим доступа. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/
2. Педагогический энциклопедический словарь / Под ред. Б. М. Бим-Бада, 3-е изд. М.: Большая Российская энциклопедия, 2009. 528 с.
3. Уроки в музее и на природе. Методическое пособие для учителей биологии, географии, экологии и преподавателей дополнительного образования / Под ред. д.п.н. Л. В. Поповой. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2017. 87 с.
4. *Попова Л. В., Кураков А. В.* Задания для олимпиады по экологии: учебно-методическое пособие. 2-е изд., испр. и доп. М.: Издательство Московского университета, 2020. 95 с.

БИОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ВУЗОВСКОМ МУЗЕЕ (К ВОПРОСУ О ПОРТРЕТЕ Э. Я. БРЕГЕЛЯ)

М. А. Приходько

Университет имени О. Е. Кутафина (МГЮА), Москва, mprihod@list.ru

Юбилейные мероприятия к 85-летию Университета имени О. Е. Кутафина (МГЮА), проводившиеся в декабре 2016 г., выявили очень важную проблему, касающуюся биографических данных известного советского ученого-экономиста, профессора Эноха Яковлевича Брегеля (1903–1993) — отсутствие его фотографии (или иного изображения) в научной литературе.

Э. Я. Брегель, один из первых дипломированных представителей советской экономической науки, ставший профессором в 1935 г., защитивший диссертацию на соискание ученой степени доктора экономических наук в 1940 г., Заслуженный деятель науки РСФСР (1965). Преподаватель многих советских вузов: Московского института востоковедения, Московского экономико-статистического института (МЭСИ), Всесоюзного юридического заочного института (ВЮЗИ) и др.

Сферу научных интересов Э. Я. Брегеля составляли проблемы анализа денежного обращения и кредита, экономического воспроизводства, истории экономических учений.



Э. Я. Брегель. 1966 г.
Фото М. Филимонова (ТАСС).

Около десяти лет (в 40–50-х гг. XX в.) Э. Я. Брегель плодотворно трудился на кафедре политической экономии Всесоюзного юридического заочного института (ВЮЗИ).

В связи с многочисленными подтоплениями помещения архива Университета имени О. Е. Кутафина (МГЮА), личное дело Э. Я. Брегеля было утрачено. Связи с семьей Э. Я. Брегеля были потеряны, так как уже в 50-х гг. XX в. он прекратил преподавать во Всесоюзном юридическом заочном институте (ВЮЗИ) (ныне Университет имени О. Е. Кутафина), а в 1973 г. эмигрировал в Израиль, позднее в США.

Поиск в сети Интернет не дал результата. Подготовленный при участии Музея биографический справочник, был издан без фотографии Э. Я. Брегеля [1]. И только размещение в сети Интернет в 2020 г. архивной официальной съемки Телеграфного агентства Советского Союза (ТАСС) Э. Я. Брегеля в связи с присуждением ему звания Заслуженный деятель науки РСФСР, привело к обнаружению его фотографии [2]. Тем самым, изображение этого известного советского экономиста было найдено, атрибутировано и включено во вторую редакцию биографического справочника профессорско-преподавательского состава ВЮЗИ–МЮИ–МГЮА–Университета имени О. Е. Кутафина (МГЮА).

Надеемся, что опыт Музея Университета имени О. Е. Кутафина (МГЮА) поможет нашим коллегам из других вузовских музеев в их биографических исследованиях.

Литература

1. Университет имени О. Е. Кутафина (МГЮА): История начинается с имен: биографический справочник. М.: Проспект, 2017. 624 с.
2. <http://visualrian.ru/category/science/6058907.html>

ОБНОВЛЕННЫЙ СТЕНД «КОЛЬСКИЙ ПОЛУОСТРОВ И КАРЕЛИЯ»

Л. В. Ромина, Т. Ю. Ливеровская, О. В. Мякокина

МГУ имени М. В. Ломоносова, Музей землеведения, Москва, livirom@mail.ru

В этом юбилейном году Музея землеведения была завершена работа по обновлению научного стенда «Кольский полуостров и Карелия» в отделе физико-географические области (зал № 21) сектора «Космическое землеведение и рациональное природопользование».

Обновление, или реконструкция, стенда представляет собой довольно сложную задачу. Авторам необходимо сохранить основную идею устаревшего стенда, отобрать экспонаты, которые можно использовать на новом стенде, подобрать материалы, отражающие современное состояние природных особенностей региона, учесть цветовую гамму старого стенда, что бы новый стенд по цвету был созвучен с рядом расположенной экспозицией.

Традиционные региональные научные стенды, на которых сфокусированы знания о природных особенностях того или другого региона включают, как правило, схему физико-географического районирования или ландшафтную карту, серию картосхем, характеризующих отдельные компоненты природы, рисунки или фотографии, верхнестеновую живопись или панно, а так же ведущий текст, в котором дано емкое описание данного региона.

Приступая к работе по обновлению стенда в соответствии с перспективным планом развития экспозиции 24 этажа на этапе научно-тематического плана, доложенного на заседании сектора, было решено сохранить в неизменном виде карту физико-географические районы и картосхему «Географическое положение» для новой экспозиции. Этот тип карт, условно названный картосхемами географического положения, разработал в 1961 году один из основателей Музея землеведения Ю. К. Ефремов. Эти картосхемы должны были отражать положение конкретного региона по отношению к соседним географическим объектам, оказывающим на него то или иное влияние. В данном случае на картосхеме «Географическое положение» показаны послеледниковые пути распространения растительности, ландшафтные зоны, основные направления циклонов, изаномалы температуры января и июля, морские течения, основные орографические линии, связанные с тектоническими разломами.

Карта «Физико-географические районы» выполнена на ландшафтной основе, очень детальная, она занимала центральное место на старом стенде. Хорошая сохранность карты и важность для характеристики природных особенностей региона, позволили в неизменном виде перенести ее на новый стенд. На ней отражены

ландшафты невысоких равнин, плато и плоскогорий, ландшафты низких и средних гор, на основе которых выделено 32 физико-географических района.

Остальные экспонаты старого стенда, занимавшего одну плоскость, устарели и требовали замены. Авторами для данной плоскости были разработаны картосхемы «Природные ресурсы и их использование», «Экологическое состояние» и «Особо охраняемые природные территории». И если тема «Природные ресурсы и их использование» присутствовала на старом стенде, то вопросы охраны природы и экологического состояния во время его создания еще не поднимались на региональных стендах.

На вновь созданной картосхеме «Природные ресурсы и их использование» показаны места добычи полезных ископаемых, которыми богат в особенности Кольский полуостров, размещение отраслей обрабатывающей промышленности, электростанций, виды промысловых рыб внутренних водоемов. Фоном показаны сельскохозяйственные районы.

На карте «Экологическое состояние» выделены районы с разной степенью экологической ситуации — от благоприятной до очень острой, что наблюдается в местах сосредоточения промышленных предприятий. На ней отражено также загрязнение поверхностных вод, отмечены города, где выбросы загрязняющих веществ достигают от менее 25 до 150 тыс. т/год, места хранения, переработки, затопления радиоактивных отходов. Фоном показаны районы с разной степенью обеднения растительного покрова.

На карте стенда «Особо охраняемые природные территории» отражены все как существующие, так и планируемые ООПТ федерального значения (6 заповедников, 9 национальных парков, 5 заказников, 3 геологических памятника природы, санаторно-курортный район «Марциальные воды», Полярно-альпийский ботанический сад — институт КНЦ РАН им. Н. И. Аврорина и его участки), а также существующие и планируемые заказники регионального и областного значения.

Цветной подосновой карты является ландшафтно-типологическая схема территории. Внемасштабными знаками отмечены биосферные резерваты ЮНЕСКО (заповедник Лапландский и национальный парк Водлозерский), памятники природы федерального значения («Астрофиллиты г. Эвгелогчорр», «Залежь «Юбилейная», «Эпидозиты мыса Верхний Наволок», Озеро «Могильное»), Полярно-альпийский ботанический сад-институт КНЦ РАН и район «Марциальные воды».

Некоторые российские ООПТ в рамках международного сотрудничества работают в тесном взаимодействии с пограничными резерватами сопредельных государств (например, заповедник Пасвик является международным и имеет российскую и норвежскую части территории), что отмечено в легенде.

После обновления устаревшего стенда «Кольский полуостров и Карелия», который занимал одну плоскость, было решено дополнить его материалами, способствующими более полному раскрытию природных особенностей региона. В качестве плоскостей для новых экспонатов послужили турникеты, которые крепились с обеих сторон к основной плоскости. Одна сторона левого турникета посвящена геологическим особенностям региона, который располагается в пределах Балтийского щита. Балтийский щит серией разломов разбит на мегаблоки и блоки. На новейшем этапе тектонического развития территория испытывает дифференцированные восходящие движения. На турникете представлена тектоническая схема северо-восточной части Балтийского щита, карты геологического строения и новейшей тектоники с указанием амплитуды вертикальных тектонических движений.

Кольский полуостров и Карелия изобилуют реками и озерами, поэтому на другой плоскости турникета целесообразно было расположить карту «Гидрографическая сеть», где выделены бассейны крупных рек, цветом указана их озерность, обозначен годовой объем стока крупных рек. Гидрографические показатели были рассчитаны авторами специально для данной экспозиции. Наиболее водоносные реки Кольского полуострова Тулома и Поной (6,3 и 5,5 км³/год), Карелии — Ковда (8,4 км³/год) и Кемь (8,7 км³/год). Наибольшая озерность характерна для бассейнов рек Карелии — Шуя, Суна, Выг (>15%), Кемь, Ковда, Водла (>10%), что при средней озерности для России 2,4% свидетельствует о значительном объеме гидроресурсов территории.

Авторы посчитали важным отразить на стенде малонарушенные лесные территории, которых осталось мало как в России, так и во всем мире. Под ними понимаются целостные территории площадью более 50 тыс. га, не имеющие постоянных поселений, действующих транспортных коммуникаций и не затронутых интенсивной хозяйственной деятельностью. Это обеспечивает устойчивое существование жизнеспособных популяций большинства свойственных этим территориям видов. Ландшафты таких территорий образованы мозаикой разнообразных экосистем (в том числе нелесных).

Первая плоскость правого турникета посвящена животному миру Кольского полуострова и Карелии, который на крайнем севере представлен типичными тундровыми видами, южнее — таежными. На Кольском полуострове обитает 32 вида наземных млекопитающих, в Карелии — 62 вида. В регионе гнездится более 200 видов птиц. Картосхема «Распространение основных видов млекопитающих» сопровождается рисунками животных, обитающих в тундре, лесотундре, горной тундре, сосновых, темнохвойных и мелколиственных лесах. Следующая картосхема плоскости посвящена ключевым орнитологическим территориям, которые имеют международное значение и служат местом концентрации одного или нескольких видов птиц в период гнездования,

линьки, зимовки или отдыха во время миграции. В условных обозначениях указаны виды птиц для каждой из 18 орнитологических территорий региона, некоторые из которых представлены на рисунках.

Вторая плоскость турникета посвящено историко-культурным объектам Кольского полуострова и Карелии. Сложная и длительная история этого региона, самобытное творчество народов его населявших, оставили уникальные памятники истории и культуры. Некоторые из них внесены в список объектов Всемирного наследия ЮНЕСКО: Валаам, Кижы, Беломорские и Онежские петроглифы. В экспозиции представлены в основном уникальные памятники истории и культуры федерального значения. Наиболее древними историко-культурными объектами региона являются культовые сооружения коренных народов (финнов, вепсов, саамов, карелов и др.) — каменные лабиринты, священные одиночные камни (сейды), наскальные рисунки (петроглифы), стоянки древних людей.

Освоение региона русскими ознаменовалось появлением шедевров деревянного зодчества, самым древним из которых является шатровый храм Успения в селе Варзуга (конец XIV века). На острове Кижы в Онежском озере расположен крупнейший в России архитектурный ансамбль деревянного зодчества, который включает двадцатидвухглавую Преображенскую церковь, десятиглавую Покровскую, колокольни и др.

Таким образом, в результате обновления, или реконструкции, стенд «Кольский полуостров и Карелия» приобрел совершенно другой облик. За счет увеличения экспозиционной площади стало возможным дополнить его содержание новыми материалами, которые помогают расширить знания о природных особенностях региона.

Включение в содержание стенда материалов по истории и культуре делает представление о регионе более полным, а стенд более привлекательным для посетителей.

Многие экспонаты обновленного стенда являются оригинальными авторскими разработками (карты: экологическое состояние, особо охраняемые природные территории, гидрография и др.). Стенд украшают цветные фотографии М. А. Богомолова. Консультанты стенда: д-р физ.-мат. наук В. В. Козодеров, д-р геол.-мин. наук П. А. Чехович (Музей земледования МГУ), канд. геогр. наук Ю. Н. Голубчиков, канд. геогр. наук Л. Г. Емельянова (Географический факультет МГУ), д-р с.-х. наук А. Н. Громцев (институт леса Карельского НЦ РАН). Картограф и оформитель канд. геогр. наук В. Р. Хрисанов.

СПОСОБЫ ПОПУЛЯРИЗАЦИИ ЗНАНИЙ О ПОЧВЕ НА ПРИМЕРЕ ВСЕМИРНОГО ДНЯ ПОЧВ

Е. А. Русакова

*Центральный музей почвоведения им. В. В. Докучаева — филиал ФГБНУ ФИЦ
«Почвенный институт им. В. В. Докучаева», Санкт-Петербург, el.rus@mail.ru*

Необходимость популяризации знаний о почве сегодня одна из важнейших и актуальнейших проблем, стоящих перед почвоведом. К сожалению, в современном почвоведении уделяется недостаточно внимания пропаганде достижений науки, популярному изложению современных представлений о месте и роли почвы в экосистеме и ее значению в обеспечении качества жизни человека. Важную роль в научном просвещении играют музеи. На протяжении 116 лет деятельность Центрального музея почвоведения имени В. В. Докучаева (ЦМП) связана с научным просвещением в области почвоведения.

Как центр культурно-образовательного пространства ЦМП ориентирует свою работу на воспитание бережного отношения к природным богатствам, на формирование взглядов и убеждений, ведущих к ответственному отношению к природе и окружающей среде, на познание научных основ почвоведения и новой информации в научных исследованиях. Музей проводит большую просветительскую работу, организуя обзорные тематические экскурсии, выставки, семинары, занятия, открытые лекции, экологические олимпиады, научные конференции и круглые столы, участвует в акциях и общегородских праздниках.

Для популяризации науки, мало обладать знаниями, нужно уметь доходчиво объяснять научный материал доступным языком широкому кругу разновозрастных посетителей, а так же подать его в такой форме, которая обеспечила бы поддержку постоянного интереса современной аудитории к деятельности Музея. Инструменты коммуникаций должны изменяться вместе с аудиторией и формами потребления информации.

В 2013 г. на календаре появился новый праздник — Всемирный день почв. Его предложили учредить участники Всемирного конгресса почвоведов, проходившего в 2002 г. в Таиланде и отмечать 5 декабря, в день рождения короля Таиланда Рамы 9, который уделял много внимания сельскому хозяйству своей страны и проектам, связанным с охраной почв. Всемирным, этот день стал после принятия решения на Генеральной Ассамблее ООН, спустя 11 лет. Этот день призван служить напоминанием жителям планеты о важности почвенных ресурсов и той роли, которую они играют в сохранении экосистем и обеспечении роста благосостояния человека.

Центральный музей почвоведения им. В. В. Докучаева первым в нашей стране стал отмечать Всемирный день почв разнообразными по форме мероприятиями. В 2014 г. 5 декабря в Санкт-Петербурге — родине мировой науки о почве, — состоялось красочное театрализованное

шествие. Инициатором и организатором парада был ЦМП им. В. В. Докучаева совместно с кафедрой почвоведения и экологии почв СПбГУ, при поддержке Правительства Санкт-Петербурга, Фонда сохранения и развития научного наследия В. В. Докучаева. Участники — студенты, преподаватели, школьники и гости нашего города прошли по пешеходной улице Васильевского острова в центре С.-Петербурга с транспарантами, плакатами и лозунгами. Во главе колонны за транспарантом «ПАРАД ПОЧВ» несли почвенный монолит чернозема, как символ национального богатства России, обрамленный лентой триколора. Далее двигались студенты и школьники в ростовых костюмах «почвенного глобуса» и почвенных обитателей. Продолжали шествие студентки СПбГУ, одетые в костюмы почв, за которыми шли преподаватели кафедры почвоведения и экологии почв СПбГУ и сотрудники ЦМП. Участвовали в «Параде почв» и гости из других городов — почвоведы Новосибирска, Москвы, Ростова-на-Дону, Тулы, специально приехавшие на праздник. В центре колонны участники акции несли плакаты с изображением почвенных профилей и лозунгами: «Здоровая почва — здоровая нация»; «Город задыхается без «Закона о почвах Санкт-Петербурга»; «Мы не получили почву в наследство, а одолжили её у наших детей и внуков»; «Природа создаёт почву тысячи лет, человек губит её за минуты»; «Почва — санитар, источник жизни, сердце экосистемы»; «Почвы — невозобновимый природный ресурс»; «Всего 20 см плодородной земли отделяют нас от вымирания (из конвенции ООН)» и др. Школьники и студенты раздавали прохожим шары с надписью «SOS — Спасите наши почвы!», буклеты и значки, посвященные Всемирному дню почв. Шествие сопровождалось боем барабанов, звуком горна и призывами к бережному отношению к почве, что привлекало внимание горожан. Кульминацией Парада стало театрализованное действие «Жизнь почвы в наших руках!» и дефиле костюмов «Экомода — Мисс-почва», на котором были представлены костюмы, стилизованные под профили почв. Дефиле моды сопровождалось комментариями о роли почв в жизни людей [1] (рис. 1).



Рис. 1. «Парад почв» и «Дефиле моды — Мисс-почва» (2014 г.)

С тех пор Музей ежегодно отмечает праздник различными мероприятиями с привлечением широкой публики. Специалисты в области почвоведения и экологии, школьники, студенты, преподаватели школ и ВУЗов, горожане — все, кому не безразлична окружающая среда и кто готов сделать первый шаг к защите и поддержке экосистемы, в том числе важнейшей ее части — почвы, — откликаются на наши мероприятия.

В 2015 г. сотрудники Музея, помимо шествия и показа почвенной моды, на площадке перед станцией метро «Василеостровская» организовали викторину и мини-выставку почвенных монолитов. Викторина состояла из вопросов, напрямую или опосредованно связанных с почвой. В ней предлагалось выбрать один правильный ответ из предложенных; продолжить пословицы; назвать строчки из песен, в которых были бы слова: земля или поле. Всех желающих угощали пшеничным хлебом, выросшим на Царе русских почв — черноземе, ржаным хлебом уродившемся на царице пахотных угодий Северо-Запада — дерново-подзолистой почве и клюквой с болотной верховой торфяной почвы. Все эти почвы можно было тут же и увидеть!

В 2016 г. ЦМП принимал участие в организации и проведении мероприятий к Всемирному дню почв в Москве в МСХА им. К. А. Тимирязева.

В 2017 г. Музей отметил Всемирный день почв Молодежной Экологической вечеринкой: «Save Our Soils» — «Спасите Наши Почвы». Гости вечеринки смогли познакомиться с современными почвенно-экологическими проблемами, ну и, конечно, узнать, какой вклад может внести каждый человек, чтобы помочь природе и изменить ситуацию в лучшую сторону. Весь вечер работали три зоны: научно-познавательная, интерактивная, зона отдыха и общения. В научно-познавательной зоне можно было послушать доклады специалистов: «О почвах Санкт-Петербурга»; «О растительных ресурсах»; «О состоянии водных ресурсов»; «Как начать экологический образ жизни». В интерактивной зоне: пройти квест по экспозиции музея; поиграть в настольные игры — Ecologic, головоломка, бродилка; определить экологический индекс своего района; посетить мастер-классы по изготовлению сумки-шопера



Рис. 2. Участники квеста «Функции почв» (2018 г.)

из старых газет и по отдельной сортировке мусора. В зоне отдыха и общения можно было посетить фотозону и продегустировать экопродукцию.

Во Всемирный день почв в 2018 г. в Санкт-Петербурге прошла Международная конференция «Продовольственная безопасность и человеческий капитал в почвоведении», участниками которой стали более 100 человек из России, Армении, Камбоджи, Китая, Индонезии, Италии, США, Таиланда, Уганды и ЮАР. В ознаменовании Всемирного дня почв 5 декабря вновь состоялся Парад почв — еще более масштабно, чем в предыдущие годы и уже на международном уровне. А вечером участники конференции приняли участие в квесте «Функции почв». Всех гостей поделили на команды, каждая из которых должна была пройти по шести станциям, выполнить задания и набрать наибольшее количество баллов. Это было довольно смело, с нашей стороны, так как конференция собрала крупных специалистов в области почвоведения и сельского хозяйства со всего мира, и они знали о почве все или почти все. Несмотря на это, все активно и весело погрузились в игру. Мы предлагали «вырастить» продукты для пиццы, для чего нужно было выбрать из предложенных семян семена огурца, томата, оливок, пшеницы и подобрать для них подходящую почву. Или определить, каким 5-ти животным, связанным с почвой, из представленных на фотографиях, принадлежат звуки, услышанные в наушниках (рис. 2).

В 2019 году 5 декабря прошло мероприятие под девизом «Климат, почвы, люди», которое включало в себя открытие выставки «Климат и люди» и игра по Музею. Выставка была подготовлена Центром Независимых социологических исследований «Климат-Образование-Молодежь», партнерами проекта являлись НКО «Relearn Suderbyn» (Швеция), Санкт-Петербургский Государственный университет и Северный Арктический Федеральный университет им. М. В. Ломоносова, Центральный музей почвоведения им. В. В. Докучаева и 20 художников из Санкт-Петербурга и других городов. Выставка была посвящена трансформации социально-экологических и природных систем при глобальном изменении климата. С помощью Art Social Science, авторы выставки стремились привлечь внимание к проблемам адаптации местных сообществ к последствиям изменения почвенного и растительного покрова в результате потепления климата. Для всех желающих в этот день прошла игра, в ходе которой посетители смогли получить новые знания о роли почв в биосфере и жизни людей.

Всемирный день почв — это не только профессиональный праздник почвоведов, но и прекрасная возможность организовать мероприятия, напоминающие о важности почвенных ресурсов и необходимости их сохранности, на всех уровнях с различными формами коммуникативной практики. Это дает возможность привлечь СМИ к освещению событий этого дня, что многократно увеличивает аудиторию.

Литература.

1. *Сухачева Е. Ю., Апарин Б. Ф.* Популяризация почвоведения // Биосфера. 2019. Т. 11, №3. С. 146–155.

ОЧИСТИТЕЛЬНАЯ СПОСОБНОСТЬ ВОДОЕМОВ: ПОТРЕБЛЕНИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА БАКТЕРИЯМИ И ВОДОРΟΣЛЯМИ

А. П. Садчиков

*МГУ имени М. В. Ломоносова, Международный биотехнологический центр, Москва;
Московское общество испытателей природы; aquaecotox@yandex.ru*

В водоемах присутствует большое количество растворенного органического вещества (РОВ). Его концентрация изменяется от 1 мг С/л (олиготрофные водоемы) до 10 мг С/л и более (эвтрофные водоемы). При этом значительная часть РОВ представлена гуминовыми соединениями и высокомолекулярными соединениями, потребление которых организмами требует предварительного ферментативного гидролиза [2, 5]. Низкомолекулярные соединения потребляются всей биотой, независимо от способности экскретировать в среду литические ферменты. Высокомолекулярные соединения требуют предварительного гидролиза.

Основными потребителями РОВ природных водоемов является бактерии и водоросли. Несмотря на то, что основным источником получения энергии водорослями является фотосинтез, однако хорошо известна их способность потреблять органические вещества. В некоторых случаях они даже могут выступать конкурентами бактерий.

Эти процессы в природных водоемах исследованы очень слабо, что во многом связано с недостаточно разработанными методиками.

Методика.

Работу проводили на Можайском водохранилище. Отбор проб для анализа проводили в слоях 0–3 м, 5–7 м, 9–11 м и 14–17 м. На каждом горизонте пробы отбирали через каждые 0.5 м, сливали в ёмкость и отделяли зоопланктон фильтрацией воды через сито № 76. В каждой пробе определяли численность и видовой состав фитопланктона и численность бактериопланктона.

Воду, в которой находились водоросли и бактерии, разливали по склянкам и добавляли меченые по углероду вещества (гидролизат хлореллы, глюкозу, лейцин, бикарбонат натрия). Затем склянки экспонировали в водоеме в течение 8 часов. После окончания экспозиции пробы фиксировали 40%-ным формалином и фильтровали через мембранные фильтры (водоросли — размер пор 1.5 мкм, бактерии — 0.2 мкм). Во второй серии экспериментов экспонировали две серии склянок: одну — с естественным сообществом фито- и бактериопланктона, вторую — только бактерий (предварительно отфильтровывали водоросли).

Радиоактивность фильтров анализировали на сцинтилляционном счетчике «Mark-2». Скорость потребления меченых по углероду веществ водорослями и бактериями рассчитывали по формуле, описанной в методическом руководстве [3]. Удельную скорость потребления фито- и бактериопланктоном гидролизата хлореллы, глюкозы, лейцина, бикар-

боната натрия рассчитывали на 1 мг сырой массы учтенных групп планктона и выражали в мг С/(мг ч). Гидролизат хлореллы готовили по методике, описанной в методическом руководстве [3].

Результаты исследований

Наблюдения показали, что фитопланктон Можайского водохранилища в течение вегетационного сезона потреблял меченый по ^{14}C бикарбонат только в поверхностном слое водоема до глубины 5 м. Глубже из-за отсутствия света фотосинтез осуществлялся слабо.

Водоросли и бактерии использовали меченые по ^{14}C и ^3H низкомолекулярные соединения (лейцин, глюкоза, гидролизат хлореллы). Гидролизат хлореллы содержал органические соединения разной молекулярной массы, в том числе и высокомолекулярные. Меченые по ^{14}C глюкозу и аминокислоту (лейцин) водоросли потребляли более интенсивно, чем бактериопланктон. На долю водорослей приходилось 61–72% потребленного водорослями и бактериями РОВ. Это связано с тем, что биомасса фитопланктона была значительно больше, чем биомасса бактерий. Меченый по ^{14}C гидролизат водорослей, в состав которого входили соединения разной молекулярной массы, в основном потреблялись бактериопланктоном, особенно во второй половине лета и осенью. На его долю в среднем приходилось 56–67% потребленного гидролизата. Однако удельная гетеротрофная активность бактерий (приведенная к единице биомассы) во всех случаях была выше активности фитопланктона [4].

На скорость потребления органического вещества фито- и бактериопланктоном влияют видовой состав, сезонность, время суток, распределение организмов в толще воды и др. Большое значение имеет качественный состав РОВ, т. к. разные его компоненты потребляются водорослями и бактериями неодинаково.

В эпилимнионе водохранилища водоросли получают энергию за счет фотосинтеза, тогда как в более глубоких слоях, куда не проникает солнечная радиация — за счет органического вещества. Прозрачность воды по диску Секки в течение лета изменялась от 1.5 м до 4 м. В связи с этим удельная скорость потребления водорослями глюкозы и аминокислоты на глубинах 9–17 м была несколько выше, чем в слое 0–3 м.

Гидролизат хлореллы бактерии во всех случаях потребляли значительно лучше, чем водоросли.

В отфильтрованной от цианобактерий воде скорость потребления органических веществ бактериями всегда была выше, чем в нефильтрованной воде. Это указывает на отрицательное воздействие метаболитов цианобактерий на физиологические процессы бактериопланктона. При удалении доминирующих в планктоне диатомовых и динофитовых водорослей гетеротрофная активность бактерий изменялась незначительно по сравнению с аналогичными данными в нефильтрованной воде [4].

Выводы

1. Природный фитопланктон активно потребляет присутствующие в воде низкомолекулярные органические вещества; в некоторых случаях (из-за преобладания их биомассы) водоросли являются активными конкурентами бактерий.
2. Высокомолекулярные соединения требуют предварительного гидролиза экзоферментами, после чего они могут потребляться всей биотой. Продуцентами экзоферментов в основном являются бактерии. Выделенные бактериями экзоферменты «подготавливают» органическое вещество для его дальнейшего потребления фито-и бактериопланктоном.

Литература

1. Кузьменко М. И. Миксотрофизм синезеленых водорослей и его экологическое значение. Киев: Наукова Думка, 1981. 210 с.
2. Кузнецов С. И. Микрофлора озер и ее геохимическая деятельность. Л.: Наука. 1970. 440 с.
3. Романенко В. И., Кузнецов С. И. Экология микроорганизмов пресных водоемов: Лабораторное руководство. Л.: Наука, 1974. 194 с.
4. Садчиков А. П. Продуктивное и трансформационное органическое вещества размерными группами фито-и бактериопланктона: Автореф. дисс. ...докт. биол. наук. М., МГУ, 1997. 53 с.
5. Садчиков А. П. Гидробиология: планктон (Трофические и метаболические взаимоотношения). М.: Изд-во ООО «ПКЦ Альтекс», 2013. 240 с.

ВОЗРОЖДЕНИЕ ТРАДИЦИОННЫХ СОРТОВ РИСА В АЗЕРБАЙДЖАНЕ БЛАГОДАРЯ КОЛЛЕКЦИЯМ ПОЧВЕННО- АГРОНОМИЧЕСКОГО МУЗЕЯ ИМЕНИ В. Р. ВИЛЬЯМСА

И. Н. Селиверстова*, **А. И. Никифоров****,
Ф. А. Ахундов***, **Р. Р. Алимарданова*****

*ФГБОУ ВПО Российский государственный аграрный университет – МСХА имени
К. А. Тимирязева, г. Москва, museum.williams@rgau-msha.ru

** ФГАУ ВО Московский государственный институт международных
отношений (МГИМО) МИД России, Кафедра международных комплексных проблем
природопользования и экологии, г. Москва, hosanianig@gmail.com

*** Azerbaijan, Lankaran, Razi Rice farm

Почвенно-агрономический музей имени В. Р. Вильямса был основан в 1934 году по постановлению Совета народных Комиссаров при Сельскохозяйственном институте имени Тимирязева (ныне РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева). Музей располагает не только богатейшими коллекциями в области почвоведения, но также весьма представительными минералогическими, ботаническими и многими другими естественно-научными коллекциями.

В последние годы в музее активно ведётся работа по инвентаризации единиц хранения и систематизации коллекций, а также по созданию электронных каталогов. В результате этой работы подчас выявляются ранее не учтённые фонды. Так, в 2018 году была обнаружена коробка со стеклянными колбами, в которых находились различные сорта риса в плёнках (чалтык) и без них (рис шлифованный); в комплекте с ними — уникальные сопроводительные документы с описанием данных сортов, а также «Проект стандарта на чалтык и рис Ленкоранского района», датированный январём 1931 года. В коробке с образцами риса также находились несколько фотографий, на которых заснят ряд агротехнических процессов (распашка рисовых чеков на волах, посадка риса вручную и др.). В дальнейшем выяснилось, что указанные артефакты являются результатом работы экспедиции, организованной в 1930 году основателем музея В. Р. Вильямсом и посвящённой изучению системы ведения аграрного производства в ряде районов Азербайджана.

Рис сегодня, как и 100 лет назад, считается традиционной для Азербайджана культурой. Из риса получают крупу, крахмал, рисовую муку. Рисовая солома используется на корм скоту; из соломы вырабатываются различные хозяйственные изделия — корзины, кули, верёвки и др. Кроме того, рисовая солома используется для изготовления некоторых сортов бумаги [1].

Считается, что культура риса проникла в Азербайджан из Ирана. В то же время, есть предположения, что в часть районов Азербайджана рис был завезён переселенцами из Средней Азии. Хотя в исторических источниках (армянских, греческих, иранских) упоминания о культуре риса в Азербайджане не встречаются, тем не менее, согласно данным Х. Б. Ахундова, в 1885–1889 гг. культура риса занимала большие площади [2].

По результатам исследований 1925 года, доля риса в рационе населения Азербайджана составляла в среднем около 70 %, а в рисоводческих районах даже превышала эту величину. Начиная с 1930 года, количество посевных площадей риса стало резко сокращаться в связи с развитием в Азербайджане хлопководства. Вследствие того, что потребность риса в воде в 4–5 раз превосходит таковую хлопчатника, выращивание риса в хлопководческих районах со временем полностью прекратилось. Существуют исторические свидетельства, что площадь посевов риса сокращалась и в рамках борьбы с малярией. В то же время, в одном из исторических центров культуры риса, Ленкоранском районе, проводились эксперименты с периодическим орошением рисовых чеков. Опытным путём было установлено, что при режиме — 4 дня просушки и 11 дней орошения — достигается полная гибель личинок малярийного комара, и при этом экономится до 30% воды, но урожайность риса не снижается.

Согласно данным Х. Б. Ахундова, в середине прошлого века в Азербайджане возделывалось около 50–60 сортов риса, при этом отдельные районы Азербайджана отличались зачастую уникальным

сортовым ассортиментом. Так, сорта возделывавшиеся в Ленкоранской низменности, совершенно не встречались в Загатальском районе (два основных рисоводческих района страны). К сожалению, недостаточное внимание к организации семеноводства со временем привело к потере большей части возделывавшихся некогда сортов [2].

В последние десятилетия культура риса в Азербайджане в значительной степени переживает своего рода «ренессанс», что связано с постепенным возрождением аграрных традиций страны, и в целом с экономической стабилизацией обстановки в ней. При этом, если ряд рисоводческих хозяйств делает ставку на массовое производство наиболее распространённых в мире сортов, то некоторые (например, фермерское хозяйство Razi Rise) наоборот, стараются повысить свою конкурентоспособность на рынке за счёт культивирования старинных и редких сортов риса. Ведь зачастую такие сорта обладают не только уникальными органолептическими свойствами, но и высоким адаптивным потенциалом, хорошей устойчивостью к различного рода заболеваниям и вредителям. Все эти качества обеспечивает высокую реализационную цену и рентабельность их возделывания.

Но проблема развития данного направления рисоводства заключается прежде всего в том, что большинство местных, традиционных сортов безвозвратно утрачены, т. к. никто не занимался их воспроизводством последние 50–80 лет, и взять посадочный селекционный материал попросту негде. Именно поэтому обнаружение в музее имени В. Р. Вильямса документированных коллекций риса возрастом около 100 лет явилось поистине колоссальной удачей. Фактически, образцы из этой коллекции являются своего рода сортовыми эталонами, сравнение с которыми возделываемых сегодня современных сортов риса может помочь оценить масштабы потерь, а также современные успехи в деле возрождения традиционных сортов риса в Азербайджане. По имеющимся у авторов данным, упомянутые образцы — это единственные в мире сохранившиеся и достоверно документированные образцы местных сортов риса, выращивавшихся в Азербайджане в конце 19 – начале 20 века.

В настоящее время в рамках российско-азербайджанского проекта «Возрождение традиционных сортов риса Азербайджана» ведётся работа по изучению имеющихся в музее коллекций риса. Основная цель данного этапа работы — составление каталога с детальным описанием морфологических признаков имеющихся в коллекции сортов. В дальнейшем планируется проведение обширной работы по сравнению с этими сортовыми эталонами тех сортов риса, которые сегодня культивируются в Азербайджане. Также в планах — ДНК-анализ как коллекционных (эталонных), так и современных образцов с целью максимально точного установления родства ныне выращиваемых сортов с их историческими предшественниками. Итогом этой работы, курируемой Министерством сельского хозяйства Азербайджана, должно

стать составление полного каталога имеющихся сортов риса, а также разработка и осуществление национальной селекционной программы в области рисоводства.

Конечно, за прошедшие почти 100 лет изменились не только сорта риса — очень многое изменилось в жизни стран и народов. Но одно осталось неизменным: именно музеи являются средоточием научного знания, которое может долго лежать «под спудом», но в нужный момент обязательно возникает, словно проявляясь из небытия, чтобы обеспечить возможность реализации интереснейших научно-практических проектов.

Литература

1. *Предтеченский А. А.* Бюджеты крестьянских хозяйств в Азербайджанской ССР, Баку, 1927. 22 с.
2. *Ахундов Х. Б.* Культура риса в Азербайджане и основные мероприятия по повышению его урожайности, Баку, 1958. 19 с., 24 с.

ПАМИРСКИЕ ЭКСПЕДИЦИИ М. Е. ИОНОВА И ПРИСОЕДИНЕНИЕ ПАМИРА К РОССИЙСКОЙ ИМПЕРИИ (ПО МАТЕРИАЛАМ ФОТОАРХИВА МУЗЕЯ ЗЕМЛЕВЕДЕНИЯ МГУ)

К. А. Скрипко, Л. Д. Семенова

Музей земледения МГУ имени М. В. Ломоносова, Москва

В фотоархиве Музея земледения МГУ хранится серия фотографий (49 шт.) художника и фотографа Сергея Петровича Юдина, запечатлевших события второго Памирского похода под командованием полковника Михаила Ефремовича Ионова в 1892 г.

При поступлении в архив фотографии имели подписи, не дающие ясное представление о времени, месте и участниках, запечатленных на них событий. Требовалось провести дополнительное изучение фотоматериалов. При работе с материалами мы отталкивались от имени фотографа на всех фотографиях и даты на одной из них. В дальнейшем факты из биографии художника С. П. Юдина позволили установить его участие в составе экспедиций на Памир (1891–1894 гг.) в качестве художника-фотографа. По опубликованным материалам получена информация об исторических событиях, запечатленных на фотографиях, что позволило провести дальнейшее изучение фотоматериалов и провести их атрибуцию [1, 2, 3]. Фотографии оцифрованы, составлены их описание и перечень.

Материалы относятся ко времени российско-британского соперничества за доминирование в Центральной Азии в период с 1813 по 1907 г. События этих лет с легкой руки одного из непосредственных

участников, капитана Артура Конолли вошли в историю под названием «Большая Игра» (The Great Game). «Большая игра» оказала влияние на политическое, социально-экономическое и культурное развитие народов региона, которые оказались в зоне непосредственного противостояния двух самых крупных империй XIX века.

Памир во второй половине XIX в. был ареной столкновения России, Британии и Китая. По англо-русскому соглашению 1872 г. Памир считался сферой влияния Российской империи. Однако до начала 90-х годов XIX в. Россия не проявляла большого интереса к этому труднодоступному району в центре Азии, тогда как Китай, Британия и ее протекторат, Афганистан, пытались укрепиться там. В 1883 г. войска афганского эмира заняли западнопамирские бекства — Рошан и Шугнан. В 1884 г. в восточные районы Памира, где обитали преимущественно киргизы, считавшие себя подданными «Белого царя», т. е. императора Российской империи, вторглись военные отряды Цинской империи. В конце 80-х — начале 90-х годов XIX в. участились поездки британских офицеров из Индии в восточный и центральный Памир с целью проведения разведки.

Весной 1891 года генерал-губернатор Туркестанского края А. Б. Вревский отдал приказ отряду под командованием полковника М. Е. Ионова восстановить справедливость на Памире. Отряд Ионова прошел по восточным пределам южного Памира и, перейдя через хребты Восточного Гиндукуша, зашел на территорию княжества Кашмир, после чего вернулся на Памир и выдворил проводивших здесь рекогносцировку английских офицеров, а также китайские разъезды.

В 1892 г. «Особое совещание» по памирскому вопросу приняло решение оставить в местности Шаджан русский военный отряд численностью в 215 человек под командованием капитана П. А. Кузнецова. Так на Памире впервые появились русские пограничники. Они оказались в истинно экстремальных условиях: на высоте свыше 4 тыс. метров, в сильно разреженном воздухе, лютых морозах и буранах. Тем не менее, все они достойно перенесли суровейшую зиму на «крыше мира», где несли охрану рубежей России.

В апреле 1892 года в Петербурге состоялось «Особое совещание» по памирскому вопросу, которое приняло решение направить летом 1892 г. на Памир новый отряд под командованием полковника Ионова. В отряде было 53 офицера и 902 нижних чина. В 1892 г. отряд совершил второй Памирский поход, в ходе которого произошло вооруженное столкновение между русскими и афганскими войсками и бой с китайским отрядом. В обоих случаях победу одержал русский отряд. Решительными действиями отряд Ионова восстановил порядок на Русском Памире. Фотографии из архива Музея отражают эти события (рис. 1–2).

Для закрепления за Россией восточного Памира в самом его центре в 1892 г. было построено укрепление, названное Памирским постом



Рис. 1. Подпись под фото: «Подъем артиллерии на перевал Кызыл-арт на Памире».



Рис. 2. Подпись под фото: «Пленные авганцы и шушунцы на Яшель-куле (Памир)».

(сейчас — поселок Мургаб), бывшее вплоть до 1895 г. главной русской военной базой на Памире. Начальником Памирского поста в 1896–1897 годах был генерал-майор Михаил Ефремович Ионов.

Летом 1894 г. русские отряды вышли к реке Пяндж, отделявшей Афганистан от Российской империи, куда в окрестности кишлака Хорог была перенесена штаб-квартира русских войск на Памире. В 1897 г. в Хороге был расквартирован пограничный отряд, созданный на базе русских войск, находившихся на Памире. Вследствие стратегического значения этого района для Российской империи, отряд состоял не из чинов Отдельного корпуса пограничной стражи, а из солдат, унтер-офицеров и офицеров регулярной русской армии и непосредственно подчинялся Главному штабу российской армии. Численность его личного состава — в среднем от 150 до 400 нижних чинов, унтер-офицеров и офицеров [1].

Русские офицеры внесли большой вклад в изучение Памира. Все эти люди были выдающимися военными деятелями и крупными учеными и исследователями Памира, Центральной Азии, Афганистана и Индии. Одной из важнейших задач было военно-географическое изучение территории Афганистана и севера британской Индии (рис. 3).

В научно-популярных статьях, очерках и воспоминаниях офицеров пограничной стражи Б. Л. Тагеева, А. Е. Скерского, А. Е. Снесарева, В. Н. Зайцева, А. Г. Серебrenникова, в трудах шведского путешествен-



Рис. 3. Подпись под фото: «Гелиограф на Шар-куле (Памир)».

ника С. Л. Хедина, других исследователей Памирской экспедиции 1891–1894 гг., опубликованных в дореволюционных журналах «Всемирная иллюстрация», «Вокруг света», «Разведчик» даны великолепные иллюстрации воинских переходов и переправ, биваков и походной жизни в горах Памиро-Алая. На карте «крыши мира» в обозначении вершин, ледников и перевалов появились новые названия — фамилии благоустроителей Туркестанского края: губернаторов и военачальников, атаманов и начальников погранзастав. Среди них перевал ИONOва в Заалайском хребте (4800 м.), пик Топографский, в признание заслуг русских военных геодезистов в изучении и разграничении Памира [2]. В состав памирских отрядов входили прославленные путешественники: основатель Памирского тракта подполковник Б. Громбчевский и составитель карт Памира Н. Бендерский, удостоенные наградами Русского географического общества. Среди участников памирских походов были Л. Г. Корнилов и Н. Н. Юденич.

В 1896 г. была отчеканена медаль для ношения на владимирско-георгиевской ленте, с лицевой стороны которой были изображены вензеля российских императоров, а на обратной стороне была надпись: «За походы в Средней Азии 1853–1895 гг.». Ею были награждены фактически все воины памирских отрядов. М. Е. Ионов дослужился до звания генерала от инфантерии, был награжден многими орденами, был губернатором Семиреченской области, вышел на пенсию в 1907 г. в чине генерала от инфантерии, скончался в 1924 г. в г. Верном (ныне Алматы) [3].

Литература

1. *Бокиев О. Б.* Завоевание и присоединение Северного Таджикистана, Памира и Горного Бадахшана к России. Душанбе: Ирфон. 1994. 268 с.
2. *Тагеев Б. Л.* Памирские походы 1892–1895 гг. Десятилетие просоединения Памира к России. Варшава, 1902. 162 с.
3. *Кареева Н.* Мой прадед дал России «крышу мира». Родина, 2015. №5. С. 84–85.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПРОГРАММЫ В МУЗЕЕ КАФЕДРЫ СУДЕБНОЙ МЕДИЦИНЫ МЕДИЦИНСКОГО ИНСТИТУТА РОССИЙСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ДРУЖБЫ НАРОДОВ

А. В. Смирнов*, Д. В. Сундуков*, М. П. Кузыбаева**

**Российский университет дружбы народов, Медицинский институт, Москва, sudmed.rudn@yandex.ru, ascold20@yandex.ru*

***Московское научное общество историков медицины, Москва, kuzibaeva@inbox.ru*

Резюме. Занятия в пространстве медицинского музея обеспечивают глубокое понимание темы, а также обеспечивают высокий профессиональный уровень молодых специалистов. Образовательные программы опираются на план учебного процесса.

Использование в образовательном процессе отечественных медицинских вузов коллекций учебных кафедральных музеев является одной из отличительных особенностей преподавания таких дисциплин, как нормальная и патологическая анатомия, топографическая анатомия и хирургия, судебная медицина. Первые кафедральные музеи судебной медицины были организованы на медицинском факультете Московского университета (начало XIX века), в Императорской Военно-медицинской академии (1886), в Сибирском государственном медицинском университете (1900-е), на медицинском факультете Психоневрологического института (1915; ныне — СПбГМА имени И. И. Мечникова) [1]. Отметим, что музейные коллекции, базирующиеся при кафедре — одна из старейших форм музея в данной профильной группе. Музейные структуры в медицинском вузе изначально являются учебно-вспомогательными структурами, коммуникативными центрами, нацеленными на решение проблемы личностно-ориентированного образования, которое направлено на поиск средств и методов, соответствующих индивидуальным запросам каждого человека и создающих оптимальные условия для его адаптации и самореализации в профессии.

Со студентами, которые выбрали для себя медицинскую профессию, проводится углубленное изучение музейных предметов, готовятся доклады по фондовым материалам, прививается умение к самостоятельному поиску и анализу источников по заданной теме, проходит погружение в исторический материал, что немаловажно в формировании профессиональных компетенций будущего специалиста, в развитии его клинического мышления [2].

У истоков создания учебного музея на кафедре судебной медицины Медицинского факультета Российского университета дружбы народов стояли два выдающихся ученых: первый заведующий (1964–1970), д.м.н., профессор, член-корреспондент РАМН А. П. Громов (1924–2010) и д.м.н., профессор Владимир Иванович Алисиевич (1926–2013), заведовавший кафедрой в 1971–1996 годах. В начале 1970-х годов кафедра (первоначально располагавшаяся на базе кафедры судебной медицины

ГМИ им. И. М. Сеченова), получила собственные помещения в университетском здании на ул. Орджоникидзе, где была организована учебно-научная лаборатория для проведения лабораторных и научно-исследовательских работ и выделены аудитории для семинарских занятий со студентами. Тогда же были приобретены необходимые для научного и учебного процесса аппаратура, таблицы, слайды, тестовые карты для программированного обучения, а также первые экспонаты музейного фонда — восковые муляжи, влажные препараты внутренних органов и микропрепараты. Процесс создания кафедрального медицинского музея длителен, поскольку поиск и получение экспонатов для него сложен и затруднен по многим причинам. Формирование коллекций протекает не так быстро, как например, для анатомического музея. Больших финансовых затрат требует создание оптимальных условий для сохранения всего накопленного и пополнение собраний новыми предметами. Уникальность музея кафедры судебной медицины РУДН состоит в том, что в нем собраны наряду с учебными коллекциями, используемыми постоянно при обучении студентов, значительное количество раритетов, ценность которых неоспорима. Ещё один важный фактор, который выделяет этот музей среди аналогичных структур в учебных заведениях, состоит в том, что он формировался параллельно с развитием самого университета, его медицинского факультета.

С первых же дней существования кафедры силами ее сотрудников собирается большая коллекция костных препаратов, иллюстрирующих все разделы судебно-медицинской травматологии. Значительный вклад в ее пополнение внесли Ю. С. Пурдяев (в 1960–1977 годах — заведующий Балашихинским районным отделением Бюро СМЭ Московской области, позже доцент кафедры), Д. В. Сундуков и А. А. Мезенцев (в 1990-е и 2000-е гг. — заведующий Щёлковским районным отделением Бюро СМЭ Московской области), С. В. Раснюк (заведующий Ногинским районным отделением ГБУЗ МО «Бюро СМЭ»), Л. Л. Зорина, А. Б. Полетаев, А. В. Рыжов и другие практические специалисты, предоставившие для музея интересные случаи из собственных экспертных материалов [3].

В 2005 г. состоялся переезд кафедры в новые помещения в здание факультета гуманитарных и социальных наук РУДН на ул. Миклухо-Микляя. По инициативе заведующего кафедрой Д. В. Сундукова, для музея была выделена отдельная просторная аудитория, закуплены специальные шкафы для демонстрации экспонатов и хранения архивных материалов, создана музейная экспозиция. В 2018–2019 гг. при участии заведующей учебной частью кафедры А. Р. Башировой, доцента О. Л. Романовой и ассистента А. В. Смирнова экспозиция музея была реорганизована и существенно расширена. В числе новых поступлений следует отметить костные препараты человеческого и животного происхождения, набор антропологических инструментов, наборы для определения групп крови и категории выделительства «Группоспот» (для проведения занятий по темам «Судебно-медицинская

идентификация личности» и «Судебно-медицинская экспертиза вещественных доказательств биологического происхождения»); анатомические стоматологические модели, массово-габаритные макеты исторического и современного короткоствольного стрелкового оружия, микропрепараты, редкие печатные издания по судебной медицине. В настоящее время в музее хранится более 1600 предметов, составляющих несколько тематических коллекций.

К числу уникальных экспонатов кафедрального музея относятся мумифицированная человеческая кисть руки с огнестрельным повреждением (препарат проф. В. И. Алисиевича), коллекция микропрепаратов волос от лиц различных этнических групп (препараты проф. Ю. В. Павлова), детский скелет из материалов археологических раскопок в Москве (XVII в.). В книжном собрании музея хранятся все основные руководства по судебной медицине, выпущенные в нашей стране начиная с XIX века, в том числе «Краткое изложение судебной медицины для академического и практического употребления» С. А. Громова (1832), «Практическое руководство к судебной медицине» И.-Л. Каспера (1872), «Пособник при судебно-медицинском исследовании трупа и при исследовании вещественных доказательств» Н. А. Оболонского (1894), руководства Н. С. Бокауриса (1911), Д. П. Косоротова и Я. Л. Лейбовича (1928), Э. Гофмана (1933), Н. В. Попова (1950), М. И. Райского (1953), М. И. Авдеева (1959) и многие другие. Книжное собрание продолжает пополняться современными изданиями по судебной медицине и патологической анатомии, в том числе — на иностранных языках.

Коллекции музея кафедры судебной медицины активно используются в учебной работе с российскими и иностранными студентами Медицинского института РУДН (специальности «лечебное дело», «стоматология»), ординаторами и аспирантами кафедры. Образовательные программы медицинского музея способствуют общему развитию человека, формируют его личностные качества, душевные свойства, целостное отношение к миру, что становится основой профессиональной компетенции врача. В работе со школьной аудиторией сотрудники музея придерживаются больше дидактической формы общения с посетителем, и делают главный акцент на введение в общую проблематику медицинской науки, ориентируются скорее на расстановку ориентиров в выборе дальнейшего жизненного пути, проводят своего рода профессиональную ориентацию старшеклассников. Постепенно накапливается статистика, анализ которой позволит проектировать и разрабатывать новые приемы и способы взаимодействия с аудиторией [4].

Проведение практических занятий в пространстве музея обеспечивает высокий уровень наглядности преподавания, а наличие экспонатов по всем разделам судебной медицины, предусмотренными современными учебными программами, способствует овладению студентами и ординаторами практическими навыками и умениями по

исследованию и описанию повреждений, вещественных доказательств, формулированию судебно-медицинского диагноза и экспертных выводов. Экспонаты музея регулярно демонстрируются слушателям циклов дополнительного профессионального образования и медико-биологической школы при Медицинском институте РУДН «Медик».

Литература.

1. Мишин Е. С. Использование музея судебной медицины Северо-Западного государственного медицинского университета им. И. И. Мечникова в образовательном процессе по формированию профессиональных и общекультурных компетенций // Задачи и пути совершенствования судебно-медицинской науки и экспертной практики в современных условиях: Труды VII Всероссийского съезда судебных медиков, 21-24 октября, 2013 года, Москва // Под общ. ред. д.м.н. А. В. Ковалева. М., 2013. С. 125–127.
2. Кузыбаева М. П. Из опыта работы со студентами в музеях медицинских вузов России // Материалы III Всероссийской научно-практической конференции по музейной педагогике 2014 г. в Государственном музее Л. Н. Толстого / отв. ред. Л. В.Гладкова; сост. Л. Г. Гладких. М., 2015. С.75–81.
3. Сундуков Д. В., Баринев Е. Х., Голубев А. М., Баширова А. Р., Романова О. Л., Смирнов А.В. 55 лет кафедре судебной медицины медицинского института РУДН: 1964-2019. Исторический очерк. М., 2020. 65 с.
4. Столяров Б. А. Музейная педагогика. История, теория, практика. М., 2004. 216 с.

ГЛОБАЛЬНЫЕ ПРИРОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ И ЭВОЛЮЦИЯ БИОСФЕРЫ

В. В. Снакин

*МГУ имени М. В. Ломоносова (Музей земледедения), Москва
Институт фундаментальных проблем биологии РАН, г. Пуццано
snakin@mail.ru*

Под глобальными природными (экологическими) процессами (англ. *Global Environmental Processes*) понимают основные процессы в экосистемах, определяющие функционирование и эволюцию биосферы. К их числу относятся тесно взаимосвязанные космические, геологические, геофизические, биогеохимические, биологические процессы формирования экосистем Земли и самой крупной из них — биосферы. Сложное сочетание этих процессов в конечном итоге определяет направление эволюционных изменений, а их разбалансированность, обусловленная деятельностью человека, вызывает глобальные экологические проблемы.

Обеспокоенность нарушением природного равновесия вследствие негативного воздействия антропогенного фактора выразилась, в частности, в создании 09.10.2018 Научного совета РАН по глобальным экологическим проблемам.

Вполне очевидно, что успешное решение глобальных экологических проблем, как и более масштабная задача управления природными процессами, напрямую зависят от степени изученности и понимания причинных связей и закономерностей биосферных процессов. Для этого необходимо познания реальных закономерностей функционирования природных систем и биосферы в целом, основанное на долговременных результатах исследований, а не на псевдотеориях типа концепции «устойчивого развития». Опыт показывает, что экстраполяция имеющихся за последние десятилетия наблюдений на столетия вперёд ведут к тупику. В СССР уже пытались спасти Каспийское море от обмеления, а оно неожиданно для нас стало увеличивать свой уровень. За миллиарды лет своего развития биосфера Земли выработала вполне надёжные механизмы защиты от различного рода изменений и даже катаклизмов, часто имеющих циклический характер.

Алармизм, возможно, в какой-то степени полезен, развивая нашу ответственность за происходящее вокруг. Но не он спасает планету, а научно-технические достижения и выработанные на их основе конкретные технологии решения возникающих экологических проблем.

Насущно важнейшей задачей является развитие экологического образования и мировоззрения населения на основе научных материалов, а не журналистских расследований (например, [3]), зачастую эксплуатирующих эмоции больших подростков (Грета Тунберг — наиболее яркий пример такой рода).

Основой современного экологического образования должны стать полноценные информационные материалы (обзоры, учебные пособия, энциклопедические издания), подготовленные учёными соответствующих направлений, а также музейные экспозиции естественнонаучного профиля.

В качестве одного из вариантов подобного рода информационных материалов был разработан и издан при поддержке РФФИ энциклопедический словарь «Экология, глобальные природные процессы и эволюция биосферы» [2]. В словаре около 11 тысяч взаимосвязанных статей, раскрывающих термины по экологии и глобальным природным процессам, лежащим в основе эволюции биосферы, процессам, совершаемым в наше время при активном участии человека и в решающей степени определяющим его будущее. Даются разносторонние современные сведения по глобализации, эволюционной экологии, законам развития природы и общества, социобиологии, устойчивому развитию, климатическим изменениям. Для лучшего понимания и удобства читателя более кратко представлены термины из сопряжённых с экологией наук: географии, палеонтологии, биологии, геологии, химии, а также из промышленной экологии, природопользования, здравоохранения, законодательства и методологии научных исследований. Такой подход подчёркивает взаимосвязанность природных явлений и высвечивает фон эволюционных изменений. Существенное место

уделено учёным, внёсшим значительный вклад в развитие экологии и эволюционное учение, а также отечественным и международным организациям по охране природы.

Богатейшие возможности в развитии современного экологического образования могут представить музейные экспозиции, в частности обширная комплексная экспозиция Музея земледения МГУ, одной из крупнейших естественноисторических организаций в стране.

Существующая экспозиция Музея земледения в основных чертах сформировалась в 50-е годы прошлого века. За прошедшие годы многие стенды были обновлены в соответствии с новыми научными данными.

Однако за это время произошли также существенные политические изменения в стране, и региональная экспозиция 24 этажа Музея под общим названием «Физико-географические области», характеризовавшая главные особенности природы и экологии крупных регионов Советского Союза, материков, морей и океанов оказалась не соответствующей современности и нуждающейся в коренной перестройке.

В соответствии с логикой общей структуры расположения материалов в Музее земледения МГУ (Земля во Вселенной — эндогенные процессы — процессы образования минералов и полезных ископаемых — экзогенные процессы и история Земли — природная зональность и почвообразование) именно здесь на 24 этаже следует расположить экспозицию, отражающую глобальные природные процессы и эволюция биосферы Земли.

Современная экологическая экспозиция должна не только давать представление о различных компонентах окружающей среды, истории развития и районированию территорий, но содержать современную информацию об основных природных процессах, определяющих как развитие конкретных регионов, так и биосферы в целом.

Так, в геологических экспозициях Музея, расположенных на 30–27 этажах Главного здания МГУ представлены космические процессы, тектоника, вулканизм, минералообразование и другие важнейшие процессы формирования и функционирования Земли как планеты.

По аналогии, экспозиция 24 этажа Музея должна показать основные процессы, происходящие в биосфере, и закономерности их течения.

Прежде всего, это начало жизни на Земле, роль микроорганизмов, хемосинтез и фотосинтез. Необходимо представить роль живого вещества на планете в соответствии с представлениями В. И. Вернадского [1] и его последователей, особо рассмотрев процесс формирования атмосферы.

Отдельно должен быть рассмотрен важнейший для биосферы биопродукционный процесс и определяющие его климатические

факторы с присущей им цикличностью: поступление энергии Солнца, атмосферные осадки и формирование гидросети, ледники и их динамика и др. Специально следует показать динамику биоразнообразия, включая «великие вымирения».

Большой раздел должен быть посвящён антропогенному фактору и его роли в биосфере, в т. ч. его негативные аспекты (преобразование природы, все виды загрязнений и др.). Особый раздел — охрана природы и её влияние на эволюцию биосферы.

Литература.

1. Вернадский В. И. Живое вещество. М.: Наука, 1978. 358 с.
2. Снакин В. В. Экология, глобальные природные процессы и эволюция биосферы. Энциклопедический словарь. М.: Изд-во Московского университета. 2020. 528 с. ISBN 978-5-19-011468-3 (https://www.rfbr.ru/rffi/ru/books/o_2101835).
3. Уоллес-Уэллс Д. Необитаемая Земля. Жизнь после глобального потепления / Пер. с англ. М. Финогенова. М.: Individuum, 2020. 320 с. ISBN 978-5-6044580-3-7.

ИСКУССТВЕННЫЕ МИНЕРАЛЫ И МАГНИТНАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД ИЗУЧЕНИЯ ФИЗИКИ КРИСТАЛЛОВ

Г. В. Сонин

**Геологический музей Казанский Федеральный университет g_sonin@mail.ru*

В статье популярно рассказывается об обнаружении утраченной в конце 1940-х гг. установки Е. К. Завойского, восстановленных экспериментах и материалах, подтверждающих его приоритет в открытии ЭПР (электронного парамагнитного резонанса) в 1941 г.

Минералы в магнитном поле могут приобретать намагниченность, это значит, что они обладают магнитной восприимчивостью. Некоторые минералы настолько магнитны, что влияют на стрелку компаса, их называют ферромагнетиками (магнетит, гематит, пирротин и ильменит). Другие во внешнем магнитном поле остаются слабомагнитны. Парамагнетики слабо намагничиваются вдоль по вектору поля, а диамагнетики против вектора поля. Изучением магнетизма минералов занимался Пьер Кюри французский ученый, лауреат Нобелевской премии, открывший, в частности, точку Кюри, температуру, выше которой вещества теряют намагниченность. В геологии такие свойства минералов и пород имеют большое значение. Открытие намагниченности вулканических лав французом Брюне и обращения геомагнитного поля Матуемой привело к созданию палеомагнетизма как метода реконструкции картины дрейфа материков в 1956 г. С. К. Ранкорном и движения литосферных плит Г. Хессом и К. Ле Пишоном в 1968 г.

Предыстория ЭПР восходит к исследованиям в Московском университете профессором В. К. Аркадьевым поведения ферромагнетиков в высокочастотных электромагнитных полях сантиметрового диапазона. В 1913 г. он открыл абсорбцию — поглощение энергии электромагнитных волн и перемагничивание магнитных доменов на частотах ~ 100 Гц и релаксацию частиц-носителей магнетизма на частотах 100 МГц [1]. Поглощение энергии имеет максимум на некоторых частотах, что свидетельствует о существовании резонансного сильного поглощения. Голландец К. Гортер в 1936 и американский физик И. А. Раби в 1938 годах задумали с помощью магнитного резонанса измерить магнитные моменты ядер у различных элементов таблицы Менделеева, первый с помощью теплового (калориметрического) метода, а другой путем «пропускания» ядерных пучков через магнитное поле [2].

Их исследования натолкнули казанского физика Е. К. Завойского на мысль создать более чувствительный радиоприбор для измерения магнитных моментов ядер в конденсированных средах (растворах, кристаллах, металлах). Более точно измерить поглощение энергии, как само собой ясно, можно именно в момент сильного резонансного поглощения, (большую величину легче засечь, чем малую). Е. К. Завойский придумал, как измеряя величину сеточного тока на трехэлектродной лампе при высокой (ваттной) нагрузке на генератор СВЧ и получить нужный результат. На созданной для этого установке Е. К. Завойский в 1941 г. натолкнулся на ожидаемый эффект резонансного поглощения. По частотам резонанса, он догадался, какие частоты принадлежат ядрам, а какие — электронам вещества [2, 3]. Большинство физиков тогда подвергли сомнению его открытие, и Нобелевская премия была присуждена зарубежным ученым И. Раби, К. Гортеру и Дж. Х. Ван-Флеку, без упоминания имен Аркадьева и Завойского. За открытие эффекта ЯМР в 1946 г. Нобелевскую премию 1953 г, получили американские ученые Блох и Перселл. Завойский понял, что надо торопиться, иначе кто-нибудь из иностранцев опять опередит его и откроет ЭПР раньше.

Гениальность Завойского-физика состояла в том, что он сумел в то довоенное время создать генератор СВЧ требуемого диапазона с помощью обычной трехэлектродной радиолампы, включив ее так, что в ней возникало тормозящее поле, как придумали когда-то немецкие инженера Баркгаузен и Курц. Это была действительно гениальная схема, изобретение, не понятное ни оппонентами Завойского, ни Нобелевским комитетом [2].

Приоритет открытия Е. К. Завойского удалось доказать много лет спустя радиолобителю И. Силкину, который отыскал генератор схемы Завойского и некоторые блоки его установки в подвале Астрономической Обсерватории Казанского университета, восстановил установку и повторил эксперименты Завойского. Также была установлена причина, почему Завойский не опубликовал первые результаты опытов, по наблюдению эффекта ЯМР. Оказалось, что неоднородность поля используемого им магнита Дюбуа не обеспечивала получение стабильных и воспроизводимых результатов [2], что и удержало его

от публикации, а начавшаяся война внезапно и надолго (до 1943 г.) оторвала его от экспериментов. Эти события и лишили нашу страну еще одной Нобелевской премии. Статья Завойского об открытии ЭПР вышла только в 1944 г.

Сейчас Игорь Иванович Силкин, куратор музея им. Завойского демонстрирует всем желающим эффект ЭПР, полученный впервые в Казани на восстановленной установке Завойского, собранной на старинных радиолампах того времени. Эпопею поисков установки и последующее создание музея-лаборатории выдающегося казанского изобретателя, И. И. Силкин описал в книге «*Е. К. Завойский*», изданной КГУ в 2007 г. [4].

Эту историю об открытии ЭПР постоянно рассказывал студентам на лекциях один из учеников С. А. Альтшулера и Е. К. Завойского — Н. Непримеров [5], зав. кафедрой радиоэлектроники.

Новая страница в истории физики, именуемая магнитной радиоспектроскопией, началась уже тогда в 1941 г. с первых замеров значений парамагнитной релаксации и абсорбции, полученных на кристаллах хромовых квасцов, хлористого и серноокислого марганца.

На Геологическом факультете Казанского университета доцент кафедры минералогии В. М. Винокуров использовал возможности нового метода для исследования структуры минералов: природы их цвета, дефектов кристаллической решетки [6], выявления различных типов связи в солях кислот: сульфатов, хлоридов, сульфидов, окислов металлов и силикатов. Для понимания влияния различных примесей он создал лабораторию синтеза или выращивания искусственных кристаллов.

В витрине «Искусственные минералы» Геологического музея имени А. А. Штуkenберга представлены образцы послужившие материалом для пионерских работ в новой области. В основном это синтетические искусственные кристаллы той великой эпохи научных открытий: KAl , Fe и Cr — квасцы, булька Al_2O_3 — красного рубина (корунда), выращенная из расплава, медные купоросы, SiO_2 — горный хрусталь и голубой кварц, цвет которого получен введением ионов кобальта в его решетку при выращивании.

Казанский университет может бесконечно гордиться тем, что в его стенах работали выдающиеся ученые: автор теории пространственной структуры молекул химик А. М. Бутлеров, основатель физической кристаллографии Г. В. Вульф, открыватель магнитной спектроскопии физик Е. К. Завойский и минеролог В. М. Винокуров, создававшие новые методы познания природы и тонкой структуры вещества Вселенной.

Литература.

1. Аркадьев В. К. Избранные труды. Изд. АН СССР. 1961. 331с.
2. Завойский Е. К. Чародей эксперимента. Изд. Наука. 1994. с. 222–225.
3. Большая Российская энциклопедия. 2000. Т. 7. 38 с.
4. Силкин И. И. *Е. К. Завойский*. Изд. КГУ. 2007. С. 94–98.
5. Непримеров Н. Н. Собрание сочинений. Изд. Центра инновационных технологий. Казань. Т. 9. 92 с.
6. Методы минералогических исследований. Недра. 1985. 123 с.

ЗАРУБЕЖНЫЕ УНИВЕРСИТЕТСКИЕ МУЗЕИ И МУЗЕЙ ИСТОРИИ РГГУ: ТОЧКИ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ

М. С. Стефко, А. А. Сундиева, О. Е. Черкаева

*Российский государственный гуманитарный университет, кафедра музеологии
asundieva@yandex.ru*

Большинство университетов мира имеют свои музеи. Музейные коллекции на протяжении XVIII–XIX вв. создавались в каждом университете, были созвучны эпохе формирующегося национально-исторического мышления, а также выполняли важнейшую учебную функцию. РГГУ — молодой вуз, открывшийся в 1991 г. на базе Московского историко-архивного института, но и он уже имеет свой музей, вернее музеи и выставочные залы, деятельность которых объединяет Музейный центр. Самый известный и крупный из музеев РГГУ — Учебный художественный музей им. И. В. Цветаева, «музей слепков», который одновременно является и отделом ГМИИ им. А. С. Пушкина.

В 2021 г. РГГУ будет отмечать свое 30-летие. Это тот юбилей, в преддверии которого обычно возникает желание подвести некоторые итоги деятельности, рассказать о себе, поделиться опытом. Такие задачи не может выполнить ни Музей слепков, ни любой другой мемориальный проект университета. Нужен Музей истории университета. Разработка концепции музея ведется в настоящее время на кафедре музеологии РГГУ, которая поставила перед собой «сверхзадачу» — сделать необычный музей, не повторяя традиционную и много раз тиражируемую структуру вузовского музея. Необычность выдвигается на первый план не в связи с желанием во что бы то ни стало сделать не как у всех, а в связи с осознанием новых задач, стоящих перед будущим музеем, музеем XXI века.

Работая над проектом, мы обратились к опыту наших зарубежных коллег, прежде всего, таких музейных стран, как Германия и Франция, и попытались уловить точки пересечения в практике университетских музеев Европы и новые формы работы, появившиеся в ответ на вызовы времени. И такие точки пересечения обнаружились. Современные университетские музеи, осознавая себя хранителями памяти, одновременно стремятся стать открытыми коммуникационными площадками как внутри университета, так и за его стенами.

Во Франции существует около шестидесяти университетских музеев и коллекций, открытых для посещения, а также национальные музеи институционально связанные с университетами. Многие из них являются хранителями уникальных коллекций, связанных с научными исследованиями самих университетов. Минералогическая коллекция Сорбонны, Этнографический музей университета Бордо, многочисленные музеи медицины при профильных факультетах в Париже,

Лионе, Монпелье, музей слепков в Бордо, археологический музей университета Лотарингии сочетают в своей работе несколько функций: хранят историю науки, служат своего рода учебником и лабораторией для студентов профильных факультетов, занимаются просветительской деятельностью и популяризацией науки. Такое сочетание функций применительно к отдельным наукам создаёт возможность интенсивной многопрофильной работы с коллекциями.

Университет имени Гумбольдта в Берлине — один из самых значимых университетов Германии и один из основных зарубежных партнеров РГГУ. Обладая самыми разнообразными по характеру обширными коллекциями и тремя комплексами зданий в различных частях города, университет энергично позиционирует себя в общегородском пространстве. В одном из самых известных зданий в центре Берлина — Форуме им. Гумбольдта — университет в ближайшее время открывает свою лабораторию как «мастерскую идей», где посетитель будет знакомиться с процессом научного познания и тем, как научные открытия влияют на повседневную жизнь социума.

Музей РГГУ, представляя в своей экспозиции роль университета в развитии гуманитарного знания, но не обладая отдельным выставочным пространством в городе, может популяризировать значимость университета для развития современной гуманитаристики посредством временных выставок и специальных программ на музейно-выставочных площадках Москвы. Ещё одна форма работы немецких коллег может быть использована в музее РГГУ — актуализация мемориальных зон и памятных мест (помещений, где работали крупнейшие ученые — кабинетов, аудиторий, библиотек и т. д.) при подготовке и проведении студентами экскурсий для всех желающих. Таким образом, музей становится «открытым» и городу, и университетскому сообществу.

Работа над концепцией нового музея завершается, и мы надеемся на ее публикацию, обсуждение в профессиональном сообществе и, главное, реализацию, в ближайшем будущем.

НОВЫЕ МЕТОДЫ ДИСТАНЦИОННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

А. А. Сучилин*, Л. А. Ушакова*, И. С. Воскресенский*, Н. И. Белая**

*МГУ им.М. В. Ломоносова Географический факультет, Москва,
asuhov308@gmail.com, la.ushakova@mail.ru, sivoskresensky@rambler.ru

**Музей Землеведения МГУ им.М.В.Ломоносова,Москва, belayanadegda@mail.ru

Важнейшим методом изучения природной среды всегда являлись полевые исследования. В 20 веке появилось дистанционное зондирование: аэрофотосъемка, вертолетная, космическая съемка. В 21 веке стали применяться беспилотные летательные аппараты (БЛА) встроенные в глобальную навигационную спутниковую систему (ГНСС). ГНСС — система, позволяющая определить пространственное положение объектов (наземных, водных, воздушных) путем обработки спутникового сигнала принимающим устройством. ГНСС состоит из трех сегментов: космического, наземного и пользовательского. Космический сегмент представляет собой совокупность радионавигационных сигналов GLONASS/GPS, получаемых от группировки навигационных спутников. Наземный сегмент — командно-измерительный комплекс и центр управления.

Основу пользовательского сегмента представляет лазерное сканирование — технология создания цифровой трехмерной модели объекта, представив его набором точек с пространственными координатами. В ее основе лежит использование новых геодезических приборов — лазерных сканеров, измеряющих координаты точек поверхности объекта с высокой скоростью. Полученный набор точек называется «облаком точек». В процессе съемки для каждой точки записываются три координаты (XYZ) и численный показатель интенсивности отраженного сигнала. Он определяется свойствами поверхности, на которую падает лазерный луч. Облако точек раскрашивается в зависимости от степени интенсивности и после сканирования выглядит как трехмерное цифровое фото.

Назначение наземного сегмента — *референц-станций* заключается в обеспечении дифференциальными поправками пользователей мобильных комплексов ГНСС в рамках полевых исследований, и позволяет гарантированно обеспечить сантиметровую точность измерений объектов после уравнивания. Антенна референц-станции ГНСС одновременно принимает сигналы спутниковых группировок «ГЛОНАСС/GPS».

На Географическом факультете МГУ им. М. В. Ломоносова, который занимает передовые позиции среди естественных факультетов университета в этой области, отработана методика измерений, обработки данных после полевой фиксации географических объектов и явлений с использованием ГНСС. Собранные материалы неоднократно применялись для решения научных задач, основанных на моделировании

в геоинформационных системах (ГИС), с применением ГНСС и БЛА (беспилотных летательных аппаратов). Созданы программы обучения студентов в рамках программы топографической практики.

Геоинформационная система (ГИС) — совокупность аппаратно-программных средств и алгоритмических процедур, предназначенных для сбора, ввода и хранения, математико-картографического моделирования и образного представления геопространственной информации. ГИС применяются в географии, картографии, кадастре, геологии, метеорологии, экологии, транспорте, экономике, обороне, логистике, и многих других областях.

ГИС работают с электронными картами. Их преимуществами являются динамическое оформление, динамическое масштабирование, один источник данных — множество отображений. Однозначность в данных, легко определяемое точное местоположение пространственных объектов, содержат больше информации, чем видит глаз. Легко сохранить и повторно открыть карту, передать другому пользователю или группе пользователей.

Среди выполненных проектов можно выделить исследование стационарных объектов, мониторинг сезонных и долговременных изменений объектов и явлений, мониторинг опасных явлений и анализ их связи с техногенным воздействием. Приведем несколько примеров научных исследований выполненных с использованием ГНСС, БЛА и ГИС.

1. Исследование стационарных объектов на примере наземной лазерной съемки Храма Космы и Дамиана Калужской области. Съемки храма проводились с использованием сканирующего тахеометра «Leica Nova Multistation MS60». Лазерное сканирование храма осуществлялось с 7 точек планово-высотного обоснования (ПВО), которые были расположены таким образом, чтобы полностью охватить геометрию объекта. Сканирование проводилось в автоматическом режиме с предварительно заданными параметрами — горизонтальными и вертикальными углами охвата и шагом в 1 см (возможности тахеометра позволяют уменьшить шаг съемки до 1 мм), время сканирования 30–40 мин с каждой точки ПВО. Одновременно велась цифровая съемка храма, где каждый пиксель снимка имеет соответствующие координаты сканирования. Общее число точек фиксации составило более 3 миллионов. Первичная обработка данных проводилась *встроенным полевым программным обеспечением* «Leica Captivate», которое позволяет получить данные удобные для работы в 3D модели непосредственно в поле. Камеральная обработка велась в программном обеспечении «leica infinity», который выполнял весь комплекс обработки этих данных. Передача материалов полевой съемки тахеометра в «leica infinity» служит для объединения, управления и редактирования полевых измерений. Отметим, что это относительно простая процедура, т. к. программы работают в едином формате данных.

В результате из «облака» точек сканирования был сформирован единый проект архитектурных (геометрических) характеристик

памятника в заданной системе координат. Результаты были переданы руководству Боровского монастыря.

2. Мониторинг сезонных изменений объектов и явлений. Таким проектом явилось создание достоверной модели высот снежного покрова эталонного участка на территории метеообсерватории МГУ имени М. В. Ломоносова. В 2017 г. была проведена автоматическая лазерная съемка для определения высоты снежного покрова. Для получения цифровой модели использовался лазерный тахеометр «Leica Nova MS-60» по регулярной сетке шагом 5 см. Высота залета — 50 м. Перекрытие аэрофотоснимков, продольное — 70 %, поперечное — 30 %. Первая съемка БЛА подстилающей поверхности свободной от снежного покрова проведена в сентябре, последующие съёмки: 23.01.18, 06.02.18, 15.02.18, 20.03.18 и 03.04.18. Материалы дистанционного зондирования контролировались натурными измерениями толщины снежного покрова вдоль линии профиля.

Непрерывная поверхность снежного покрова (в растровой форме), полученная в результате обработки аэрофотосъёмки, была представлена в виде так называемого облака точек (ОТ), мозаики аэрофотоснимков, ортофотоснимка территории метеообсерватории.

Цифровые модели площадки исследований в различные времена года позволили вычислить высоту и мощность снежного покрова на дату полётов БЛА, составить графики изменения высот снежного покрова и подстилающей поверхности вдоль линий профилей. Разработанная методика позволяет оперативно оценивать снеготпасы на локальной территории. Кроме того, данные представленные в электронном виде в цифровых моделях позволяют легко встраивать их и в более сложные геоинформационные системы (ГИС), предназначенные для анализа и выявления закономерностей мощности снежного покрова от природных особенностей местности и техногенных факторов.

3. Изучение морфологии оползня на основе данных ГНСС и воздушного зондирования (проект «Беницы»).

Для определения плановых координат опорных знаков, которые однозначно дешифрируются на снимках БЛА, использовался высокоточный мобильный комплекс ГНСС «Leica Viva». Полученные данные были уравнены относительно ближайшей референц-станции ГНСС «Satino». Мозаика «сырых» аэрофотоснимков в разное время и на разных высотах составила около 160 снимков,

Были рассчитаны связующие точки для стереопар снимков, а затем сформировано «плотное облако» точек, покрывающее территорию снимаемых объектов. Для исследуемого участка «облако точек» составило — 7 300 точек/м² (73 точки на каждый квадратный дециметр). Таким образом, были сформированы цифровые модели местности (ЦММ), представляющие данные о высотах исследуемых участков, включая кустарники, деревья, строения и другие высотные объекты. К полученным плотным облакам была применена операция классификации и удаления точек, соответствующих относительно высоким объектам на поверхности (деревьям, кустарникам и т. п.). Эта

операция необходима для корректного построения цифровой модели рельефа, т. к. деревья и кустарники могут вносить сильные искажения в поле высот. Данная операция позволила сократить плотность «облака» точек примерно вдвое. На основе цифровой модели рельефа построены горизонталы и различные производные модели участка, 3D модель оползня и ортофотоснимок. Результатом моделирования в ГИС явились: фрагменты карт до «схода» и после «схода» оползня, геоморфологическая схема оползня, профиль строения оползневого склона, прогноз эволюции оползня.

4. Проект «Переход» на севере Калужской области в различных урочищах долины р. Протвы, июнь 2017 г. Задача проекта — мониторинг опасных природных процессов при эксплуатации газотранспортной системы с использованием ГНСС, БЛА и ГИС.

Участок газопровода относится к территории «с первичными признаками оврагообразования», что требует оценки условий и факторов образования оврагов, организации наблюдений за состоянием сети эрозионных рытвин в целях установления предкризисного состояния. В 2011 г., участок подвергся инженерно-строительному воздействию при переходе трассы магистрального газопровода через реку, что привело к естественной эрозии рельефа, особенно прилегающих к трассе склонов.

Съёмка выполнена с высоты 50 м при помощи БЛА «DJI PhantomI-2». Этот аппарат не предназначен для аэрофотосъёмки. Кроме дистанционного зондирования и наземной фиксации морфометрических характеристик, были проведены натурные и камеральные геолого-геоморфологические исследования.

Оценка и прогноз динамического состояния склонов на опорном участке террасы долины р. Протва с использованием ГИСС технологий на участке газопровода, позволили провести исследования для определения морфологических показателей оползневых блоков и эрозионных рытвин. Были выделены и представлены в цифровой электронной форме: участки активной денудации, участки динамического равновесия с транзитом и локальным накоплением материала в пределах трассы; участки преимущественной аккумуляции продуктов эрозии и возможного загрязнения в пределах трассы трубопровода или непосредственной близости от нее. Как следствие составлен экзогеодинамический прогноз ситуации при дальнейшей эксплуатации.

Изучение природных процессов с применением ГНСС, БЛА и ГИС для выполнения различных проектов становится приоритетным направлением в современных географических исследованиях. Использование в географических исследованиях БЛА для оперативной аэросъёмки локальных и труднодоступных территорий, а также для получения материалов заданной картографической точности, доказало свою эффективность. Совокупность применения БЛА и ГНСС позволяет оперативно выявлять новые образования, дистанционно получить их детальные количественные характеристики, и на основании этих данных проводить натурные исследования и их оперативный мониторинг.

НЕОБЫЧНЫЕ ЗАНЯТИЯ С УЧАСТНИКАМИ ЭКСПЕДИЦИИ «ФЛОТИЛИЯ ПЛАВУЧИХ УНИВЕРСИТЕТОВ»

И. П. Таранец

МГУ им. М. В. Ломоносова, Музей земледения, Москва, iris1_@mail.ru

В начале июля 2020 года стартовал второй этап шестой научно-просветительской экспедиции «Флотилия плавучих университетов». Это уникальный научно-образовательный и просветительский межрегиональный проект, который реализуется с 2015 г. на территории Поволжья, Придонья и Прикаспия. Круглогодичная работа экспедиции сочетает в себе междисциплинарные научные изыскания; «обучение через исследования» в традициях российских «плавучих университетов»; просвещение и пропаганду научных знаний среди школьников, жителей населённых пунктов, студентов и всех участников проекта по маршрутам следования. В этом году проект приурочен к маршрутам «оренбургских» «физических» экспедиций и посвящен трем знаменательным датам: 250-летию Больших Академических экспедиций (1768–1774 гг.), 280-летию со дня рождения академика И. И. Лепехина — руководителя одной из «Оренбургских» «физических» экспедиций в составе Больших Академических экспедиций и 175-летию Русского географического общества [1]. В состав экспедиции входили разные специалисты, как вузовской науки (Высшая школа экономики, МГУ имени М. В. Ломоносова, Российский геолого-разведочный университет имени С. Орджоникидзе), так и учёные из академических институтов (Институт географии РАН, Институт степи РАН (Оренбург), а также участвовали студенты саратовских вузов, школьники и члены молодежных клубов Русского географического общества Сергиева Посада и Камышина.

Весь проект предусматривал непосредственное участие и погружение в разные тематики всех участников лагеря и непосредственный обмен опытом друг с другом. Научно-просветительские лекции, занятия, практикумы, полевые работы проводились на всем протяжении маршрута экспедиции, в том числе и на борту судна. Геологическое строение местности, гидрология, урбанистика, история края, экология и др. — это не полный список объектов и тем, которые наглядно демонстрировались по ходу маршрута, также непосредственно на борту корабля, что способствовало лучшему пониманию и освоению тем. Здесь же удачно сочетался не только лекционный, но и интерактивный формат, который подразумевал знакомство с иллюстративными материалами, образцами, экспонатами, как на занятиях, так и непосредственно на природе в полевых работах.

Для всех участков Волжской части «Флотилии плавучих университетов» автором были проведены разные интерактивные занятия по прикладной экологии по темам: «Экология бывает разная», «Курение: персональная форма загрязнения воздуха», «Гидробиология с

основами биоиндикации» и «Практикум по гидробиологии с основами биоиндикации». Важные принципы, которые закладывались по всем тематикам — это сочетание теоретического материала с наглядностью (экспонаты, картинки, обучающие игры, водный практикум и др.), а также прикладной характер занятий, т.е. полезность информации для человека в разных сферах. Например, по теме «Экология бывает разная» в формате беседы было рассказано, что это многогранная наука через конкретные примеры из жизни. Мы касались таких вопросов из практической экологии, как «Е»-добавки, меламиновая посуда, сортировка и переработка отходов и др. На мой взгляд важно, что во время этой темы проходила параллель между разнообразной экологией (медицинской, химической, промышленной, природопользованием и др.), связью со здоровьем человека и охраной окружающей среды. На всем протяжении занятия демонстрировались экспонаты (посуда, упаковка продуктов, потенциально опасные антиперсперанты, вещи из переработанных отходов и др.), что очень оживляло занятие и приводило к глубокому пониманию этой темы, на мой взгляд.

Другая тема «Курение: персональная форма загрязнения воздуха», также проходила в формате беседы. Она состояла из трёх частей — теоретической, «прикладной» с небольшой демонстрацией опыта и объяснениями последствий от этой вредной привычки. В первой части были подробно рассмотрены мифы о курении, почему человек начинает курить и не может бросить, какие опасные вещества содержатся в сигаретном дыме. Поскольку в нем находится более 4000 различных компонентов (никотин, углекислый газ, аммиак, цианид, синильная кислота, формальдегид, бенз(а)пирен, бензол, различные смолы, полоний, свинец — радиоактивные вещества и др.), то сигарету можно рассматривать как уникальную химическую фабрику в миниатюре [2]. Кроме того, к сожалению, много людей курит, поэтому в данном случае мы можем считать, что курение является персональным загрязнением воздуха, включая электронные сигареты. Особо отмечу, что при непосредственном вдыхании паров от электронной сигареты при электронном ударе происходит выделение большой концентрации такого канцерогенного вещества, как формальдегид, который поступает в организм курильщика и пассивного курильщика, если рядом находится такой человек. Помимо этого было объяснено, что такое пассивное и третичное курение, которое подразумевает химические вещества, их остатки от сигаретного дыма, осевших и впитавшихся практически любыми поверхностями в помещении. Далее следовал небольшой наглядный опыт, состоявший из того, что в прозрачный стакан с водой и губкой, которые имитируют организм человека и его лёгкие помещалась периодически небольшими порциями чёрная краска. Через несколько минут, которые олицетворяют годы курения было видно, как стакан становился тёмного цвета, а губка вбирала в себя краску, которая сложно

вымывается. На таком простом примере хорошо прослеживаются последствия от такой вредной привычки, как курение. Кроме этого демонстрируется иллюстративный материал, фотографии легких человека, пострадавших от многолетнего курения и лёгкие человека, который не курит. Таким образом можно показать, что курение может привести к развитию очень многих заболеваний, например, таких как рак легких, заболевания сердца, сосудов и т. д.

Следующий блок занятий состоял также из нескольких частей: теоретической части с образовательной игрой «Гидробиология с основами биоиндикации» и непосредственно практикума по гидробиологии с основами биоиндикации, который проводился на следующий день. Теоретическая часть проходила на борту судна. В ней уделялось внимание самой биоиндикации, т. е. определению качества среды с помощью живых объектов (индикаторов), для чего это необходимо, как работают специалисты в этой области и каким образом происходит анализ качества среды, в данном случае в водной среде. Далее все участники занятия были разделены на две команды, которые получили комплекты карточек авторской образовательной игры «Кто живёт в воде». Каждой команде необходимо было сопоставить организмы, подобрать к ним ассоциации и названия. Таким образом, можно было увидеть, кто обитает в водоёме, а после проверки выполненного задания узнать подробнее о гидробионтах. Все занятие сопровождалось иллюстративным материалом (картинки и фотографии с водными обитателями и интересными моментами из их жизни), а также экспонатами (моллюски, шкурки стрекоз и др.). Практикум подразумевал непосредственное участие в облове водоёма. Отбор качественных водных проб осуществлялся в городе Саратове в затоне «Естественный салярий». Обнаружены разные группы макрозообентоса (это крупные водные беспозвоночные организмы более 2 мм), включая индикаторную группу — подёнки. Интересно, что во время облова реки был обнаружен моллюск *Lithoglyphus naticoides*, который относится к Понто-Азовской фауне, обитавший еще в плиоцене. Однако, этот организм раньше не встречался в р. Волга. Его проникновение в бассейн реки связывают с созданием в 1952 г. Волго-Донского канала [3]. Проанализировав состав проб и используя биотический индекс Вудивисса, основанный на уменьшении разнообразия фауны и характером изменения состава макрозообентоса при увеличении загрязнения [4] было определено качество воды, которое соответствовало β-мезосапробной зоне органического загрязнения, в которой можно купаться и ловить рыбу.

Таким образом, занятия можно было проводить, как на берегу, так и на борту судна на всем протяжении маршрута, сочетая при этом теоретический и прикладной материал, демонстрируя разные экспонаты, и воздействуя на эмоциональную составляющую участников, тем самым делая занятия понятными, наглядными и интересными.

Литература.

1. Ассоциация плавучих университетов. Режим доступа: <http://edufleet.ru/news/volga-2020-2/>
2. Александров А. А. Ваш ребёнок курит? Эксмо, 2011. 256 с.
3. Инвазионные виды на территории России, Lithoglyphus naticoides (Гравийная улитка). Режим доступа: <http://www.sevin.ru/top100worst/priortargets/Mollusca/naticoides.html>
4. Чертопруд М. В., Чертопруд Е. С. Краткий определитель беспозвоночных пресных вод центра Европейской России. М.: МАКС Пресс, 2003. 196 с.

ПРОБЛЕМЫ И ЗАДАЧИ КОНТЕКСТНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ АРХИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ КАК ОБЪЕКТОВ КУЛЬТУРНО-ИСТОРИЧЕСКОГО НАСЛЕДИЯ (ИЗ ОПЫТА ВЫСТАВОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АРХИВА РАН)

И. А. Урмина

Архив Российской академии наук, г. Москва, Urminaiia@gmail.com

Резюме. В статье анализируются проблемы и задачи экспонирования документального научного наследия, хранящегося в Архиве Российской академии наук.

Объем современной информации настолько велик, что человек не способен освоить фактические данные традиционными методами, а поток визуальной информации масштабнее, чем поток информации текстовой. Информация является лишь отражением любого рода событий, влияющих на состояние динамической социокультурной системы, а не знаниями, приобретенных человеком в виде опыта и навыков в процессе обучения или методом проб и ошибок. Умение отбирать, понимать, организовать информацию, представленную в знаковой форме, успешно использовать её при решении личных и общественно значимых групповых задач и проблем зависит от социокультурной компетентности человека. А она образуется в процессе передачи успешного социального и культурного опыта от поколения к поколению в нарративной форме, хотя изобразительные или иконические знаки по Ю. М. Лотману «отличаются большей понятностью», находясь «в постоянном взаимодействии, в непрерывном взаимопереходе и взаимоотталкивании» с условными, текстовыми знаками [1, с. 5].

«Экранное восприятие» действительности становится сегодня очевидной проблемой в процессе актуализации культурно-исторического наследия, к которому относится и наследие в виде архивных документов и артефактов, отражающих исторический контекст, как научных открытий, так и жизни ученых. В личных фондах Архива

РАН хранятся уникальные документы, отражающие реальный вклад российских ученых не только в отечественную, но и мировую науку. Следует отметить, что документ — это знаковый образ, соответствующий определенному периоду времени и требующий очевидной дешифровки или разъяснения смысла. Именно документ, содержащий достоверные сведения о событии или, в нашем случае, о процессе и результате научной деятельности, а также жизненных обстоятельств, сопутствующих этому, позволяет выделить историко-культурный контекст и временное пространство научного открытия. Тогда и раскрывается детализированный, элементный смысл этой сферы творческой интеллектуальной деятельности.

Практика выставочной работы в Архиве РАН, однако, указывает на кратковременность интереса посетителей при самостоятельном, поверхностном восприятии экспонируемого документального материала, непонимание содержательного смысла фотографий, писем, дневниковых записей, рабочих документов и т. д. С целью популяризации науки современному молодому и среднему поколениям — посетителям наших документальных выставок — научные сотрудники, являющиеся также экскурсоводами, разъясняют не только значимость и содержание текстов, фотографий и артефактов, но и контекст их создания и появления, историческую обстановку того времени, чтобы раскрыть актуальный смысл научных разработок и открытий, заинтересовать в дальнейшем самостоятельном освоении полученной информации. Такой самостоятельности способствует визуализация документальной памяти об успешных научных открытиях, отдельных научных событиях, имеющих значение и в современной жизни (отложенный эффект), а инсталляции и арт-объекты помогают раскрыть их смысл и значение.

В экспозиционной работе в АРАН используются интерактивные и мультимедийные технологии, широко распространенные в музейно-выставочной практике и позволяющие представить в образной форме мир профессиональной научной деятельности. Но для нас важна задача диалогичности, когда посетители выставок архивных научных документов становятся не пассивными зрителями, а потенциальными партнерами, активно участвующими в осмыслении получаемой информации, имитации творческого процесса создания научного открытия. И здесь следует оценить существующие визуальные технологии представления контекстного документального материала, поскольку они играют важнейшую роль в формировании взгляда на мир поколений, выросших в эпоху Интернета. Как уже писал автор: «Визуализация текста исторического документа есть процесс образного познания, в котором участвует память, воображение, мышление и личностный смысл. В отдельных документальных источниках, таких, например, как дневники, письма, рисунки или чертежи учёных, нередко заложены творческие замыслы исследователей, раскрыть которые могут только компетентные люди. Вот их задачей становится помощь молодому

поколению в выявлении скрытого во времени активного смысла текста, его связей как с исторической средой, так и с современным окружением — актуализация этого документа» [2, с. 51]. Архивное наследие в этом случае представляет собой материальные или нематериальные (в оцифрованном виде) носители зафиксированного временного и событийного контекста появления (зарождения) смысла научного текста.

Следует указать ещё на одну проблему, связанную с допустимыми сегодня различными толкованиями, казалось бы, одних и тех же событий и фактических материалов, появлением разночтений и авторских позиций, касающиеся многих исторических событий современности. Используемые для этого выдержки из текстов, либо частные оценки свидетелей этих событий сами интерпретируются в соответствии с социокультурной компетентностью исследователей документальных источников. Подтверждением этому стала подготовка нескольких последних выставочных проектов в АРАН, когда документальным текстам «присваивался» повседневный смысл, их значимость не была понята. Об одной такой ситуации автор пишет в недавней монографии [3].

Литература

1. *Лотман Ю. М.* Семиотика кино и проблемы киноэстетики. Таллин. 1973. 92 с.
2. *Урмина И. А.* Современные информационные технологии как ресурс трансляции социокультурного знания // Человек и культура, 2019. № 3. С. 47–53.
3. *Богатов В. В., Урмина И. А.* Академик Комаров и его время (к 150-летию со дня рождения академика В. Л. Комарова). Владивосток: Дальнаука, 2020. 464 с.

**ИЗ ОПЫТА ВОВЛЕЧЕНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ШКОЛ ГОРОДА
В ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЧЕРЕЗ ПРОВЕДЕНИЕ
ГОРОДСКОГО КОНКУРСА ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ
«ИСТОРИЯ ОДНОГО ЭКСПОНАТА»**

А. В. Федорищева, А. А. Ваганов

*Музей Муниципальной образовательной системы МБУ ДПО ЦРО г. Челябинска,
alexandr.vaganov@cro74.ru,
anna.fedorisheva@cro74.ru*

Вопрос о работе с фондами, об актуализации их использования в образовательном процессе волнует все музеи во все времена. Современные музеи стремятся выйти на открытый диалог с посетителями, сделать их не пассивными слушателями, но активными соучастниками музейных процессов.

Конкурс исследовательских работ «История одного экспоната» г. Челябинска нацелен на активное вовлечение школьников в исследовательскую деятельность музейного предмета, таинства музейной работы с экспонатом. Он проводится среди активов музеев образовательных организаций города Челябинска с 2011 года по решению Управления по делам образования города Челябинска.

Как и в других регионах, музейные работники школ Челябинской области, занимающиеся краеведческой и исследовательской деятельностью с активами своих музеев, столкнулись с проблемой представления исследований младших школьников на конкурсах и конференциях: их проводится мало, а если и проводятся, то в заочной форме на федеральном уровне.

Тем не менее, в Федеральном государственном образовательном стандарте отмечается, что «каждый проект должен быть доведен до успешного завершения и оставить у ребенка ощущение гордости за полученный результат. Для этого в процессе работы над проектом учитель помогает детям соизмерять свои желания и возможности. После завершения работы над проектом (исследованием) надо предоставить учащимся возможность рассказать о своей работе, показать то, что у них получилось, и услышать похвалу в свой адрес...» [1, с. 296]

Цели и задачи конкурса:

1. Повышение интереса учащихся к изучению истории России, своей малой Родины.
2. Активизация поисково-исследовательской работы активов музеев и образовательных учреждений по выявлению новых архивных документов и экспонатов по истории родного края.
3. Повышение значимости музеев образовательных организаций в формировании гражданско-патриотической позиции подрастающего поколения.

Оргкомитет и экспертная комиссия Конкурса формируются из представителей образовательных организаций города Челябинска, специалистов музейного дела, представителей общественных организаций. Сегодня организаторами конкурса являются МБУ ДПО «Центр развития образования города Челябинска» и Комитет по делам образования города Челябинска.

Программа Конкурса включает сразу два конкурса: конкурс исследовательских работ и конкурс юных экскурсоводов.

Конкурс исследовательских работ состоит из двух туров.

I (отборочный) тур конкурса исследовательских работ проводится в заочной форме в конце ноября. На этом этапе ученик самостоятельно, либо со своим руководителем, выбирают экспонат из школьного музея, в котором обучается ребенок, либо из личной коллекции, и проводит его исследование. В качестве руководителей исследовательских работ могут выступать педагогические работники общего и дополнительного образования, профессорско-преподавательского состава образовательных организаций высшего образования, родители (законные представители), но чаще всего ими становятся педагогические работники, в чьем ведении находятся школьные музеи.

На конкурс исследовательских работ принимаются работы, в основе которых изучение экспонатов школьных музеев. В положении о конкурсе указываются типы музейных предметов, которые принимаются за основу в их изучении:

– вещественные — музейные предметы, представляющие собой вещи, сделанные людьми и обладающие определенной утилитарностью;

– изобразительные — музейные предметы, которые содержат информацию, зафиксированную посредством зрительного образа;

– письменные — музейные предметы, содержащие информацию, зафиксированную с помощью знаков письма — букв, цифр и других символов;

– фонические источники — музейные предметы, на которых с помощью специальных технических приспособлений зафиксирована информация в виде звуков человеческой речи, шумов, музыки и др.;

– фото-источники — музейные предметы, содержащие информацию в виде изображения, полученного с помощью фотоаппаратуры;

– кино-источники — музейные предметы, содержащие информацию в виде динамического изображения, которое фиксируется и воспроизводится с помощью технических средств.

По результатам отборочного тура экспертная комиссия определяет участников II (очного) тура конкурса исследовательских работ по возрастным категориям:

- учащиеся 3–5 классов;
- учащиеся 6–8 классов;
- учащиеся 9–11 классов.

II тур конкурса исследовательских работ — очный, проводится на площадке Музея муниципальной образовательной системы МБУ ДПО ЦРО г. Челябинска. Сами выступления авторов исследовательских работ

оцениваются по следующим критериям: свободное владение материалом, умение отстаивать свою точку зрения на проблему, культура речи, наглядность, выдержанность регламента, общее впечатление от доклада.

Конкурс юных экскурсоводов также проводится в очном формате, в то же время и в том же месте, что и конкурс исследовательских работ, только в качестве конкурсной работы принимается экскурсия. В отличие от конкурса исследовательских работ, у этого конкурса нет первого тура. Все участники сразу же регистрируются на очный этап. Учащимся выделяется место, где они организуют площадку с тематически ориентированная временной экспозицией для выступления, а члены жюри, переходя от одной площадки к другой заслушивают участников конкурса.

Во временной экспозиции могут быть использованы мультимедийные презентации, наглядные стенды-раскладушки, альбомы, экспонаты музея, разрешенные к использованию в демонстрационных целях. Монтаж и демонтаж временной экспозиции осуществляется активом музея образовательной организации.

Тема экскурсии определяется участником самостоятельно. Номинации конкурса отбираются оргкомитетом исходя из анализа значимых юбилейных дат в год проведения мероприятия.

Для оценки конкурса юных экскурсоводов экспертная комиссия Конкурса использует следующие критерии: структура экскурсии, соответствие названия содержанию; логичность изложения и стиль; полнота, достоверность, точность содержания; владение материалом экскурсии, компетентность экскурсовода; эмоциональность, коммуникативная культура, образность языка, артистизм, внешний вид.

В 2020 году было решено ввести новую номинацию в конкурс юных экскурсоводов — «аудиогид», чтобы усилить интерес школьников к современным тенденциям в музейном деле.

В целом, конкурс «История одного экспоната» является в городе Челябинске уже довольно известным и популярным мероприятием, неизменно вызывает интерес учащихся, способствует вовлечению в исследовательскую и краеведческую деятельность юных исследователей. Лучшие работы размещаются на странице музея Муниципальной образовательной системы в сети Интернет для возможности ознакомления с ними всех желающих.

Литература

1. Алёхина И. А. Групповая работа как форма организации деятельности младших школьников // Эксперимент и инновации в школе. 2011. № 3.
2. Винокуров А. К. Организация поисково исследовательской работы младших школьников//Муниципальное образование: инновации и эксперимент. 2009. № 3.
3. Федеральный государственный образовательный стандарт начального образования, Москва, Просвещение, 2019.
4. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, Москва, Просвещение, 2019.

ВЗАИМОСВЯЗЬ ЗАКОНОВ ФИЗИКИ И ЗАКОНОВ РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВА

В. Е. Хроматов

НИУ «Московский Энергетический институт», Москва, KhromatovVY@tpei.ru

Переход к двухуровневой системе образования бакалавр-магистр и выдача соответствующих дипломов не привел к исчезновению термина инженерное образование, инженерная подготовка, инженерное мышление, что подразумевало, прежде всего, прикладное физико-математическое образование к техническим наукам. В период развития и расцвета инженерного образования в нашей стране появилось даже выражение «инженеры человеческих душ». Для изучения механизмов познания у человека и животных, а затем моделирования этих процессов в системах искусственного интеллекта, в научно-технической литературе получило употребление термина «когнитивные исследования» — способность человека воспринимать и анализировать внешний мир. В Нижнем Новгороде проводятся конференции «Нелинейная динамика в когнитивных исследованиях» [1]. По нашим представлениям речь идет о междисциплинарном подходе при изучении и изложении технических, физико-математических и естественнонаучных дисциплин. Появившийся в период оттепели 60-х годов прошлого века термин «физики-лирики», уже обозначил постановку проблемы [2], получившей развитие в наше время. Некоторые аспекты применения законов механики к общественным взаимоотношениям приведены в [2]. Физика — наука о законах природы. Развитие природы и общества подчиняется основным законам.

3-й закон Ньютона: «Силы, с которыми две материальные точки взаимодействуют между собой, равны по модулю и направлены противоположно друг другу вдоль прямой линии, проходящей через эти точки» (по определению из большой физической энциклопедии). Все понятия определены точно. Для понимания существа закона можно несколько упростить трактовку. Например: «*Всякое действие вызывает равное ему противодействие*». Применим это определение к межличностным взаимоотношениям: «*Как аукнется, так откликнется*», «*Нерой ям другому — сам в неё попадёшь*», «*Бумеранг всегда возвращается*» и т. п. Каждая индивидуальность развивается в той среде и обстановке, в которую попадает, и чаще всего продолжает развивать эту среду. Гораздо реже развивает противоположное. Согласно закону Кирхгофа: «*Тело поглощает электромагнитные волны преимущественно в том интервале частот, в котором само их излучает*». Это иная трактовка 3-го закона Ньютона. Можно продолжить развитие применения этого закона, а можно и закончить эту тему Нагорной проповедью Иисуса Христа, в которой излагается золотое правило бытия: «*И как хотите, чтобы с Вами поступали люди, так и Вы поступайте с ними*» (Лк. 6, 31). Применительно к современным проблемам развития мировой политики предлагаем высказывания Александра Невского (XIII в.): «*Кто к нам с мечом придёт, тот от него и погибнет*».

Законы сохранения в природе также могут быть проиллюстрированы законами развития общества. Основной закон сохранения материи сформулировал М. В. Ломоносов в письме Л. Эйлеру от 5 июля 1748 года, где русский ученый высказал очень важный принцип, названный им Законом Природы: *«Все изменения, случающиеся в природе, так происходят, что если к одному телу что-нибудь прибавится, то столько же отнимется от другого. Когда к какому-нибудь телу прибавляется сколько-нибудь вещества, точно столько же вещества убавляется у другого тела... Тело, передающее свое движение другому, теряет ровно столько движения, сколько сообщает другому»*. Этот вывод можно назвать законом сохранения вещества (массы) и количества движения, он был опубликован М. В. Ломоносовым в 1760 году, но остался совершенно незамеченным. Между тем, закон сохранения вещества в химических реакциях описал французский химик Лавуазье в 1789 году, а основополагающие законы механики Исаака Ньютона (1643-1727) были сформулированы гораздо раньше. Основной закон механики о сохранении энергии механических систем: *«Сумма потенциальной и кинетической энергии замкнутой системы остается постоянной»* является одним из фундаментальных законов природы.

Основной закон диалектического материализма также является развитием закона сохранения вещества М. В. Ломоносова: *«Материя не исчезает и не возникает из ничего. Она существует, как объективная реальность, данная нам в ощущениях, и лишь переходит из одного вида в другой»*. Это позволяет нам дать объяснение существования «загробного мира» как другого вида существования материи. Архиепископ Лука Крымский (Войно-Ясенецкий) (1877–1961) был профессиональным врачом и прекрасным художником, исследовал устройство мира, бытия, существования духа и души в естественном мире [3, 4], обладал даром исцеления больных. По Молитвам к Святому Луке уже после его ухода из жизни происходило много чудесных исцелений людей. Это тоже свидетельство закона сохранения и взаимодействия всех видов существования материи. Россия — самая Православная страна в мире. Наш народ заплатил трагическую цену за ниспровержение Православных Святынь в годы гонений на церковь в XX веке. Иллюстрацией законов сохранения в идеологических аспектах развития общества может служить высказывание В. И. Ленина: *«...Всякое умаление социалистической идеологии, всякое отстранение от неё означает тем самым усиление идеологии буржуазной»*. («Что делать?», 1901–1902, ПСС. 5-е изд., т. 6. С. 39–40). В заключение этой темы приведём философские рассуждения поэта Булата Окуджавы:

*«Вот так и ведётся на нашем веку:
На каждый прилив – по отливу,
На каждого умного – по дураку,
Всё поровну, всё справедливо...».*

Когнитивный подход в обучении ставит цель вложить в долгосрочную память студента знания законов природы, использовать их в изучении дисциплин механики твёрдого тела; научить мыслить, познавая мир и взаимоотношения в обществе.

Литература

1. Сляднев С. Е., Панкрашклина Н. Г., Хроматов В. Е. Традиции когнитивного подхода научных школ Мандельштама-Андропова-Неймарка // Нелинейная динамика в когнитивных исследованиях-2019: Труды VI Всерос. конференции / Федер. исслед. центр Институт прикладной физики РАН [и др.]; отв. ред. В. А. Антонец, С. Б. Парин, В. Г. Яхно. Н. Новгород: ИПФ РАН 2019. С. 170–172.
2. Хроматов В. Е. Применение законов механики к межличностным взаимоотношениям в обществе // Сборник материалов двенадцатой научно-практической конференции «Сахаровские чтения», 23 мая 2019 г. Под. ред. М. Г. Деминой. Н. Новгород, 2019. С. 30-35.
3. Святитель Лука (Войно-Ясенецкий). Дух, душа и тело. М.: Благовест, 2018. 192 с.
4. Войно-Ясенецкий В. Ф. (Святитель Лука). Наука и религия. Симферополь: ООО «Форма», 2017. 160 с.

Science in the University Museum : Materials of the Annual All-Russian Scientific Conference : Moscow, November 17–19, 2020 / Ed.-in-Chief Andrey V. Smurov; Earth Science Museum of Moscow State University. — Moscow : MAKS Press, 2020, 174 p.

ISBN 978-5-317-06497-6

The volume includes materials of the Annual All-Russian Scientific Conference with international participation «Science in the University Museum», held in the Earth Science Museum of Moscow State University, November 17–19, 2020.

Keywords: University Museum, Annual All-Russian Scientific Conference, Earth Science Museum of Moscow State University, education by museum resources.

Научное издание
НАУКА В ВУЗОВСКОМ МУЗЕЕ
*Материалы ежегодной Всероссийской
научной конференции с международным участием*
Москва, 17–19 ноября 2020 г.

Отпечатано с готового оригинал-макета
Издательство «МАКС Пресс»
Главный редактор: *Е. М. Бугачева*

Подписано в печать 24.11.2020 г.
Формат 60x90 1/16. Усл. печ. л. 10,85.
Тираж 100 экз. Изд. № 176.

Издательство ООО «МАКС Пресс»
Лицензия ИД N00510 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 полном соответствии с качеством
предоставленных материалов в ООО «Фотоэксперт»
115201, г. Москва, ул. Котляковская, д. 3, стр. 13.