

МАТЕРИАЛЫ
ежегодной
Всероссийской
научной конференции
с международным участием

**НАУКА
В ВУЗОВСКОМ
МУЗЕЕ**

12–14 ноября
2019

МУЗЕЙ ЗЕМЛЕВЕДЕНИЯ
МГУ им. М. В. Ломоносова

МАКС Пресс
2019



*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

12–14 ноября 2019 г.



Москва — 2019

УДК 069.8
ББК 79.1
НЗ4

Редакционная коллегия:

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

Наука в вузовском музее : Материалы ежегодной Всероссийской научной конференции с международным участием : Москва, 12–14 ноября 2019 г. / Отв. ред. Е. П. Дубинин; Музей земледения Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова. — Москва : МАКС Пресс, 2019. — 144 с. : илл.

ISBN 978-5-317-06259-0

Сборник содержит материалы ежегодной Всероссийской научной конференции с международным участием «Наука в вузовском музее», проходившей в Москве 12–14 ноября 2019 г. (Материалы публикуются в авторской редакции).

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

УДК 069.8
ББК 79.1

ISBN 978-5-317-06259-0

© Музей земледения МГУ
имени М. В. Ломоносова, 2019

© Оформление. ООО «МАКС Пресс», 2019

СОДЕРЖАНИЕ

МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ	7
Белая Н. И., Дубинин Е. П. <i>Новые технологии в геологических исследованиях и их отражение в экспозициях научно-исследовательского музея на примере бурения</i>	7
Белая Н. И., Миронова О. Л. <i>Горные породы, использованные при облицовке Главного здания МГУ имени М. В. Ломоносова</i>	10
Боронцовская О. И., Петрикеева Л. В. <i>Принцип построения экспозиции Государственного музея животноводства имени Е. Ф. Лискуна</i>	15
Брянцева Г. В., Гущин А. И., Дубинин Е. П., Скрипко К. А. <i>Рождение геотектоники как науки (Н. Стено, А. Гумбольдт, Л. фон Бух)</i>	17
Бурлыкина М. И. <i>П. И. Сорокин и Ф. И. Шалапин: творческие контакты</i>	21
Винник М. А., Иванов О. П., Коснырева А. А. <i>Видеопособие для экскурсоводов по экспозиции «Земля во Вселенной»</i>	24
Голиков К. А., Ливеровская Т. Ю., Львова Е. В., Ромина Л. В. <i>Таксономическая структура экспозиции гербария отдела «Физико-географические области» Музея земледелия МГУ</i>	26
Зейналов И. М. <i>Роль адиабатических процессов и составляющих радиационного баланса в исследовании климата Азербайджана</i>	30
Иванов А. В. <i>Мобильно-сетевой университетский музей природы и человека: вопросы концепции и элементы практики</i>	36
Иванов А. В., Яшков И. А. <i>«Древние Лукоморья»: опыт экосистемного подхода при создании экспозиции в Музее естествознания Саратовского государственного технического университета имени Ю. А. Гагарина</i>	39
Иванов О. П., Винник М. А. <i>Век нелинейной динамики</i>	42

Каледин А. П., Боронецкая О. И., Алазнели И. Д. <i>Основа успешной охраны природы родного края — кадастр животного мира</i>	45
Кирилишина Е. М., Молошников С. В., Тарасенко К. К., Крускоп С. В. <i>Киты (Cetacea) из Миоцена Азовского побережья Таманского полуострова (материалы выставки Музея земледения МГУ)</i>	47
Колотилова Н. Н. <i>130 лет со дня рождения основателя кафедры микробиологии Московского университета Евгения Евгеньевича Успенского (по материалам выставки в Музее земледения МГУ)</i>	48
Корнева В. А. <i>Учебные экспозиции по анатомии человека в Музее ПСПбГМУ им. ак. И. П. Павлова: история и современные перспективы</i>	52
Крупина Н. И., Бурлакова С. Б., Сочивко А. В. <i>Бирюза из коллекции музея земледения МГУ (к открытию выставки в Музее земледения МГУ)</i>	55
Лаврова Т. В., Романова Е. С. <i>Коллекции Ботанического сада МГУ как база для научных исследований и экологического образования</i>	59
Ливеровская Т. Ю., Пикуленко М. М. <i>Современные подходы к реализации образовательных программ (на примере ведущих естественнонаучных музеев США и Музея земледения МГУ)</i>	63
Лукашов А. А., Скрипко К. А. <i>Полувековое совершенствование космохимической и планетологической музейной экспозиции как отклик на эволюцию научных представлений</i>	67
Макеева В. М., Алазнели И. Д., Погожев Е. Ю., Смуров А. В. <i>О необходимости создания экспозиц с современным научным подходом к сохранению биоразнообразия (стенд «Природные ресурсы тундровой и лесной зон»)</i>	72
Максимов Ю. И., Джобадзе Т. Ф., Снакин В. В. <i>Этнографическая выставка в Праге в 1895 г. (по материалам фотоархива Музея земледения МГУ)</i>	74
Маленкина С. Ю. <i>Уникальная коллекция юрских строматолитов Европейской России как потенциал для экспозиции в Музее земледения МГУ</i> ...	80
Мироненко А. А., Кирилишина Е. М. <i>Следы паразитизма на раковинах юрских аммонитов в коллекции Музея земледения МГУ</i>	82

Миронова О. Л. <i>Реликтовые структуры и текстуры в образцах докембрийских пород</i>	84
Молошников С. В. <i>Особенности строения панциря девонской рыбы <i>Asterolepis radiata</i> Rothon (новые материалы в коллекции Музея землеведения МГУ) ...</i>	87
Мусабеков К. С. <i>Вклад советских ученых в создание зоологических коллекций Биологического музея Казахского национального университета имени аль-Фараби</i>	91
Наугольных С. В., Кирилишина Е. М. <i>Следовая дорожка динозавра из нижнемеловых отложений Северного Кавказа в экспозиции Музея землеведения МГУ (опыт музеефикации крупных объектов)</i>	96
Погожев Е. Ю. <i>Минералогический состав крупных фракций подзолов Хибинского массива Кольского полуострова</i>	98
Попова Л. В., Пикуленко М. М. <i>Подходы к формированию педагогической системы в естественнонаучном музее</i>	100
Приходько М. А. <i>Биографические исследования в вузовском музее (к вопросу о портрете А. К. Стальгевича)</i>	105
Ромина Л. В., Львова Е. В., Мякокина О. В., Ливеровская Т. Ю. <i>Формирование географического мировоззрения на современном этапе</i>	107
Скрипко К. А. <i>Уникальная коллекция редкоземельных металлов в экспозиции Музея землеведения МГУ</i>	111
Таранец И. П. <i>Эффективные методы популяризации экологических знаний ...</i>	115
Хроматов В. Е., Лямасов А. К., Маринцева И. А. <i>Занятия студентов Московского Энергетического института в музее гидроэнергетики и на ГЭС г. Углич</i>	118
Хроматов В. Е., Панкрашкина Н. Г. <i>Кодекс чести ученого. Сохранение научных традиций в вузовском музее</i>	122

Церковникова Е. А. <i>Опыт изучения этнографической коллекции в краеведческом музее городского округа Эгвекинот (Чукотка)</i>	127
Чехович П. А., Громалова Н. А. <i>Геологические и минералого-геохимические исследования в Центральной Арктике. Пример использования научного потенциала вузовского музея</i>	131
Яковишина Е. В., Бордунов С. И., Кирилишина Е. М., Демьянков С. С. <i>О юрских <i>Paleodictyon</i> (ихнофосилии) Горного Крыма (новые данные)</i>	135
Яковлева Г. Н., Дулепова А. А. <i>Учёные МИТХТ — лауреаты Государственных премий в экспозиции музея истории МИТХТ</i>	138

**НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ
И ИХ ОТРАЖЕНИЕ В ЭКСПОЗИЦИЯХ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО МУЗЕЯ
(НА ПРИМЕРЕ ЭКСПОЗИЦИОННОГО КОМПЛЕКСА «БУРЕНИЕ»)**

Н. И. Белая, Е. П. Дубинин

*Музей земледования МГУ им. М. В. Ломоносова, Москва,
belayanadegda@mail.ru; edubin08@rumbler.ru*

Музей земледования МГУ — научно-учебный. Он огромен по своим масштабам, занимает 7 этажей, это сплав нескольких «тематических музеев» — географического, почвенного, геологического, астрономического. Кроме многочисленных разнообразных коллекций, важнейшую часть занимают информационные блоки — стенды, турникеты и экспозиции 2-го плана, на которых в художественной форме отражены научные темы, дополняющие соответствующие учебные курсы. По своему статусу и назначению университетский музей обязан отражать новейшие научные концепции и взгляды. В связи с этим экспозиции с момента создания музея постоянно обновляются.

Из истории.

Во второй половине 20 в. в геологии появилась новая парадигма — «тектоника литосферных плит». На 28 этаже нашего музея было заменено более половины всех экспозиций! В музее новая информация появилась раньше, чем на геологическом и географическом факультетах возникли соответствующие курсы. Второе грандиозное обновление в музее было связано с заменой старой экспозиции на 30 этаже и фактически созданием новой по теме «Земля во Вселенной».

Также в музее создавались новые экспозиционные комплексы, касающиеся отдельных разделов наук, которые были давно разработаны узкими специалистами, но так и не стали достоянием широкой гласности даже в научных кругах. В секторе геодинамики примером могут служить комплекс «Осадочные породы» из 2-х стендов, 12 плоскостей турникетов и новой коллекции, стенд «Кливаж», комплекс «Бурение» (стенд, 6 плоскостей кассет и коллекция пород).

Тема бурения представлена в зале «Геологические методы исследования». Бурение — один из важнейших геологических методов. Во многих случаях бурение является единственным достоверным способом изучения слоев Земли, скрытых от геологов. Современная техника позволяет бурить скважины глубиной до 10–15 км.

Теме бурения посвящен целый экспозиционный комплекс. В него входят геологические разрезы, составленные во многом по данным буровых скважин, стенд, турникет, коллекции керн и экспозиции второго плана — 6 плоскостей кассет.

Старый стенд «Бурение» к концу 20 столетия морально устарел. Ранее он носил название «Опорное бурение». В задачи опорного бурения входило изучение стратиграфии, литологии, тектоники, общих перспектив нефтегазоносности обширных территорий. При пара-

метрическом бурении исследуется менее изученная часть разреза с целью выявления нефтегазоаккумуляции и определения параметров пород для геофизических работ. На стенде был представлен график развития опорного и параметрического бурения во второй половине 20 столетия. Объемы опорного бурения из года в год держались примерно на одном уровне. Объемы параметрического бурения, начиная с 60-х годов прошлого столетия, неизменно росли, по прогнозу они должны были расти и дальше. После перестройки деньги на государственное картирование и опорное бурение перестали выделяться, и эти работы были свернуты.

Основная часть старого стенда была посвящена научным результатам опорного бурения — геологическим картам Восточно-Европейской платформы «Строение «поверхности фундамента и нижней части чехла» и «Изученность девонских отложений». Еще один фрагмент — «Исследование опорной скважины на примере скважины Глазов». Материал интересный, но оказался не востребован, причина — излишняя научная информативность, не рассчитанная на современную аудиторию. Учитывая основной контингент посетителей музея — студенты и школьники, плохо знающие геологию, мы постарались сделать информацию более простой, доступной для широкого круга посетителей.

Новый стенд, введенный в 2018 г. начинается с раздела — способы бурения. В красочных фотографиях показаны буровые установки, как традиционные — ударно-канатный, шнековый, колонковый, так и новый быстрый способ — вибрационный. Ниже фотографии инструментов, показаны твердосплавные коронки, применение которых увеличило скорость бурения.

Традиционно вплоть до конца 20 столетия во всем мире бурили вертикальные скважины. Сейчас появились наклонные, горизонтальные и кустовые (многозабойные), они представлены на схеме. Применение таких скважин — настоящая техническая революция. Примеры скважин с горизонтальными сегментами можно увидеть в турникете «бурение на шельфе». Там же пример морской ледостойкой нефтедобывающей платформы «Приразломная» со сложной кустовой многозабойной скважиной. Огромные изменения принесло горизонтальное бурение в инженерно-геологическом бурении. Стала обычной прокладка горизонтальных скважин в городских районах. Бурение может проводиться под шоссе, не разрушая поверхность трассы. Еще одно техническое новшество — применение гидроразрывов пласта при бурении, позволившее сделать добычу сланцевой нефти и газа рентабельными. Схема добычи сланцевой нефти приведена также в новой кассете.

В 20 столетии появлялись новые технологии, новые материалы и оборудование. Во многих странах стали бурить сверхглубокие скважины, более 6 км. Практически каждая сверхглубокая скважина приносила новые научные знания о строении земной коры.

Но ни одна скважина не дала науке столько открытий, как российская Кольская сверхглубокая скважина. Цель, поставленная перед бурением Кольской скважины, была грандиозной — вскрыть нижний базальтовый слой континентальной коры и поднять оттуда образцы пород. Был составлен по геофизическим данным геологический разрез. Результаты оказались обескураживающими. Вместо пород предполагаемого базальтового слоя на глубине ниже 7 км обнаружены менее прочные трещиноватые, переслаивающиеся с небольшими очень твердыми прослойками породы — гнейсы, амфиболиты. Кварца не должно было быть, а его оказалось больше, чем в верхней толще. Стало ясно, что двухслойная модель строения континентальной земной коры, по крайней мере, не является универсальной. Было доказано, что волновая картина, которая фиксируется сейсмическими методами, отражает не столько изменение состава пород с глубиной, сколько изменение его напряженного состояния и фильтрационных свойств. В Музее земледения была сделана первая экспозиция по бурению Кольской сверхглубокой скважине (СГ 3). Первая экспозиция была снята и убрана в запасники. Затем были сделаны две плоскости кассет, где приведен предполагаемый и реальный геологический разрез. Некоторые результаты бурения можно увидеть в составленном литологическом разрезе, изменении состава пород и флюидов, прочности и других показателях. Кассеты сохранились, как экспозиция 2-го плана до настоящего времени. Кольская скважина остается непревзойденной и внесена в Книгу Гиннеса как самое глубокое проникновение в земную кору. Кроме того, она целиком пробурена в древних очень твердых кристаллических породах. Это делает ее уникальной. Краткое перечисление основных достижений заняло бы целую страницу. Упомянем найденных в архейских породах до толе неизвестных бактерий, что позволило расширить пределы возникновения биосферы до 4,5 млрд. лет. Неожиданным было открытие богатых золотоносных пород на большой глубине. После анализа всех результатов были внесены существенные коррективы и интерполяцию геофизических данных. Большая удача музея, что удалось получить образцы керна, и можно демонстрировать образцы с глубины 7, 10, 12 км!

Тюменская сверхглубокая скважина, пробуренная в 20 км к западу от Уренгоя до глубины 7502 м, подтвердила вывод, что подземные воды могут проникать в изначально сухие кристаллические породы из перекрывающих осадочных толщ (механизм нисходящей фильтрации). Таким путем могут формироваться и глубокие залежи нефти. На глубинах от 6424 м до забоя она вскрыла толщу базальтов, которые в отличие от аналогичных по возрасту и составу пород, обнаженных на поверхности в Восточной Сибири, оказались очень пористыми и микротрещиноватыми. Выделявшаяся при уплотнении вышележащих осадочных толщ вода, вступала во взаимодействие с подстилающими сухими базальтами, так что, в конце концов, они превратились в проницаемые глубинные коллекторы, благоприятные для накопления газоконденсатных и газовых залежей.

С помощью глубокого и сверхглубокого бурения получены новые данные о реальном глубинном строении земной коры, в том числе о явлениях активного взаимодействия вода-порода, которые приводят к формированию неоднородностей типа волноводов и ложных границ.

Огромный скачок произошел в научном изучении дна Мирового океана. Важнейшую роль сыграло глубоководное бурение дна, которое началось в 1968 г. Собраны десятки километров керна, изучены новейшие отложения, описаны и внесены в каталоги новые фоссилии. Бурение подтвердило основные положения теории тектоники литосферных плит, об увеличении возраста пород с удалением от оси спрединга. В экспозиции 2-го плана приведены фотографии научного судна Джойдес Револушен и карта с местоположениями скважин. На сегодняшний день мировой рекорд принадлежит Японскому научно-исследовательскому судну «Тикю», которое способно бурить скважины до глубины 10 тысяч метров ниже уровня моря и проникать на глубины более 2 км от поверхности дна.

Как правило, бурение сопровождается комплексом лабораторных и геофизических исследований (ГИС). На стенде показано, как распиливается керн на продольные половинки и поперечные пластинки, которые затем подвергаются разнообразным петрографическим, минералогическим и другим исследованиям. Также на стенде приведены примеры интерпретации комплексных исследований, например, составление литологических и стратиграфических колонок, определение температуры, пористости, проницаемости. Показано составление геологических разрезов по нескольким скважинам.

Новая экспозиция занимает важное место среди экспозиционных комплексов, иллюстрирующих методы исследований земной коры.

ГОРНЫЕ ПОРОДЫ, ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ПРИ ОБЛИЦОВКЕ

ГЛАВНОГО ЗДАНИЯ МГУ им. М. В. ЛОМОНОСОВА

Н. И. Белая*, О. Л. Миронова**

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

***Музей земледования МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, o_mr@mail.ru*

Интерес сотрудников Музея земледования к облицовке МГУ не случаен. Во время обзорных экскурсий даются краткие сведения о Главном здании (ГЗ), в том числе и о внутренней облицовке здания. Для внутренней отделки здания были использованы все три типа горных пород: магматические, метаморфические и осадочные. Без петрологического исследования определить конкретную породу не представляется возможным. По терминологии строителей и инженеров, в МГУ в качестве природного облицовочного материала использованы граниты и мраморы. В отличие от строителей геологи различают

разнообразные горные породы. Петрографы для точного определения пород используют шлифы — тончайшие срезы пород, которые исследуются с помощью поляризационного микроскопа. Визуальные определения названия породы обычно неточны. Кроме того, у нас не было образцов, где минералы можно было бы определить по характеру скола, блеску, твердости. По полированной поверхности это сделать трудно, а ползать по полу с лупами и нелепо. Несколько легче было с настенными покрытиями, их можно было детально рассматривать, но также нельзя царапать, чтобы отличить мелкие кристаллики кальцита от кварца в миндалинах известняков или распознать минералы, заполнившие некоторые трещины. Нельзя капать соляной кислотой, делать химические анализы. Не всегда можно было отличить мраморы от прочных известняков, особенно это касалось пола центральной части. Поэтому названия интрузивных пород можно дать приблизительно, используя цветность пород — кислые, средние, основные породы; а мраморизованные известняки и мраморы объединить под общим названием — карбонатные породы.

Вторая проблема, с которой столкнулись авторы — получение сведений о месторождениях. Эти данные могли бы помочь уточнить названия пород. Все попытки получить такие материалы сначала в архиве МГУ, а затем в архиве Главмосстроя не увенчались успехом. Поэтому пришлось по крупицам собирать информацию из всевозможных литературных источников — об облицовке метрополитена, сталинских высоток города и, естественно, о строительстве главного здания МГУ. К сожалению, собранные данные неполны и не конкретны. Известно, что для строительства МГУ магматические породы были привезены с разных месторождений Украинского кристаллического щита древней Русской платформы (Капустинское, Новомосковское, Лезниковское, Емельянинское и другие месторождения). Мраморы добывались из нескольких месторождений Урала (Уфалей, Коелга и другие); красный декоративный мраморизованный известняк из месторождений Кавказа (Шроша, Салиети, Садахло).

В облицовке МГУ магматические породы представлены гранитоидами (совокупность кислых, близких по составу к гранитам пород) и диоритами — породами среднего состава, а также лабрадоритом — породой основного состава, мономинеральной разновидностью габбро. В гранитоидах повсеместны включения темноцветных тонкозернистых пород основного состава — ксенолиты. По структуре и текстуре визуально выделяются гранито-гнейсы, переходная разновидность от магматических пород к метаморфическим. Карбонатные породы в облицовке представлены белыми, серыми, красными, желтыми, черными мраморами и мраморизованными известняками. Плотные известняки в полированном виде внешне неотличимы от мраморов, относящихся к метаморфическим породам. Малиново-красный, очень прочный,

шокшинский метапесчаник (старое название кварцит), использованный в облицовке стен и пола, представляет собой переходную разность от осадочных пород к метаморфическим породам.

Облицовочный камень должен быть декоративен, прочен и долговечен в эксплуатации. Напольное покрытие из гранитоидов выдержало испытание временем, несмотря на интенсивную эксплуатацию. Плитами из магматических пород выложена большая часть пола первого этажа ГЗ, за исключением центральной его части. В стеновых покрытиях, колоннах, дверных проемах и ступенях мрамор также в идеальном состоянии. В напольном покрытии центральной части ГЗ его пришлось после 40 лет эксплуатации частично менять, и сейчас тонкие плиты пола снова в отдельных местах потрескались и нуждаются в замене. Местами заменен черной керамической плиткой лабрадорит. Керамика идеально подобрана по цвету, но не может заменить природный декоративный камень столь высокого качества.

Магматические породы разнообразны по цвету, структуре и текстуре. Кислые породы — серые, розовые, красные; основные породы — черные или темно-серые. Структуры самые разные: равномерно и неравно-мернозернистые; мелкозернистые, среднезернистые, гигантозернистые. Особенно бросаются в глаза граниты с порфировой структурой — в однородной массе большое количество крупных зерен полевого шпата. Разнообразит рисунок гранитоидов большое количество ксенолитов разной формы, размера и цвета, а также многочисленные жилы — трещины и разломы, залеченные постмагматическими процессами. В архитектуре и строительстве больше ценится однородный рисунок декоративного материала, из которого можно выкладывать четкие правильные геометрические рисунки. Такие плиты, например, были использованы в напольных покрытиях новых корпусов МГУ. С геологической точки зрения разнородные плиты Главного здания МГУ, о которых идет речь в данной статье, более интересны и информативны.

Карбонатные породы отличаются не только по окраске, но и по рисунку. Это и светлые мраморы стен, колонн, лестниц; светлый, серый и черный мрамор пола; серый и желто-белый мрамор панно второго этажа. Контрастирует со всеми мраморами красный с причудливым рисунком мраморизованный известняк юрского возраста, которым облицованы стены двух центральных холлов, холла бывшего гардероба и панно второго этажа. Известняк представляет огромный интерес как геологический объект природы. Бросаются в глаза многочисленные остатки ископаемой фауны: колониальные губки, брахиоподы, членики морских лилий, головоногие и брюхоногие моллюски, одиночные шестилучевые кораллы. Все фоссилии выделяются на общем фоне белой и розоватой окраской, их можно увидеть в разных срезах, что затрудняет определение ископаемого организма. В известняке огромное количество трещин и каверн, «залеченных» кальцитом.

Горные породы, использованные в облицовке здания, позволяют не только показать их эстетическое достоинство, разнообразие природного каменного материала, но и позволяют в увлекательной форме рассказать о длительных геологических процессах, которые происходили миллионы и миллиарды лет назад, формируя земную кору. Первый и второй этажи главного здания МГУ являются, по сути, своеобразным геологическим музеем. Он может рассматриваться как отдельно, так и в совокупности с геологической частью Музея земледования (МЗ), дополняя сведения, которые можно получить при изучении образцов горных пород и информационных экспозиций, которые в МЗ разнообразны и фундаментальны.

Наиболее целесообразной является форма занятий, которые состоят из 2-х частей. Первая проводится в музее. На 28 этаже хранится коллекция монолитов гранитоидов Украинского щита, привезенных в музей при строительстве станции метро Университет известным геологом В. А. Апродовым. Много позже научный сотрудник музея О. С. Березнер сделала описания этих образцов. Коллекция с краткими текстами получила название «О чем могут рассказать граниты». В монолитах можно увидеть жилы разных размеров, генезиса и состава, развитые по разломам и трещинам; контакты между разными фазами кристаллизации магмы, отличающиеся по составу и структуре. Познакомившись в музее с образцами пород и монолитами, можно затем рассмотреть магматические породы во всем многообразии на первом и втором этажах главного здания. В напольном покрытии первого этажа гранитоиды заметно отличаются друг от друга. Это обусловлено тем, что даже в одном геологическом массиве породы в центре и на периферии неодинаковы, т. к. отдельные участки магматического очага отличались составом, температурой расплава, временем остывания и кристаллизации магмы. Кроме того, гранитоиды привезены с разных месторождений Украинского щита, которые принадлежат различным геологическим структурам. В течение длительного времени земная кора этого региона подвергалась тектоническим перестройкам, в результате которых в горных породах формировались разломы и трещины, по открытым разрывным нарушениям происходили смещения. Затем трещины заполнялись минералами из магматических флюидов, «залечивались», трещиноватые породы становились однородными и прочными.

Первичные представления о генезисе мраморизованных известняков, мраморов, шокшинских песчаников также можно получить в музее. В учебной коллекции «Изменение пород при литификации и метаморфизме» представлены ряды преобразования одних пород в другие: кварцевые пески → песчаники → кварциты; рыхлые известняки → плотные известняки → мраморы. В региональных коллекциях музея большое разнообразие известняков — рыхлых и плотных, хемогенных

и биогенных; а мраморизованные известняки отсутствуют. Известняки в природе являются водоносными горизонтами. Перекрытые более молодыми отложениями, они уплотняются, подземные воды заполняют пустоты минералами, чаще всего кальцитом. В мраморизованных известняках и мраморах пустот и открытых трещин нет — они залечены. Белые, розовые жилы, образованные на месте многочисленных трещин, очень эффектно выглядят в кавказских мраморизованных известняках первого этажа. При метаморфизме при высоких температурах, давлении, воздействии флюидов происходит полная перекристаллизация пород. Исчезают практически все характерные первичные текстуры и структуры осадочных пород. Порода становится однородной, известняки превращаются в мрамор. Таким образом, горные породы в облицовке ГЗ существенно и наглядно дополняют представления о глубинных изменениях карбонатных пород в активных зонах земной коры.

Горные породы в облицовке внутренней и внешней отделки здания МГУ, настолько интересны с эстетической и научно-геологической точки зрения, что этот раздел надо активно внедрять в различные формы музейной педагогики — в абонементы по горным породам, занятия школы «Юный землевед», экскурсии.

Школьники или студенты могут на короткое время почувствовать себя исследователями, когда в неровном пятне с концентрическим рисунком увидят заполненные минералами миндалины в мраморизованном известняке, которые напомнят им увиденные ранее пустоты в рыхлых известняках музея. Рассмотрев пересекающиеся трещины в известняке или граните, смогут самостоятельно разобраться, какая трещина образовалась раньше, какая позже. Школьники с интересом будут находить, рассматривать и учиться распознавать остатки ископаемой фауны. Главное, чтобы после экскурсии или занятия, в памяти сохранился образ очень разнообразных гранитоидов, известняков, мраморов, в которых отразилась сложнейшая эволюция образования и преобразования геологических тел. Процессов, проходивших в течение десятков и сотен миллионов лет, которые нельзя наблюдать, но можно увидеть их последствия.

В Музее землеведения имеется опыт проведения занятий по тематике «Горные породы в облицовке МГУ». Н. И. Белая и К. А. Скрипко в рамках проекта «Малая Академия» руководили работой 11-классницы Н. Андросовой «Горные породы в облицовке Главного здания МГУ». Осенью 2018 года подготовлена и проведена Н. И. Белой и О. Л. Мироновой Университетская Суббота на эту тему. Она проходила в Музее землеведения и в Главном Здании МГУ. Инициаторами, организаторами выступили Л. В. Попова, И. П. Таранец и М. М. Пикуленко.

ПРИНЦИП ПОСТРОЕНИЯ ЭКСПОЗИЦИИ ГОСУДАРСТВЕННОГО МУЗЕЯ ЖИВОТНОВОДСТВА им. Е. Ф. ЛИСКУНА

О. И. Боронцовая, Л. В. Петрикеева

*ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Государственного музея
животноводства имени Е. Ф. Лискуна, Москва, liskun@rgau-msha.ru*

Государственный музей животноводства основан при Московской сельскохозяйственной академии им. К. А. Тимирязева по постановлению Совета Министров СССР №1861 от 5 мая 1950 г. и последующему приказу по Министерству сельского хозяйства СССР №787 от 12 мая 1950 г. и носит имя его основателя, академика Ефима Федотовича Лискуна (1873–1958) — крупного ученого в области животноводства.

Музей является учебно-просветительным и научно-исследовательским учреждением по животноводству. Базой для его создания послужила краниологическая коллекция, собранная Е. Ф. Лискуном с целью изучения вопросов происхождения домашних животных. Музей такого профиля — единственный в стране.

Историческое здание, в котором размещался музей, является памятником архитектуры 18 века федерального значения. Построено оно в период расцвета усадьбы «Петровско-Разумовское» — памятника истории и культуры русского народа, когда владельцами имения были граф Кирилл Григорьевич Разумовский и его жена Екатерина Ивановна, троюродная сестра императрицы Елизаветы Петровны. Здание сохранилось без существенных переделок. Оно было построено по проекту известного архитектора А. Ф. Кокоринова в стиле русского классицизма. Состоит из разноэтажных корпусов, в плане образующих квадрат, с внутренним двориком с широкими въездными воротами, круглыми башнями по углам и шатровыми остроконечными вышками. При Разумовских оно служило конным двором, куда съезжались экипажи дворянской знати на частые торжества, устраиваемые хозяевами. Сегодня это здание нуждается в капитальном ремонте — реставрации, поэтому музей временно размещен на первом этаже 4-этажного здания студенческого общежития, на территории бывшей поликлиники МБУЗ «Городская поликлиника №105». Помещения не являются подходящими для экспозиционной деятельности музея, тем не менее, коллектив музея постарался сохранить базовые принципы размещения коллекции, разработанные сотрудниками для исторического здания.

Сегодня музей состоит из 13 небольших тематических залов. Так как музей — структурное подразделение Университета, основная задача при формировании демонстрационных залов — отразить главные направления деятельности факультета зоотехнии и биологии, частью которого он является.

Первый зал посвящен истории возникновения и развития зоотехнической науки в России. Посетителям предлагается ознакомиться

с биографией и фотографиями первых профессоров и ученых, основоположников различных отраслей животноводства: И. Н. Чернопятова, Н. П. Чирвинского, П. Н. Кулешова, М. И. Придорогина, Е. А. Богданова, М. Ф. Иванова и др. В витринах демонстрируются первые печатные издания, учебные пособия по зоотехнии, изданные более века назад.

Музей располагает двумя залами, посвященными памяти создателя музея — академика Ефима Федотовича Лискуна. В первом воссоздан его рабочий кабинет. Благодаря сохранившейся оригинальной мебели и личным вещам получилась настоящая атмосфера начала — середины XX века — период жизни ученого. Во втором кабинете в витринах размещены рукописи, награды, грамоты ученого, которые посетители могут рассмотреть с близкого расстояния, не нанося урон историческому материалу. Наглядные стенды на стенах достаточно полно повествуют о биографии академика, большое количество фотоматериала помогают лучше проникнуться духом того времени.

Следующие четыре зала посвящены базовым направлениям животноводства — птицеводству, свиноводству, овцеводству и скотоводству. В залах представлены коллекции чучел животных разных пород соответствующего вида, учебные пособия по данным дисциплинам для высших и средне — специальных учебных заведений, а также ряд специализированных зоотехнических инструментов, применяемых в той или иной отрасли. На стенах залов имеется большое количество иллюстрационного и информационного материала об истории отрасли и его современном состоянии.

Два зала отражают другое направление подготовки специалистов на нашем факультете — охотоведение, а также пушное звероводство и кролиководство. Принцип построения для данных залов аналогичен предыдущим. Демонстрируется обширная коллекция чучел животных разных видов, базовая научная и учебная литература, рассказывается об истории развития дисциплины в нашей стране и её современном состоянии, представлен различный специализированный инвентарь.

Как говорилось выше, первоначально базовой коллекцией музея была краниологическая, т. е. собрание черепов животных. На сегодняшний день она остается самой крупной в музее. Поэтому краниологии сельскохозяйственных животных посвящен один из самых больших залов музея, где на небольшой части коллекции мы постарались продемонстрировать основные направления исследований академика Е. Ф. Лискуна в данном разделе зоотехнической науки.

В музее действуют два художественных зала: в первом собрана большая коллекция декоративно — прикладных изделий в основе которых форма того или иного сельскохозяйственного животного: свиньи, овцы или птицы. Экспонаты выполнены из разных материалов: дерева, кости, пластмассы, стекла, камня, глины, бумаги, меха и др. самыми различными техниками от простых до эксклюзивных. Коллекция пользуется большой популярностью не только у детей, но и у взрослых.

Второй художественный зал занимает самое большое по площади помещение, так как в нём демонстрируются различные сельскохозяйственные сюжеты, отраженные профессиональными художниками маслом на холстах, а также в скульптурных композициях члена Союза художников СССР С. М. Эйкельмана.

Вся экспозиция построена с учётом учебных программ и главным образом используется при подготовке специалистов сельского хозяйства. Но на сегодняшний день она адаптирована для очень широкого круга посетителей. Частыми посетителями музея являются не только студенты, учащиеся техникумов и колледжей, но также школьники, пенсионеры и взрослые люди, разных профессий, интересующиеся естественными науками.

РОЖДЕНИЕ ГЕОТЕКТОНИКИ КАК НАУКИ (Н. СТЕНО, А. ГУМБОЛЬДТ, Л. фон БУХ)

Г. В. Брянцева*, А. И. Гуцин*, Е. П. Дубинин, К. А. Скрипко****

**МГУ имени М. В. Ломоносова, геологический факультет, Москва,
bryan.bryan@yandex.ru, alexmsu-824@mail.ru*

***МГУ имени М.В. Ломоносова, Музей земледения, Москва,
edubinin08@rambler.ru, kscripko@mail.ru*

Резюме. Геотектоника — наука о строении Земли, об ее истории, закономерностях и движущих силах ее развития. И хотя термин появился всего сто с небольшим лет назад (он был предложен К. Науманом в 1860 году), этой науке предшествовала довольно длительная предыстория. Многие ученые сыграли значительную роль в эволюции представлений о строении Земли и процессах, происходящих в ее недрах и на ее поверхности. Особенное значение в становлении геотектоники, как науки на ранних стадиях ее развития имели работы Николауса Стено, Александра Гумбольдта и Леопольда фон Буха. Н. Стено сформулировал положения, которые заложили ее основы, а немецкие естествоиспытатели Гумбольдт и Бух сформулировали первую научную геотектоническую гипотезу — гипотезу кратеров поднятий.

Представления о «тектонических движениях» возникли уже в античное время. Мыслители того времени понимали, что земная поверхность постоянно испытывает разнонаправленные движения. О разных типах этих движений, о меняющихся соотношениях моря и суши, о причинах землетрясений и извержений вулканов говорили многие из них. И хотя в представлениях даже наиболее авторитетных античных мыслителей было немало фантастических заблуждений, многие наблюдаемые изменения в окружающей природе ими все же были правильно поняты. В частности, их общие представления о характере

некоторых активных вулканических процессов, создающих острова в морях и поднятия на суше, оказали несомненное влияние на развитие последующей геологической мысли.

350 лет назад, в 1669 году, датский анатом и геолог Николаус Стено (1638–1686) опубликовал свою небольшую по объему, но великую по силе мысли книгу «*De solido intra solidum naturaliter contento dissertationis prodromus*» («Предварительный реферат к диссертации о твердом теле, естественно содержащемся в твердом»), которая по праву сейчас считается классическим геологическим шедевром. В литературе название книги часто сокращается до «*Prodromus*» (Продромус). В нем Николаус Стено сформулировал несколько определяющих положений современной геологии, намного опередивших свою эпоху [1]. Среди прочих им были впервые высказаны два принципа, которые составляют основу современной тектоники: принцип протяженности слоя и принцип первичного горизонтального его залегания. Первый позволяет составлять геологические разрезы и карты, связывая между собой разрозненные обнажения. Второй — свидетельствует о том, что, если слои находятся в наклонном или изогнутом в складки залегании, то это результат последующих тектонических движений и нарушений. Если же на наклонном слое лежит слой горизонтальный, то его нарушение произошло раньше, до отложения вышележащего слоя. К сожалению, долгое время эти принципы Стено оставались непонятыми и неоцененными.

XVIII век прошел на фоне непримиримого конфликта между двумя главнейшими направлениями геологии того времени — нептунистическим и плутоническим, но с явным преимуществом нептунистов. Нептунистов возглавлял основатель немецкой геологической школы Абраам Готлаб Вернер (1749–1817), который обосновал геологическую концепцию крайнего нептунистического направления. В рамках этой гипотезы считалось, что все породы образовались из водной среды, какие-либо проявления внутренней энергии Земли отрицались, движения земной коры не признавались, наклонное и складчатое залегание слоев рассматривалось как первичное, связанное с неправильной кристаллизацией их вещества. Идейным лидером плутонистов был шотландский геолог Джеймс Геттон (Хаттон) (1726–1797), который считал, что формирование горных сооружений происходит под воздействием «подземного жара», приводящего к короблению и воздыманию горных пород. Значительным аргументом в пользу этой точки зрения было то, что области нарушенного залегания слоев в большинстве случаев оказывались в горных областях. Авторитет А. Вернера в то время в научном мире был очень высоким, поэтому именно «нептунистическая» гипотеза приобрела значительный вес в мировом научном сообществе. Были преданы забвению и идеи Н. Стено о происхождении гор под влиянием внутренних сил.

А. Вернер, работавший с 1775 г. во Фрайбергской академии, был очень внимательным наблюдателем и талантливым преподавателем. У него было много учеников, которые внесли значительный вклад в геологию. Среди самых известных — Александр фон Гумбольдт (1769–1859) и Леопольд фон Бух (1774–1853). Именно они нанесли наиболее чувствительный удар по концепции нептоунизма своего учителя.

«Аристотель XIX столетия», автор 636 книг по естествознанию, А. фон Гумбольдт родился ровно 250 лет назад в Берлине. Первоначально учился во Франкфуртском, затем в Геттингенском университете, а в 1791 г. был принят на шесть месяцев в число учеников А. Г. Вернера во Фрайбергской горной академии. В это же время с 1790 г. во Фрайбергской академии у А. Вернера учился и Леопольд фон Бух. Они подружились. Л. фон Бух писал: *«нас соединяла 63-летняя никогда ничем не возмущенная дружба. Первый раз мы встретились в 1791 году в доме Вернера ... были вместе в Италии, Швейцарии, Франции и четыре месяца провели в Зальцбурге»* [2, с. 141].

Л. Бух и А. Гумбольдт очень долгое время оставались убежденными нептоунистами под влиянием взглядов А. Вернера о химическом осаждении «первичных» пород из первобытного океана. Во время своих путешествий они искали подтверждения идеям своего учителя, объясняющим образование земного шара только водным путем.

Зимой 1797 г., когда А. Гумбольдт и Л. Бух встретились в Зальцбурге, они предприняли совместные путешествия в его окрестностях, занимаясь географическими описаниями местности и проводя метеорологические наблюдения. Затем вместе изучали вулканические ландшафты Италии. По-видимому, именно тогда они поняли всю несостоятельность «нептоунического» учения своего учителя А. Вернера.

В последующие годы им пришлось изучать разные регионы Земли и пути их разошлись. А. Гумбольдт уехал в длительное путешествие по Латинской Америке. Новые наблюдения заставили его постепенно изменить свои прежние нептоунистические позиции. Александр Гумбольдт пришел к выводу, что горообразование и сопровождающие его землетрясения происходят в результате внедрения магмы и действия упругих газов, а вулканизму принадлежит определяющая роль, как в современной, так и в древней геологической жизни Земли. Из Америки вернулся отнюдь не примерный ученик А. Вернера, а законченный плутонист, вовсе забывший о своем былом нептоунизме [3].

Л. Бух много путешествовал по Европе, наблюдая различные природные явления. Обследовав потухшие вулканы Франции в Оверни и современные вулканические Канарские острова, изучая строение Альп, он также изменил свои прежние взгляды. Л. Бух становится сторонником плутонизма, считая, что важную роль в изменении поверхности Земли играет ее внутренне тепло. Так, в 1798 г. он выехал из Германии нептоунистом и в 1800 г. вернулся домой вулканистом [2, с. 143].

Таким образом, независимо друг от друга товарищи по учебе во Фрайбергской горной академии А. Гумбольдт и Л. Бух пришли к убеждению о решающей роли внутренней энергии Земли в формирование горных сооружений.

В начале XIX века в 1809 г. Леопольд фон Бух кратко изложил гипотезу образования горных сооружений, которая получила название теория «кратеров поднятий». Более подробное обоснование этой гипотезы было им опубликовано в 1836 г. в монографии “*Veber Vulkan und Erhebungskratcre*” (О вулканах и кратерах поднятия). Л. Бух представил модель горообразования, в основу которой была положена определяющая роль магматических процессов и действие сил, направленных вертикально снизу вверх. Поднятия, смещения и смятие слоев, по его представлению, вызваны воздействием на них расширяющихся магматических масс, которые под напором поднимаются по жерлу вулкана и формируют куполообразное поднятие. Осадочные породы, расположенные между двумя поднятиями деформируются, затем апикальные части магматических построек обрушиваются, и образуется кратер [4, с. 671]. Так, по Л. Буху, образуются как отдельные горы, так и горные системы. Эпохи интенсивного горообразования, по его мнению, занимали короткие промежутки времени и носили катастрофический характер. Они сменялись эпохами покоя, одна из них — наша эпоха.

А. Гумбольдт пошел дальше Л. Буха, придав гипотезе кратеров поднятия универсальный характер. Он пришел к выводу об определяющей роли магмы в формировании не только горных стран, но и материков. А. Гумбольдт писал, что горные цепи вздуваются как пузыри над «кипящем подземным огненным морем», а землетрясения и вулканы имеют общую природу. Под тонкой внешней оболочкой скрывается мощная «огненная сила», которая связывает весь земной шар. Эта сила бушевала и на поверхности, когда миллионы вулканических жерл «просверливали» сушу и рождались материки. Эта оболочка, кажется нерушимой, потому что мы наблюдаем за ней лишь мгновение в пересчете на геологические время, а на самом деле она «трепещет и морщится» [3]. Он указал на широкое распространение вулканических явлений на планете, связь между отдалёнными и разбросанными вулканами, особенности в их географическом распределении, говорящие в пользу гипотезы.

В истории геологии имена Л. Буха и А. Гумбольдта стоят рядом как авторов первой тектонической гипотезы — гипотезы кратеров поднятия. А. Гумбольдт писал: «Описание это (вулканов) отчасти основано на моих собственных наблюдениях, вообще же на изысканиях моего давнишнего друга Леопольда фон Буха, этого великого геогноста нашего времени, геогноста, который первый доказал внутреннюю взаимную связь между вулканическими явлениями по их действиям и отношениям [2, с. 161]. Заслуга А. Гумбольдта состоит еще и в том, что он заново открыл для науки в 1823 г. забытые работы Н. Стено, благодаря ему состоялось возрождение и признание Николауса Стено как основоположника современной геологии.

Литература

1. Полетаев А. И., Гуцин А. И., Брянцева Г. В. Апология Николауса Стено, или об умении не только смотреть, но и видеть // Динамическая геология. Электронный научно-образовательный журнал <http://www.geodisaster.ru>. 2019, №2. С. 44–51.
2. Щуровский Г. Е. Леопольд фон Бух // Изв. ОЛЕАЭ. 1878. Т. 33. Вып. 2. С. 141–168.
3. Сафонов В. А. Александр Гумбольдт. — М.: изд-во «Молодая гвардия». 1959. 192 с.
4. Щуровский Г. Е. Леопольд фон Бух: [Некролог] // Вестн. естеств. наук. 1854. Т. 1. № 44. Стлб. 669–672; № 45. Стлб. 685–687.

ПИТИРИМ СОРОКИН И ФЕДОР ШАЛЯПИН: ТВОРЧЕСКИЕ КОНТАКТЫ

М. И. Бурлыкина

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

Творчество великих людей, внесший значительный вклад в мировую культуру, всегда является объектом пристального внимания научной общественности.

В Музее истории просвещения Коми края, действующем в Сыктывкарском государственном университете имени Питирима Сорокина, ведутся исследования, посвященные различным деятелям науки, культуры, образования. Часто их судьбы невероятным образом переплетаются.

Всемирно известный певец, талантливый актер, писатель, художник, скульптор Федор Иванович Шаляпин (1873–1938) родился в семье вятских крестьян в Казани. В этом городе прошли в нищете его детские и юношеские годы, там он освоил профессии сапожника, переплетчика, писаря. В Казани Федор Шаляпин открыл для себя Театр, ставший для него смыслом жизни. Не получив высшего консерваторского образования, он самостоятельно вникал в секреты оперного искусства, актерского мастерства. Учился у каждого, кто встречался на его жизненном пути. В их числе оказался певец Дмитрий Андреевич Усатов (1847–1913), ставший его единственным музыкальным педагогом. Совсем молодым человеком Федор Шаляпин был принят в труппу императорских театров — Большого и Мариинского. С радостью встретил Октябрьскую революцию, но вскоре разочаровался в новой власти. В 1922 г. Федор Иванович эмигрировал во Францию и более никогда не возвращался на родину.

В 1922 г. навсегда покинул Россию еще один великий ее сын, всемирно известный ученый-социолог Питирим Александрович Сорокин (1889–1968). Он родился в северной глубинке — селе Туръя Яренского уезда Вологодской губернии (ныне село располагается на территории Республики Коми), рано лишился своей матери — коми-

зырянской крестьянки из д. Жешарт, в детстве познал тяжелый физический труд — вместе с отцом занимался реставрацией храмов. Питириму Сорокину повезло встретить на своем жизненном пути замечательных людей, оказавших влияние на выбор профессии. Одним из них был уроженец Зырянского края, профессор Санкт-Петербургского психофизиологического института Каллистрат Фалалеевич Жаков (1866–1926), благодаря которому Сорокин обосновался в столице российской империи, получал всемерную поддержку. Окончив Санкт-Петербургский университет, Питирим Александрович был оставлен для подготовки к профессорскому званию. С 1916 года он приват-доцент, с 1920 г. — профессор. Параллельно с научной и образовательной деятельностью занимался политической (эсер), неоднократно подвергался арестам, сидел в застенках Петропавловской крепости. Он не принял Октябрьскую революцию, являлся оппонентом В. И. Ленина, который посвятил ему статью «Ценные признания Питирима Сорокина». После эмиграции П. А. Сорокин жил в Европе, Америке. С 1929 г. он — профессор Гарвардского университета.

Питирим Сорокин и Федор Шаляпин были хорошо знакомы друг с другом. Их объединяло многое.

В детские годы оба пели в церквях, были прекрасными певчими, регентами церковного хора, знали наизусть множество молитв, псалмов и тексты Священного Писания, а также детали и тонкости церковной службы. Хорошее знание религиозных текстов и обрядов давало более глубокое понимание их мудрости и красоты.

В 1907 г. Питирим Сорокин приехал на учебу в Санкт-Петербург и быстро включился в культурную жизнь столицы. Со многими замечательными деятелями он познакомился на ежемесячных литературно-музыкальных вечерах, которые устраивал К. Ф. Жаков. Среди них был писатель Максим Горький (1868–1936), близкий друг Федора Шаляпина. Сорокин неоднократно слушал его оперные спектакли, хранил у себя дома пластинки с голосом Шаляпина. Питирима Александровича особенно трогали произведения русских композиторов. Большое впечатление на него оказала опера Модеста Мусоргского «Хованщина» (Шаляпин пел партию Досифея).

Позднее судьба свела их на политическом поприще. В 1917 г. Сорокин и Шаляпин состояли при Временном правительстве: первый в качестве редактора газеты «Воля народа» и секретаря премьер-министра Александра Федоровича Керенского (1881–1970), второй — членом Особого художественного совещания по делам искусств, в состав которого также входил А. М. Горький.

После эмиграции их встречи были продолжены. Шаляпин жил в Париже, но много гастролировал, часто и подолгу бывал в штате Массачусетс, где обосновался Сорокин. В столице штата Бостоне с 1924 г. жил виртуоз-контрабасист, дирижер Сергей Александрович Кусевицкий (1874–1951), ставший другом Сорокиных и Шаляпиных. Кусевицкий

был крестным отцом младшего сына Сорокиных, которого назвали в его честь Сергеем — будущий ученый-биолог и композитор. Супруга Кусевецкого, скульптор Наталия Константиновна (1881–1942), была родной племянницей Марии Валентиновны Петцольд-Элухен (1882–1964), второй жены Шаляпина. Федор Иванович многократно выступал с симфоническим оркестром Сергея Александровича как в России, так и за рубежом. У Кусевецких часто собирались соотечественники, вместе отмечали Пасху, Рождество, слушали новые симфонии, концерты. Среди общих друзей Сорокина и Шаляпина были также российские музыканты Сергей Рахманинов, Сергей Прокофьев, Иосиф Хейфец, Григорий Пятигорский, Николай Кедров, профессор Михаил Ростовцев, др. Возможность общаться с родными по духу людьми вдали от родины содействовала дальнейшему творческому развитию Пителима Сорокина и Федора Шаляпина.

Каждый из них оставил потомству биографическую книгу: Федор Шаляпин — «Страницы из моей жизни» (второе дополненное издание под названием «Маска и душа»), Пителим Сорокин — «Долгий путь». В них наблюдается множество исторических совпадений, и даже начальные страницы перекликаются друг с другом.

В Музее истории просвещения Коми края продолжается изучение творческого наследия Пителима Сорокина и Федора Шаляпина, пополняются их личные фонды, отражающие также прижизненные источники. Активно вовлечены в исследовательский поиск студенты Сыктывкарского государственного университета. Они пишут рефераты и курсовые работы, выступают с докладами на конференциях различного уровня, выезжают в научно-биографические экспедиции для сбора, изучения и популяризации материалов о жизни и деятельности выдающихся соотечественников.

12 апреля 1995 г. в музее было создано Шаляпинское общество, которое осуществляет пропаганду музыкального искусства. На его базе регулярно организуются тематические вечера, концерты, творческие встречи, выставки, посвященные Ф. И. Шаляпину и его современникам. С 1998 г. при содействии Межрегионального шаляпинского центра, отделения которого находятся в различных городах, в т. ч. Бостоне, организуются культурологические экспедиции на теплоходах «Мостурфлота» по пропаганде творческого наследия известных деятелей. Бригада Коми отделения представляет обширную концертную программу с участием ведущих солистов Театра оперы и балета Республики Коми, а также лекции-беседы о творчестве Ф. И. Шаляпина, П. А. Сорокина, С. В. Рахманинова, балалаечных дел мастера С. И. Налимова и др. В 2014 г. музеем был издан альбом-каталог «Пителим Александрович Сорокин», в состав которого вошло свыше 500 экспонатов, в т. ч. материалы о Ф. И. Шаляпине.

Имя П. А. Сорокина с 2015 г. носит Сыктывкарский государственный университет, перед его зданием установлен памятник великому земляку (скульптор — народный художник России Андрей Ковальчук).

С 1992 г. на базе вуза регулярно проводятся международные научные конференции в честь П. А. Сорокина, привлекающие внимание ученых всего мира. Каждое подобное мероприятие сопровождается новым выставочным проектом Музея истории просвещения Коми края. В основной музейной экспозиции демонстрируются живописные портреты Ф. И. Шаляпина и П. А. Сорокина кисти народного художника России Энгельса Козлова, персонифицированные моноблоки. Сын Питирима Сорокина Сергей неоднократно приезжал в Сыктывкар, принимал участие в открытии памятника отцу, тематических выставок, представлял свое музыкальное творчество («Маленькая сюита на семейные темы», др. произведения).

Два гения, две судьбы — Федор Шаляпин и Питирим Сорокин. Их жизнь была связана общими устремлениями. Каждый из них перенес годы лишения, но смог преодолеть возникающие преграды, подняться и возвыситься над серыми буднями. Вопреки желанию они оказались за пределами своей Отчизны, но продолжали любить и служить ей. Талантом и упорным трудом Федор Иванович и Питирим Александрович достигли высочайших творческих вершин, вписали яркую страницу в историю мировой и отечественной культуры.

ВИДЕОПОСОБИЕ ДЛЯ ЭКСКУРСОВОДОВ ПО ЭКСПОЗИЦИИ «ЗЕМЛЯ ВО ВСЕЛЕННОЙ»

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

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

В научно-учебном Музее землеведения МГУ в секторе геодинамики создана экспозиция «Земля во Вселенной». В экспозиции представлена тематика системности мира от дальнего космоса до отдельных геосфер Земли, показана специфика процессов взаимодействий в системном мире, изложены принципы нелинейности и иерархичности эволюции живой и косной материи. Экспозиция включает 15 стендов, раскрывающих особенности строения и эволюции каждой из подсистем (геосфер) Земли, характер их взаимодействий между собой и космосом. Данная экспозиция является как бы прологом или введением для детального рассмотрения природных процессов и явлений на экспозициях других отделов музея.

В помощь экскурсоводам разработан ряд видеолекций, составляющих экспериментальное видеопособие, по следующим стендам: «СИСТЕМНАЯ ЭВОЛЮЦИЯ МИРА ПО СЛОЖНОСТИ», «ВСЕЛЕННАЯ», «ГАЛАКТИКИ», «ЗВЕЗДЫ», «СОЛНЦЕ», «СОЛНЕЧНАЯ СИСТЕМА».

Предложенное видеопособие объединяет в себе различные способы подачи информации, такие как: изображение, видео, аудио, графика, анимация, что позволяет сделать учебный материал информационно насыщенным и удобным для восприятия, благодаря одновременному воздействию на несколько каналов восприятия обучаемого.

Использование мультимедиа технологий при подготовке экскурсоводов обладает рядом преимуществ по сравнению с традиционным обучением. Так, например, за счет привлекательности подачи учебного материала повышается интерес к предлагаемому учебному материалу. Кроме того, психологами установлено, что информация, воспринятая аудиовизуально, более осмысленна и лучше запоминается. За счет того, что мультимедиа технологии задействуют различные органы чувств обучающегося, процесс обучения становится более эффективным. Проведение обучения с использованием мультимедиа технологий позволяет экономить время, что дает возможность интенсифицировать изложение учебного материала. Одним из наиболее значимых преимуществ мультимедиа 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 мультимедийных технологий позволяет проходить обучение в индивидуальном режиме, учитывая особенности каждого обучающегося: некоторые лучше усваивают информацию через чтение, другие — на слух, третьи — путем просмотра видео и т. д. Это, безусловно, оказывает влияние на качество обучения в целом.

При выполнении всех условий обоснованности мультимедийных средств, их грамотном сочетании друг с другом и с экспозицией, технологии могут действительно помочь музею, а именно:

→ добавить 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 в живую показать невозможно. Есть масса экспонатов, которые сложно или невозможно показать в реальности (т. к. хранятся в фондах/утрачены/слишком маленького или большого размера и т. д.). То же касается и рассказа о процессах, которые невозможно смоделировать в условиях музейного пространства.

**ТАКСОНОМИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ЭКСПОЗИЦИИ ГЕРБАРИЯ
ОТДЕЛА «ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОБЛАСТИ»
МУЗЕЯ ЗЕМЛЕВЕДЕНИЯ МГУ им. М. В. ЛОМОНОСОВА**

**К. А. Голиков, Т. Ю. Ливеровская, Е. В. Львова,
О. В. Мякокина, Л. В. Ромина**

*МГУ имени М.В. Ломоносова, Научно-учебный Музей земледения, Москва,
iris750@gmail.com*

Гербарий как биокolleкция образцов засушенных растений; ресурс сохранения и изучения биоразнообразия, и компонент натурной ботанической составляющей экспозиции Музея земледения МГУ демонстрирует богатство и разнообразие флоры и растительности России и мира, что позволяет с успехом использовать его в образовательной и просветительской деятельности Музея, и в современных естественнонаучных исследованиях. Ботанические гербарные коллекции отдела «Физико-географические области», представленные в экспозиции залов №№ 21–24, включают образцы 449 видов (в том числе — 431 вид сосудистых растений, 2 — мхов и 16 — лишайников), 268 родов (261 — сосудистых растений, 2 — мхов и 5 — лишайников) и 90 семейств (85 — сосудистых растений, 1 — мхов и 4 — лишайников).

Гербарий Музея земледения МГУ — систематизированное и документированное собрание образцов засушенных растений — является важным компонентом ботанической составляющей его экспозиции [1]. Гербарные образцы в залах Музея размещены на стендах — в вертикальных и горизонтальных витринах. Оригинальным экспозиционным приёмом является демонстрация засушенных растений, запаянных между листами прозрачного оргстекла, что позволяет создавать натурные ботанические витражи — аппликации видов растений, характерных для каждой природной зоны [2]. Объёмные растения (в частности, растения-«подушки») представлены образцами сухой консервации.

Натурные ботанические экспонаты, представленные, наряду с гербарием, также образцами сухой консервации объёмных растений, фрагментами стволов деревьев, плодами и семенами, размещены в региональном разделе Музея. В нём, впервые в отечественной музейной практике, природа России и мира показана комплексно — по природным зонам и физико-географическим областям [3]. Экспозиция Музея формировалась в первой половине 1950-х годов в качестве компонента естественнонаучного кластера МГУ с целью демонстрации и изучения разнообразия и богатства природы СССР и мира. Демонстрируются виды растений, происходящие из многих флористических областей мира, и являющиеся компонентами разнообразных растительных сообществ. В экспозиции СССР выделены семь крупных регионов: Русская равнина; Урал; Кавказ, Крым, Карпаты; Средняя Азия и Казахстан — с подразделением на: равнины Средней Азии, горы Средней Азии и Казахский мелкосопочник; Сибирь; Дальний Восток; Арктика [4].

Наиболее представительны семейства: *Poaceae* (27 родов и 45 видов); *Rosaceae* (19 и 36 соответственно); *Asteraceae* (18/28); *Fabaceae* (13/21); *Ericaceae* (13/17); *Ranunculaceae* (12/20); *Caryophyllaceae* (11/15); *Brassicaceae* (10/13); *Chenopodiaceae* (10/11); *Lamiaceae* (8/10); *Apiaceae* (6 / 7); *Cupressaceae* (5/11); *Plumbaginaceae* (4/6). Ещё 12 семейств представлены тремя родами: *Cyperaceae* (17 видов); *Fagaceae* (12); *Pinaceae* (10); *Scrophulariaceae* (8); *Liliaceae*, *Polygonaceae*, *Primulaceae*, *Rhamnaceae*, *Saxifragaceae* — по 4 вида; *Hydrangeaceae*, *Rutaceae* и *Woodsiaceae* — по три вида. 11 семейств представлены двумя родами: *Betulaceae* (12 видов); *Parmeliaceae* (6); *Juncaceae* (4); *Valerianaceae* (3); *Boraginaceae*, *Campanulaceae*, *Caprifoliaceae*, *Convallariaceae*, *Euphorbiaceae*, *Magnoliaceae* и *Taxodiaceae* — по два вида. Остальные 54 семейства представлены одним видом.

Ботанические гербарные коллекции отдела «Физико-географические области» (24 этаж) включают 499 образцов растений и лишайников. В настоящее время они представлены в экспозиции залов № 21–24 и относятся к 448 видам (из них 430 видов сосудистых растений, 2 — мхов и 16 — лишайников) и 268 родам (261 — сосудистых растений, 2 — мхов и 5 — лишайников). Наибольшим числом видов представлены рода: *Carex* (14), *Salix* (13) и *Betula* (10), а также — *Quercus* (9), *Acer* (8), *Cladonia* (8), *Stipa* (8), *Potentilla* (7), *Juniperus* (6), *Pedicularis* (6), *Poa* (6), *Artemisia* (5), *Cetraria* (5), *Pinus* (5), *Delphinium* (4), *Festuca* (4), *Ranunculus* (4), *Sorbus* (4) и *Trifolium* (4). Ещё 13 родов представлены тремя видами, а 42 — двумя; остальные 192 рода — одним.

Так, в экспозиции зала № 21 «Русская равнина. Урал. Крым. Карпаты» флора и растительность Русской равнины и окаймляющих её гор представлена видами лишайников (7) и мхов (2) Севера Европейской части России; сосудистых растений, характерных для тундр (5 + 1 лишайник) и тундровых редколесий (4 + 1 лишайник), а также — ягодных растений (5) её северо-восточной части; горных тундр и гольцов (6), горных хвойных лесов (3), а также — ягодных (5) и лекарственных (4) растений Урала; хвойных (6) и смешанных (хвойно-широколиственных) лесов (6), суходольных (5) и низинных (4) лугов, а также — лесо-луговых (5), раннецветущих (эфемероидов — 5), лекарственных (4) и ядовитых (4) растений Подмосковья; широколиственных (5) и хвойных лесов (сосняков — 4) Полесья; красочного степного разнотравья (5), луговых (разнотравных) степей (5), степных злаков (4), культурных растений (4) Черноземья, сорных растений в посевах сельскохозяйственных культур (5), а также — растений сухих (деградированных) степей Причерноморья (6); горных лесов Карпат (3) и Крыма (5), широколиственных (дубовых) лесов (6) и горных степей Крыма (8).

В зале № 22 «Общий обзор мира и России. Кавказ. Средняя Азия. Казахстан» показаны растения горных стран в экспозициях: субальпийских редколесий и криволесий (5) и горных лугов (7) Кавказа, а также — растительных сообществ его разных регионов: горных лесов Западного Кавказа (4), ксерофитных деревьев и кустарников Восточного

Кавказа (3); горных лугов, осыпей и скал Дагестана (12); Закавказья — альпийских лугов (6), Бородачевской степи (5), горных кустарников и редколесий Закавказского нагорья (6); подлеска Колхидского леса (3) и культурных растений Колхиды (3); Гирканского леса (3), растений Кура-Араксинской низменности (5), отдельно — её полупустыни (4); горных лесов (3) и альпийских лугов (7) Тянь-Шаня; арчевников (3) и горных лугов (4) Гиссаро-Алая; розариев, степей и арчевников Западного Памира (5), кустарниковых зарослей Памиро-Алая (4).

В ботанических коллекциях аридных регионов демонстрируются виды растений песчаных пустынь Средней Азии (8), а также — Приаралья и Прибалхашья (2); глинистых пустынь Средней Азии и Казахстана (5); Казахского мелкосопочника (4); полупустынь и пустынь Тургая (5).

В экспозиции зала № 23 «Сибирь и Дальний Восток» представлены: характерная дальневосточная растительность (18 видов) и лишайники (2); растения прибрежных и вторичных зарослей (4), виды лиственных (4) и долинных (4) лесов, а также клёнов (4) и полезных растений (3) Дальнего Востока; широколиственных (4) и хвойно-широколиственных (6) лесов Приморья, а также — растений Сахалина (3), Курил и Камчатки (4), Южных Курил (3), тундр Курил (3); лугов (5) и степей (7) Прибайкалья и Забайкалья, а также лугово-степного разнотравья горного Забайкалья (4) и кустарников Прибайкалья (8); злаковых (5) и сухих разнотравных (4) степей, а также остепнённых лугов (6) Тувы; тундр, альпийских и субальпийских лугов Саяно-Тувинского нагорья (8), альпийских лугов Алтая (11).

Арктическая флора представлена в ботанических коллекциях циркумполярных растений (9), лишайников (10) и растений тундр: Таймыра (39), Северной Азии (7), северо-восточной (8) и восточной (11) Сибири, а также — растений Магаданской области (8).

В экспозиции зала № 24 «Материки и части света» специально выделены витрины для гербарных образцов видов растений, характерных для различных регионов мира: широколиственных лесов Западной Европы (4); древесно-кустарниковой растительности Средиземноморья (4), а также Передней и Средней Азии (3), растительности Японии (4), древесной растительности Китая (4) и Северной Америки (5); а также — деревьев и кустарников (3) и лиан тропических лесов (2) Океании.

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

Основной единицей хранения гербария является гербарный образец — этикетированный гербарный лист (засушенный экземпляр растения на бумажном носителе). Поскольку гербарный лист является

носителем объективной информации о растении (морфологической и анатомической, генетической и химической), он относится к основным формам научной документации образцов коллекций. На гербарной этикетке, как правило, указывается название вида растения и приводится информация о географической точке и времени сбора образца в природе; а также — о коллекторе и авторе определения. Таким образом, этикетка содержит не только географическую и экологическую информацию, но также историческую и источниковедческую.

При формировании экспозиции Музея земледения на стандартизированной этикетке гербарного листа для каждого образца предлагалось указывать следующие сведения: названия семейства (русское и латинское); название вида растения (русское и латинское, включая синонимы); местонахождение (географический пункт: республика, край, область, район, город, село и др.); местообитание (совокупность условий произрастания); время сбора; фамилия сборщика и определившего [2]. Однако на практике этот стандарт был выдержан не полностью: в частности, не указаны названия семейств растений. В настоящее время автором проводится работа по систематизации гербария Музея земледения МГУ.

Тем не менее, как компонент натурной ботанической составляющей экспозиции Музея земледения МГУ (в её региональном аспекте), гербарий не только демонстрирует богатство и разнообразие флоры и растительности России и мира, но и представляет собой удачный пример интеграции науки и практики, что позволяет с успехом использовать его в учебном процессе, образовательной и просветительской деятельности Музея.

Литература

1. Голиков К. А. Ботаническая составляющая экспозиции Музея земледения МГУ: концепция электронной базы данных // Жизнь Земли. 2018. Т. 40. № 4. С. 435–440.
2. Голиков К. А., Воронцова Е. М. К истории создания гербария Музея земледения МГУ // Жизнь Земли. 2019. Т. 41. № 1. С. 20–26.
3. Ермаков Н. П. Принципы современной экспозиции естественнонаучных музеев (на примере создания Музея земледения) // Жизнь Земли. 1961. №1. С. 130–136.
4. Музей земледения. Путеводитель. — М.: МГУ, 2010. 100 с.

ВЗАИМОСВЯЗЬ АДИАБАТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ СОСТАВЛЯЮЩИМИ РАДИАЦИОННОГО БАЛАНСА ПРИ ФОРМИРОВАНИИ КЛИМАТА АЗЕРБАЙДЖАНА

И. М. Зейналов

Национальная Академия Наук Азербайджанской Республики
Институт Географии им. Г. Алиева
ismayil_zeynalov@outlook.com

Процесс теплообмена в атмосфере осуществляется радиационным путем, а также в ходе испарения и конденсации водяного пара. Молекулярная теплопроводность имеет место при обмене теплом между воздухом и землей.

Важную роль играет молекулярная теплопроводность. Турбулентная система переноса тепла преобладает в атмосфере. Помимо всего прочего изменения температуры происходят в ходе адиабатических процессов.

Адиабатические процессы объясняют многие свойства климата и атмосферных процессов. Формирование климата в различных географических районах определяют характерный для данного района режим погоды.

Согласно определению Всемирной метеорологической организации [1], климатическую систему планеты Земля образуют следующие, взаимодействующие между собой, компоненты: 1) атмосфера; 2) океан; 3) суша; 4) криосфера; 5) биота.

Термодинамический процесс называется адиабатическим, если он протекает без теплообмена частицы с окружающей средой. При адиабатическом процессе $dq = 0$. Для такого процесса уравнения (1, 2) принимают вид:

$$C_v + R_c = C_p, \quad C_p - C_v = R_c \quad (1)$$

Для сухого воздуха $C_v = 718 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К}) = 718 \text{ Дж}/(\text{кг})$, $C_p = 1006 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$, $C_p - C_v = 288 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$, $C_p/C_v = \kappa = 1,40$.

Соотношение (1) носит название Майера. В результате получим уравнение первого начала термодинамики в виде, наиболее часто используемом в метеорологии:

$$dq = C_p dT_i - R_c T_i \frac{dP}{P} \quad (2)$$

$$p dv_i = -c_v dT_i, \quad (3)$$

Уравнение (1) показывает, что при адиабатическом процессе работа против внешних сил давления совершается только за счет внутренней энергии. При этом если работа положительная, т. е. имеет место расширение ($dv_i > 0$), внутренняя энергия частицы уменьшается ($dt_i < 0$).

Для случая адиабатического процесса уравнение первого начала термодинамики можно записать не только в дифференциальной, но и в интегральной форме. Рассмотрим два состояния воздушной массы: начальное (p_0, T_{i0}) и конечное (p, T_i) . Установим связь между p и T_i , с одной стороны и (p_0, T_{i0}) — с другой.

Для этого проинтегрируем уравнение (3), разделив предварительно переменные:

$$\int_{T_{i0}}^{T_i} C_p \frac{dT_i}{T_i} = \int_{p_0}^p R_c \frac{dp}{p} \quad (4)$$

Отсюда получаем

$$\frac{T_i}{T_{i0}} = \left(\frac{p}{p_0}\right)^{R_c/C_p}, \frac{T_i}{T_{i0}} = \left(\frac{p}{p_0}\right)^{\frac{C_p - C_v}{C_p}}, \frac{T_i}{T_{i0}} = \left(\frac{p}{p_0}\right)^{\frac{\kappa - 1}{\kappa}}, \text{ где } \frac{R_c}{C_p} = \frac{\kappa - 1}{\kappa} = 0,286. \quad (5)$$

Уравнение (2) представляет собой уравнение адиабатического процесса в интегральной форме (уравнение Пуассона), или уравнение сухой адиабаты.

Поток встречного излучения атмосферы B_A представляет собой количество длинноволновой радиации, поступающей от атмосферы в единицу времени на единичную площадь земной поверхности. Поскольку земная поверхность не является абсолютно черным телом, то она поглощает часть поступившего потока, равную δB_A .

Разность между собственным излучением земной поверхности B_0 и поглощенной ею частью встречного излучения атмосферы называют эффективным излучением земной поверхности.

Обозначая эффективное излучение через B^* , имеем

$$B^* = B_0 - \delta B_A. \quad (6)$$

Температура атмосферы, как правило, ниже температуры земной поверхности, поэтому в большинстве случаев $B_0 > \delta B_A$ и, следовательно, $B^* < 0$, т. е. вследствие длинноволнового излучения земная поверхность почти всегда теряет энергию. Лишь в редких случаях очень сильных инверсий температуры и большой влажности воздуха эффективное излучение может оказаться отрицательным ($B^* < 0$). Эффективное излучение оказывает большое влияние на температурный режим земной поверхности, играет существенную роль в образовании радиационных заморозков и туманов, при снеготаянии и пр.

Эффективное излучение сильно зависит от содержания водяного пара в атмосфере и наличия облачности. О тесной связи между B^* и давлением водяного пара e вблизи поверхности земли.

Приходная часть радиационного баланса R земной поверхности состоит из поглощенных частей прямой солнечной $(1 - r)i$ радиации,

а также части излучения атмосферы δB_A . Расходной частью R является лишь излучение земной поверхности B_0 . Таким образом,

$$R = (1 - r)I' + (1 - r)i + \delta B_A - B_0$$

или

$$R = (1 - r)(I' + i) - B^*, \quad (7)$$

где r — альbedo, B^* — эффективное излучение земной поверхности оказывает существенное влияние на распределение температуры в почве и приземном слое атмосферы, а также на процессы испарения и снеготаяния, образование туманов и заморозков, изменение свойств воздушных масс (их трансформацию).

Радиационный баланс изменяется в зависимости от широты, времени года и суток, погодных условий и т. д. Расчет баланса производят за различные промежутки времени (минуту, сутки, месяц, сезон, год и т. д.); он может быть как положительным, так и отрицательным.

Суточный ход радиационного баланса, его коротковолновой ($R_k = (1 - r)(I' + i)$) и длинноволновой (B^*) составляющих по данным наблюдений в полупустыне приведен на рис. 1. В результате анализа и обобщения соответствующих материалов авторами вычислена величина поправки на эффективное излучение $4\sigma T^3(\theta_w - \theta)$ за многолетний период по всем рассматриваемым пунктам [2].

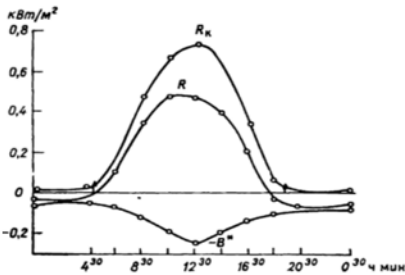


Рис. 1. Суточный ход радиационного баланса R и его коротковолновой $R_k = (1 - r)(I' + i)$ и длинноволновой B^* составляющих. Юг Казахской ССР, июль 1952 г. Стрелки — моменты восхода и захода Солнца.

Уравнение теплового баланса земной поверхности определяет соотношение между поглощенной радиацией и эффективным излучением $R = (S \times \sin h_{\odot} + D) \times (1 - A) - E$, учитывая другие элементы теплового баланса, можно записать

$$R + P + A + LE = 0 \quad (8)$$

где: P — приход тепла из воздуха или отдача его в атмосферу;

A — приход или расход тепла при обмене его с более глубокими слоями почвы или воды;

LE — потеря или приход тепла в процессе испарения или конденсации;

L — удельная теплота испарения;

E — масса испарившейся или сконденсировавшейся воды.

Уравнение (8) показывает, что радиационный баланс земной поверхности уравнивается путем нерадиационной передачи тепла.

Если передача тепла направлена в сторону земной поверхности, то получаемое ей тепло накапливается в значительной мере в самой верхней ее части, называемой деятельным слоем. Температура земной поверхности при этом возрастает. При передаче тепла вверх, оно в первую очередь уходит из деятельного слоя, температура которого при этом снижается.

Член A в формуле (8) для воды значительно больше, чем для почвы, а член P соответственно меньше. Все эти различия приводят к тому, что водный бассейн накапливает летом в толще воды большое количество тепла, которое отдает в атмосферу зимой. Почва же, почти все тепло полученное в течение дня, ночью отдает в атмосферу, поэтому в толще земли накапливается сравнительно небольшое количество тепла. По этой причине температура воздуха над морем летом ниже, а зимой выше, чем над сушей [3].

Предположим, что некоторый объем воздуха адиабатически поднимается вверх. При этом его температура будет падать с характерной скоростью $\Gamma_a \approx 1K/100m$, пока не достигнет состояния насыщения. При дальнейшем подъеме начнется процесс конденсации и выделение скрытого тепла испарения ($L=2,5 \cdot 10^6$ Дж/кг), что, естественно приведет к уменьшению скорости падения температуры с высотой. Для этого процесса первое начало термодинамики запишется в виде

$$-Ldw_s = c_p dT - vdp, \quad (9)$$

где w_s — масса сконденсировавшейся воды в единице массы воздуха. Используя для dp уравнение гидростатики $dp = -\rho g dz$, получим выражение для влажно адиабатического градиента

$$\frac{dT}{dz} = -\frac{g}{c_p} - \frac{L}{c_p} \frac{dw_s}{dz}. \quad (10)$$

Но так как $dw_z/dz = (dw_s/dT)(dT/dz)$, влажно адиабатический градиент запишется в виде

$$\Gamma_s = \frac{dT}{dz} = \frac{g}{c_p + L(dw_s/dT)} = \frac{1_a}{1 + (L/c_p)(dw_s/dT)} \quad (11)$$

На рисунке 2 приведена псевдоадиабатическая диаграмма. Из уравнения (11) и рис. 2 следует, что насыщение ведет к уменьшению адиабатического градиента. При конденсации вода выносится из объема атмосферы. Такие процессы называются псевдоадиабатическими. Однако уравнения для них незначительно отличаются от уравнений адиабатических процессов при насыщении. Адиабатические процессы

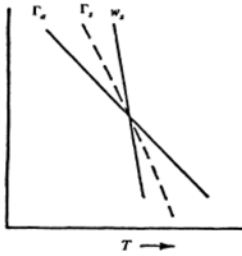


Рис. 2. Псевдоадиабатическая диаграмма:
 Γ_a — адиабатическая кривая,
 Γ_s — псевдоадиабатическая кривая и
 w_s — кривая постоянного отношения смеси при насыщении,

объясняют многие свойства климата и атмосферных процессов. Например, термическую структуру облаков и ядер ураганов, природу горного ветра — фёна — и др. На рис. 3 приведена схема возникновения фёна и термодинамические диаграммы, отражающие адиабатические и влажно адиабатические процессы, имеющие место при переходе влажных воздушных масс через горный хребет [4].

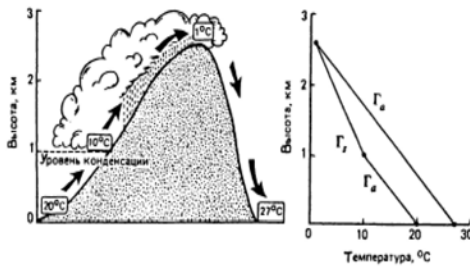


Рис. 3. Возникновение горного ветра (фёна) и диаграмма адиабатических и влажно адиабатических.

Суммарная радиация согласно Будыко-Берлянд вычисляется по следующей формуле Ангстрема-Савинова:

$$(Q + q)_п = (Q + q)_0[1 - (1 - k)n], \quad (12)$$

где $(Q + q)_п$ означает суммарную радиацию при действительных условиях облачности (n); n — средняя облачность за дневное время в долях единицы; $(Q + q)_0$ — означает суммарную радиацию при безоблачном небе, определяемую по широте места по специальной таблице; k — коэффициент, показывающий, какая часть суммарной радиации, приходящаяся на внешнюю границу облаков, доходит до земной поверхности при наличии полной облачности; определяется также по широте места.

Для такой же страны как Азербайджан и вообще для горных стран вычисление этой поправки на эффективное излучение, определенное по температуре воздуха, дополнительно осложняется и даже делается весьма приблизительным и спорным.

Причина заключается в том, во-первых, что при определении величины этой поправки через уравнение теплового баланса, допускаются слишком большая схематизация и условность, так как интегральный коэффициент турбулентности принимается равным 0,63 см/сек, в то время как в условиях равнинной и приморской зон Азербайджана, а также Средней Азии, т. е. в засушливых зонах, он составляет за теплый период (апрель–сентябрь) в основном около 0,9–1,0 и даже местами больше (районы с повышенной скоростью ветра, например, Апшерон). Во вторых, надежное определение величин испарения за каждый месяц в условиях Азербайджана и вообще Кавказа, встречает почти непреодолимое затруднение, в особенности для горных и высокогорных зон.

Установлено, что в данном случае допускается очень незначительная погрешность, так как величина этой разности между температурой поверхности почвы и температурой воздуха имеет довольно хорошую закономерность в географическом распределении, причем эта закономерность хорошо укладывается в соответствующие ландшафтно-климатические типы. Для иллюстрации этого положения нами по ряду характерных пунктов вычислена средняя месячная величина разности между температурой поверхности почвы и температурой воздуха территории Азербайджана. В результате анализа и обобщения соответствующих материалов вычислена величина поправки на эффективное излучение $4S\sigma T^3(\theta_w - \theta)$ за многолетний период [5].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведен анализ взаимосвязи адиабатических процессов протекающих в атмосфере и приведен ряд объяснений участвующих в формировании климатообразующих процессов.

Показана основная роль составляющих радиационного баланса в тепло и влагообороте системы влажно адиабатических процессов. Рассматривается индивидуальная локальная адвекция тепла.

Проявляется основная роль влажно адиабатических факторов участвующих, в перемещении воздушных потоков образующихся в горных массивах.

Литература

1. WMO: World Meteorological Organization. The Physical Basis of Climate and Climate Modeling. GARP Publications, 1975, Series №16, WMO, Geneva. (Физические основы теории климата и его моделирования / Перевод под ред. А. С. Монина. — Л.: Гидрометеиздат, 1977. 228 с.
2. Матвеев Л. Т. Курс Общей метеорологии. Физика атмосферы. Издание второе переработанное и дополненное. Л.: Гидрометеиздат, 1984.
3. <https://studopedia.info/3-53716.html>
4. Общая геофизика: учеб. пособие / Под ред. В. А. Магницкого. — М.: Изд-во МГУ, 1995. 317 с.
5. Шихлинский Э. М. Тепловой баланс Азербайджанской ССР. — Баку: изд-во «Элм», 1969. 200 с.

МОБИЛЬНО-СЕТЕВОЙ УНИВЕРСИТЕТСКИЙ МУЗЕЙ ПРИРОДЫ И ЧЕЛОВЕКА: ВОПРОСЫ КОНЦЕПЦИИ И ЭЛЕМЕНТЫ ПРАКТИКИ

А. В. Иванов

*Саратовский государственный технический университет
имени Ю. А. Гагарина, Саратов, yashkovia@mail.ru*

Опыт разработки концепции современного университетского регионального музея природы и человека и воплощения ее на практике при развитии Музея естествознания Саратовского государственного технического университета имени Ю. А. Гагарина [1] показал целесообразность построения сетевой структуры и придания пространственной мобильности при функционировании. При поиске оптимальной мобильно-сетевой структурно-функциональной модели развития музея в формате университета, с учетом особенностей и возможностей, а также известных проблем вузовских музеев [2], в качестве ключевых выработаны следующие подходы.

1. Создание системы разнообразных структурно-функциональных элементов музея. Так, Музей естествознания СГТУ представляет собой комплекс взаимосвязанных классических залов, микропарков, миниполигонов практик, выносных кластеров, филиалов в школах, «Лаборатории юного натуралиста» и т. д. В единую сетевую систему могут быть в разной степени вовлечены кафедральные (межкафедральные) тематические кабинеты (содержащие специализированные коллекции), а также уникальные структуры (ботанические сады, теплицы, геокамеры). Важное значение имеет взаимосвязь с сюжетами истории вуза, отдельных научных школ и личностей, так как это позволяет предложить оригинальные экспозиционные решения и укрепить связь с соответствующими кафедрами.

2. Оптимальное превращение всего кампуса в музейное пространство. Помимо специальных залов под задачи музея могут быть адаптированы прилежащие коридорные пространства, стеновые плоскости. Особого внимания заслуживают дворовые территории, где возможно развертывание музейных кластеров под открытым небом в комплексе с элементами ландшафтного дизайна, хай-тека и др. Вузовский кампус и связанные с ним инфраструктурные объекты (научно-образовательные полигоны, спортивные лагеря и т. п.) представляет собой среду практически неограниченного музеотворчества.

3. Развитие собственного сегмента виртосферы с использованием возможностей вузовских сайтов, ресурсов блогосферы, пиар-технологий.

4. Стимулирование системы популяризации науки не только в процессе непосредственной работы с посетителями в классической форме. Именно при естественнонаучном музее возможно интенсивное развитие проектов создания и продюсирования научно-популярных фильмов (могут быть привлечены ресурсы вузовского телецентра, музеем предоставлены объекты в качестве «мини-студий»), научно-популярных книг и т. п.

5. Синтез музейной и экспедиционной деятельности университета не только с традиционной целью пополнения фондов. Возможен запуск оригинальных проектов, таких как «Мобильная Лаборатория юного натуралиста», действующая от «Музея естествознания СГТУ» в составе «Флотилии плавучих университетов» [3]. В процессе работы осуществляется вовлечение населения в сборы новых экспонатов и получение ими «заработанных» сувениров в виде «экспонатов» (не имеющих научной значимости образцов минералов или палеонтологических остатков, например, небольших фрагментов прокремневой древесины). Так осуществляется прикосновение к музейной деятельности и экспедиционной работе, формируется принципиально иное восприятие науки, образа ученого, музея, университета. Происходит не просто просвещение традиционными методами, а приобщение к жизни в творческой среде и музейном пространстве для развития личности и формирования картины мира, воспитание отношения к музею как феномену человеческой цивилизации, неотъемлемому элементу культуры, науки и образования.

Таким образом, для развития любознательного человека, вовлеченного в работу мобильно-сетевого музея, возможны следующие основные научно-просветительские стадии: созерцание (экспозиционный зал, выставка) — прикосновение (стационарная «Лаборатория юного натуралиста» при музее) — сотворчество с наукой, получение нового знания («мобильный музей» и «Мобильная ЛЮН» в научно-просветительской экспедиции) — представление нового знания в музейном пространстве для будущих поколений (возвращение в стационарный музей, обработка находок в ЛЮН и участие в разработке выставок). Фактически такой механизм возможно позиционировать как «мобильно-сетевой музей-экспедицию».

При выходе за формат отдельного университета возможно говорить о перспективах мобильно-сетевого межмузейного взаимодействия, основные механизмы которого видятся следующими.

1. Развитие на базе стационарных музеев в результате совместных полевых работ по экспедиционным проектам межмузейных выставок (сотворчество на всем пути от совместных сборов и разработки концепции выставки к созданию нового экспозиционного произведения, сквозного каталога и путеводителя).

2. Стимулирование системы взаимного QR-кодирования (соответственно взаимного представления экспозиций на сайтах) и (или) экранов-стоек, что позволяет отослать в процессе знакомства с тематической экспозицией из одного музея в зал другого для созерцания межмузейной выставки (или индивидуальных разработок дружественного музея по данной теме). Особое значение приобретают виртуальные музейные (межмузейные) кластеры и самостоятельные виртуальные музеи.

3. Деятельность классических передвижных выставок на площадках вузовских музеев с взаимным их представлением. Такая форма сотрудничества особо перспективна именно для университетской системы.

4. Совместное изучение, мониторинг и курирование музеями системы объектов природного и социокультурного наследия, конкретных ООПТ, координация геоэкотурологических исследований и геоэко-туристических практик.

5. Развитие проектов интерактивного построения экспозиции в реальном времени в постоянном взаимодействии с экспедиционными работами. Так, например, предложен проект «палеонтологического пазла» — последовательного конструирования на специально подготовленной художниками полноразмерной прорисовке скелета плезиозавра из материалов раскопочных работ, систематически выполняемых последние годы учеными и студентами кафедры геоэкологии и инженерной геологии СГТУ совместно с коллегами из Зоологического института РАН (г. Санкт-Петербург) и Музея Мирового океана (г. Калининград).

Сообщество университетских музеев в целом вплоть до формата музеосферы, видимо, также может оптимально развиваться именно по мобильно-сетевым принципам. Для этого важно всестороннее взаимодействие музеев природы и человека с музеями иного характера как тематически профильными (естественнонаучными академическими, краеведческими, частными и др.), так и с музеями истории вузов.

Изложенную концепцию наиболее эффективно возможно воплотить именно в системе университетских музеев. При этом особо важна роль Музея земледения МГУ как координационного центра, ключевого узла сетив информационном, координационном и структурном (межмузейные выставки) плане.

Литература

1. Иванов А. В., Яшков И. А. Развитие метадисциплинарного естественно-научного музея в техническом университете: традиции, принципы, проблемы // Наука в музее: материалы Всерос. науч. конф. — Саратов: Саратов. гос. техн. ун-т, 2018. С. 7–9.
2. Смуров А. В. К вопросу о положении вузовских музеев и координации их работы // Наука в музее: материалы Всерос. науч. конф. — Саратов: Саратов. гос. техн. ун-т, 2018. С. 9–11.
3. «Флотилия плавучих университетов» в Среднем и Нижнем Поволжье / Составители: А. В. Иванов, И. А. Яшков. — Саратов: СГТУ, 2017. 28 с.

**«ДРЕВНИЕ ЛУКОМОРЬЯ»: ОПЫТ ЭКОСИСТЕМНОГО ПОДХОДА
ПРИ СОЗДАНИИ ЭКСПОЗИЦИИ В МУЗЕЕ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ
САРАТОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА ИМЕНИ Ю. А. ГАГАРИНА**

А. В. Иванов*, И. А. Яшков**

** Саратовский государственный технический университет имени Ю. А. Гагарина,
Саратов, yashkovia@mail.ru*

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

С момента образования НОЦ «Музей естествознания» в Саратовском государственном техническом университете имени Ю. А. Гагарина в 2011 году положено начало формированию необычной экспозиции «Каменный лес», основу которой составил фоссильный материал, собранный авторами с коллегами в процессе полевых работ на территории Среднего и Нижнего Поволжья из палеогеновых отложений [1]. В палеогеновый период на данной территории располагался эпиконтинентальный морской бассейн с многочисленными островами, покрытыми лесами. На сегодняшний день установлено значительное разнообразие палеофлоры — более 30 видов [2]. Ископаемый материал имеет хорошую сохранность и позволяет достаточно полно представить не только отдельные растительные организмы, но и палеосообщество, что чрезвычайно важно для исполнения миссии университетского музея.

Как известно, отдельные древесные растения не составляют лес в природе, экосистема леса — нечто большее, чем их механическая совокупность, для нее характерно соответствующее биоразнообразие, особенности почвенного и геолого-геоморфологического субстрата, обеспечивающие эмерджентный эффект. Особо сложной для раскрытия является танато- и тафоценотическая тематика («переход» леса в палеонтологическую летопись). Это возможно и необходимо учитывать, представляя лесную палеоэкосистему в музейном пространстве. Недостаточно снабдить основу экспозиции окаменелыми стволами и отразить флористическое разнообразие иными экспонатами. Поскольку популярное понимание леса ассоциируется прежде всего с древесными растениями (повседневное хозяйственное использование древесины подталкивает к восприятию леса в первую очередь как источника пиломатериалов), ископаемые стволы могут формировать скорее психологический и символический центр восприятия экспозиции, но не смысловой. Более того, в университетском музее необходимо говорить о широкой междисциплинарной проблематике — роли лесов в функционировании биосферы, эволюции экосистем, взаимодействии геосфер. Поэтому, изначально при развитии экспозиции нами поставлена задача не только представить в экспозиции остатки древесных растений, но и отразить палеоэкологические особенности экосистем, а также тафономические аспекты в доступной для посетителей музея форме. Для углубленного экосистемного восприятия экспозиции и расширения просветительских возможностей предприняты ряд ходов.

1. Позиционирование «Каменного леса» в составе более обширной экспозиции, получившей название «Древние лукоморья». Это позволило: а) пояснить тафономические особенности (процессы захоронения и сохранения стволов, ветвей, листовых пластин в морских отложениях, их транспорт с суши, биогеохимические особенности); б) раскрыть палеогеографическую ситуацию — доходчиво описать эпиконтинентальный морской бассейн с островными архипелагами, а также использовать возможность объяснить действие презумпции актуализма и соответствующие методологические аспекты); в) оттенить палеоэкологические и палеоглобалистические аспекты — место леса в более обширной и сложной картине биосферы (возможность пояснить роль лесов в эволюции биосферы и взаимодействиях геосфер, значение для человечества с выходом на глобальные проблемы — сохранения биоразнообразия, климатические изменения и др.). При этом эффективно используются в качестве вспомогательных материалов серия палеогеографических карт, палеоэкологические реконструкции, тафономические схемы.

2. Демонстрация обычно невидимого и неосязаемого посетителями музея процесса «рождения» конкретных экспонатов: в процессе экскурсии последовательно обсуждаются иллюстрации положения находок (например, окаменелого ствола) в разрезе местонахождения, процесс полевых работ отрядов экспедиции «Флотилия плавучих университетов» [3] с целью не просто механического извлечения, а изучения (поясняются принципы полевых тафономических наблюдений и т. п.), и, наконец, собственно экспонат в формате экспозиции. При этом активно задействуются плакаты с фотоиллюстрациями и соответствующая информация о конкретных местонахождениях. Показательными являются серии образцов, отпрепарированных в различной степени — фрагменты стволов, освобожденные от вмещающей породы частично, сколы глыб с выступающими ветвями, листовые пластины на глыбах, древесная щепка в ходах донных роющих организмов и т. п.

3. Максимально широкое представление биогеосистемы посредством разнообразия типов артефактов. Помимо фрагментов древесины (частей стволов и разноразмерной «щепы») широко представлены экспонаты иного рода, позволяющие существенно расширить представление как о древесной растительности (фрагменты ветвей, отпечатки листовых пластин), так и палеоэколого-тафономических особенностях физико-географических обстановок (стволы с различными стадиями сверления — биотурбированностью при жизни растения и на этапе танатоценоза, плиты породы с захоронениями растительного детрита, «щепы» и др., захоронения древесной дресвы в ходах донных роющих организмов в условиях «подводных почв»). Для комплексного восприятия лукоморья как целостной биогеосистемы в витринах и на подиумах демонстрируется комплекс экспонатов, отражающих особенности био-

литосферного «окружения» растительных сообществ — подводные почвогрунты (образования «твердого дна» различной степени зрелости) с захороненными остатками растений, фрагменты стирioлитовых построек, фрагменты каналов флюидоразгрузки в прибрежной зоне).

Экспозиция «Древние лукоморья» не замыкается в пространстве Центрального экспозиционного зала и прилегающей коридорной площади Музея естествознания СГТУ (здесь расположены ключевые экспонаты). Учитывая построение музея по сетевому принципу, «Древние лукоморья» представлены отдельными экспозиционными элементами как в кампусе университета (выносной кластер музея в научно-технической библиотеке СГТУ, «Микропарк палеогенового периода» на дворовой территории [4]), так и за его пределами (например, совместные выставки в Музее земледения МГУ [5] и Тамбовском ГТУ). «Древние лукоморья» широко задействуются в процессе преподавания геонаучных и эконоучных дисциплин (лекции в экспозиционном зале и «Микропарке», практические занятия с учебными коллекциями, содержащими соответствующие образцы), а также в просветительской деятельности (помимо стандартной экскурсии, посетитель имеет возможность поучаствовать в препарировании новых экспонатов в «Лаборатории юного натуралиста» и выбрать памятный сувенир в виде окремленного фрагмента древесины — частицы «Каменного леса»).

Литература

1. Иванов А. В., Яшков И. А., Ким М. Г. Оригинальные экспозиции палеогеновой флоры Нижнего Поволжья в Музее естествознания Саратовского государственного технического университета // Проблемы палеоэкологии и исторической геоэкологии. Сборник трудов Всероссийской научной конференции, посвященной памяти профессора В. Г. Очева / под ред. А. В. Иванова. — Саратов: Кузница рекламы, 2014. С. 213–227.
2. Макулбеков Н. Н. Палеогеновые флоры западного Казахстана и Нижнего Поволжья. — Алма-Ата: Наука КазССР, 1977. 236 с.
3. «Флотилия плавучих университетов» в Среднем и Нижнем Поволжье / Составители: А. В. Иванов, И. А. Яшков. — Саратов: СГТУ, 2017. 28 с.
4. Иванов А. В., Яшков И. А. Развитие метадисциплинарного естественно-научного музея в техническом университете: традиции, принципы, проблемы // Наука в музее: материалы Всерос. науч. конф. / редкол.: А. В. Иванов, А. В. Смуров, И. А. Яшков. — Саратов: Саратов. гос. техн. ун-т, 2018. С. 7–9.
5. Иванов А. В., Яшков И. А., Плева И. Р., Смуров А. В., Сочивко А. В., Снакин В. В. Эволюция геоэкосистем 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 земледения Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова. — М.: Издательство Московского университета, 2018. 72 с.

ВЕК НЕЛИНЕЙНОЙ ДИНАМИКИ

О. П. Иванов, М. А. Винник

МГУ имени М. В. Ломоносова Музей землеведения; ivanovop2007@yandex.ru

20-й век весь принадлежит периоду развитию нелинейной динамики, сменившей линейную динамику И. Ньютона и Лейбница. Именно нелинейной динамикой начался постнеклассический период науки. В чем его суть и отличия?

Во-первых, в отношении к понятию сложные системы на примере самоорганизации и хаотизации. Первоначально понимание сложных систем (например, таких, как биологические) было связано с представлением о том, что их невозможно описать при помощи математических моделей. Более того, долгое время жизнь рассматривалась как антипод неорганической природы. Сегодня, однако, происходит все более активное проникновение физических методов и подходов в биологию. Оказывается также, что основные формы кооперативного поведения, свойственные живым организмам, имеют свои аналоги среди неорганических систем.

Любой живой организм представляет собой иерархию достаточно автономных подсистем, в которой исходящие от верхнего уровня сигналы управления не имеют характера жестких команд, подчиняющих себе активность всех индивидуальных элементов более низких уровней. Вместо этого от высших уровней иерархии поступают сигналы, которые предопределяют переходы подсистем из одного режима функционирования к другому. Иерархическое устройство сложных живых систем, которые представляют собой ансамбль связанных подсистем более простого строения, позволяет избежать неустойчивостей и нежелательной динамики, которые неизбежно возникают в сложных системах с жестким централизованным управлением.

Наиболее очевидная особенность биологических систем заключается в том, что они способны к самоорганизации, т. е. спонтанному образованию и развитию сложных упорядоченных структур. Это не противоречит законам термодинамики, поскольку все живые биологические системы не являются замкнутыми и обмениваются энергией с окружающей средой. Энтропия, служащая мерой беспорядка, может уменьшаться в открытых системах с течением времени.

Необходимая предпосылка эффектов самоорганизации заключается, кроме того, в наличии потока энергии, поступающего в систему от внешнего источника и диссипируемого ею. Именно благодаря этому потоку система становится активной, т. е. приобретает способность к автономному образованию структур. Очевидно, что эффекты самоорганизации не могут быть исключительным свойством биологических объектов, и должны наблюдаться в той или иной форме также в системах неорганического происхождения.

Большой интерес представляют распределенные среды, которые построены из дискретных элементов, локально взаимодействующих друг с другом и, таким образом, являющихся приближением естественных пространственно протяженных систем. Хотя разнообразие таких сред чрезвычайно велико, число математических моделей, которые используются для описания процессов образования и развития структур в таких системах, не столь значительно. По-видимому, даже когда отдельные элементы системы (например, живые клетки) обладают сложной внутренней структурой, вся их сложность не проявляется во взаимодействиях между ними, и с точки зрения макросистемы они функционируют как достаточно простые объекты с малым числом эффективных степеней свободы. В противном случае никаких упорядоченных структур в системе обычно не возникает.

Задача нелинейной динамики и синергетики состоит в нахождении и подробном исследовании тех базовых математических моделей, которые исходят из наиболее типичных предположений о свойствах отдельных элементов, составляющих систему, и законах взаимодействия между ними. Поскольку главным отличительным свойством изучаемых сред являются протекающие в них процессы самоорганизации, синергетику можно также рассматривать как общую теорию самоорганизации в средах различной природы. Термин «синергетика» (греч. *synergeia* — совместное действие, сотрудничество) был предложен в начале 70-х годов немецким физиком Г. Хакеном.

Самоорганизация тесно связана с зарождением турбулентности. При макроскопическом течении жидкости к каждому ее малому элементу поступает энергия от крупномасштабных мод, которая превращается затем в теплоту за счет действия вязких сил. Чем выше средняя скорость течения жидкости, тем интенсивнее поток энергии, проходящей через каждый ее элемент. Как известно, при больших средних скоростях течения оно, как правило, является турбулентным, т. е. характеризуется хаотическими пульсациями поля скоростей, давления, температуры, плотности и т. п. Переход к турбулентности от ламинарного течения может осуществляться постепенно, не скачком. В этом случае возникновению турбулентности предшествует особая стадия, характеризующаяся появлением все более сложного течения.

Нелинейная динамика — раздел современной математики, который занимается исследованием нелинейных динамических систем.

Под динамической системой условилось понимать систему любой природы (физическую, химическую, биологическую, социальную, экономическую и т. п.), состояние которых определяется набором величин, называемых параметрами состояния, или динамическими переменными, такими, что их значения в любой последующий момент времени по определённом правилу получаются из их значений в начальный момент времени. Это правило осуществляет оператор эволюции.

Нелинейная динамика использует при изучении систем нелинейные модели — чаще всего дифференциальные уравнения и дискретные отображения.

Следует подчеркнуть, что нелинейной называется теория, в частности нелинейная теория динамических систем, или нелинейная динамика, использующая нелинейные математические модели. Но нелинейная теория не обязательно ограничивается изучением нелинейных явлений или закономерностей.

Но только здесь безраздельно господствует изменчивость и буйство форм. То, что точно схватывает и переходит характерные особенности одного класса нелинейных функций, ничего не говорит даже о простейших особенностях типичного представителя другого класса нелинейных функций. Геометрический образ нелинейной функции — кривая на плоскости, искривлённая поверхность или гипер-поверхность в пространстве трёх или большего числа измерений. На одинаковые приращения независимой переменной одна и та же нелинейная функция откликается по-разному в зависимости от того, какому значению независимой переменной придаётся приращение. Почти полным «безразличием» к изменению одних и повышенной, острой чувствительностью к изменению других значений независимой переменной нелинейные функции поразительно контрастируют с линейными функциями. Любая линейная функция откликается на приращение независимой переменной одним и тем же приращением своего значения, в какой бы части области определения ни находилось то значение независимой переменной, которой придаётся приращение. Именно здесь и проходит демаркационная линия между миром линейных и нелинейных явлений и зависимостей.

Что же касается границы между линейными и нелинейными теориями, то её принято проводить по иному признаку. Теория считается линейной или нелинейной в зависимости от того, какой — линейный или нелинейный математический аппарат, какие — линейные или нелинейные математические модели она использует.

Неповторимая отличительная особенность линейной теории, безвозвратно утрачиваемая при переходе к нелинейной теории» — принцип суперпозиции — позволяет физику конструировать любое состояние из определённого набора частных состояний образуя их линейные комбинации, или суперпозиции.

Особенностью нелинейной теории было не только отсутствие принципа суперпозиции, но и наличие обратной связи: система воздействовала на самоё себя.

ОСНОВА УСПЕШНОЙ ОХРАНЫ ПРИРОДЫ РОДНОГО КРАЯ — КАДАСТР ЖИВОТНОГО МИРА

А. П. Каледин*, О. И. Боронецкая*, И. Д. Алазnelи**

*РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, Москва, curbsky@yandex.ru, oboronetskaya@mail.ru

**МГУ имени М. В. Ломоносова, Биологический факультет, alazneli.i.d@yandex.ru

В современном мире стратегия сохранения биоразнообразия и рационального использования биологических ресурсов прежде всего должна базироваться на многогранном информационном обеспечении в действующем правовом поле. Не имея такой базы данных невозможно выстроить государственную стратегию охраны и рационального использования биологических ресурсов, а также обеспечивать выполнение международных обязательств по сохранению биоразнообразия. Такое информационное обеспечение даёт нам государственный кадастр животного мира. Однако он пока не нашёл должного освещения в экспозициях естественно-научных музеев нашей страны. Например, в охотхозяйственной отрасли АПК государственный учет, кадастр и мониторинг охотничьих животных — основополагающая информация для воспроизводства, рационального использования и охраны. В федеральном законе №52-ФЗ «О животном мире» дается следующее определение: «Государственный кадастр объектов животного мира содержит совокупность сведений о географическом распространении объектов животного мира, их численности, а также характеристику среды обитания, информацию об их хозяйственном использовании и другие необходимые данные» [1]. На данный момент это официальное определение данного метода комплексного сохранения животного мира.

На базе учетных данных рассчитываются лимиты добычи лимитируемых видов животных, разрабатываются правила охоты, определяется общая стратегия охраны охотничьих ресурсов, оценивается эффективность деятельности охотпользователей.

Одной из основных целей ведения кадастрового учета животного мира является необходимость обладания максимально точными данными по ресурсам диких животных в первую очередь для оценки их стоимости. Владение данными по стоимости животных ресурсов позволяет государству оценивать ущерб наносимый юридическими и физическими лицами и предоставлять иски с взысканием суммы нанесенного ущерба. Для расчетов стоимости используются специальные методы, для которых в качестве входных данных необходим широкий набор параметров, получаемых из результатов кадастра [2].

Как отмечалось выше, кадастр включает в себя большой набор комплексных мероприятий, направленных на учет, мониторинг, размещение, изучение среды обитания, стоимостной оценки ресурсов животного мира, что является важнейшей особенностью такого кадастра. К сожалению, в России на данный момент не проводилось

полномасштабной работы по составлению государственного кадастра животного мира. В различных типах особо охраняемых природных территорий (ООПТ) проводятся работы по созданию кадастров животного мира, однако эта работа требует наличие специалистов-зоологов высокого уровня и разной специализации, а также большого количества времени (несколько лет). Первый (и пока единственный) обширный и наиболее полный региональный кадастр был осуществлен большой группой специалистов Научного центра «Охраны природы и сохранения биоразнообразия» Российской академии естественных наук в Ямало-Ненецком автономном округе в период с 2001 по 2007 гг. под общим научным руководством д.б.н., профессора В. Г. Кривенко. Этот кадастр включает в себя бонитировку местообитаний для их инвентаризации, расчет ресурсных показателей на основе данных учетов и стоимостную оценку ресурсов животного мира. По результатам были созданы карты с распределением ресурсов всех животных по территории и данными по их численности, плотности, сезонным миграциям и стоимости [3].

Управление ресурсами животных в стране невозможно без грамотно составленного кадастра, но, лишь после выхода в свет упомянутой выше работы, мы имеем первый конкретный образец, на который стоит опираться в проводимых исследованиях в других регионах и в частности в ООПТ. Это основополагающее исследование, а также наши наработки внесли определенный вклад в теоретические и практические вопросы, связанные с выработкой подходов для осуществления работ по кадастру животного мира на апробированных методических и нормативных разработках в ряде регионов [2, 4, 5]. Следует учитывать, что первый региональный кадастр был осуществлен при поддержке частного финансирования нефтепромышленным сектором для оценки ущерба животному миру от их деятельности. Государственных вложений в кадастровые учеты в природе пока не происходит, но это необходимый элемент для расширения деятельности по всей стране. Особенно важным является ведение регионального кадастра, что позволит каждому субъекту правильно наладить охрану дикой фауны и грамотно распоряжаться имеющимися у него ресурсами животного мира.

По нашему мнению проблема ведения кадастра животного мира должна быть широко освещена в экспозициях естественно-научных и краеведческих музеев России. Это позволит не только обратить внимание граждан на эту проблему, но и обеспечить пропаганду этого аспекта деятельности по охране природы среди населения.

Уже прослеживается последовательность в государственной политике нашей страны в принятии соответствующих законов и нормативных актов. На современном этапе имеются все возможности представлять в экспозициях музеев кадастры основных видов охотничьих животных подлежащих ЗМУ (зимнего маршрутного учета) в Российской Федерации [6].

Литература

1. Федеральный закон от 24.04.1995 №52-ФЗ (ред. от 03.08.2018) «О животном мире» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2019)
2. Каледин А. П. Вопросы сохранения охотничьих ресурсов и их стоимостной оценки в Российской Федерации и Московской области / А. П. Каледин, Ю. А. Юлдашбаев, А. А. Николаев, А. М. Остапчук, Д. Д. Вачугов // Международный технико-экономический журнал, 2016. №4. С. 24–29.
3. Кадастр животного мира Ямало-Ненецкого АО (краткий конспект). — М.: ООО «Сам Полиграфист», 2017. 64 с.
4. Алазнели И. Д. Ресурсы пятнистого оленя и их использование в Российской Федерации, Московской и Тверской областях / И. Д. Алазнели, А. П. Романов, А. П. Каледин // Международный теоретико-практический альманах. 2017. Т. 2. — Смоленск: Издательство ИП Борисова С. И., 2017. С. 87–92.
5. Алазнели И. Д. Оценка стоимости ресурсов пятнистого оленя в областях Центрального федерального округа России / И. Д. Алазнели, А. П. Каледин // Международный теоретико-практический альманах. 2017. Том 2. — Смоленск: Издательство ИП Борисова С. И., 2018. С. 197–200.
6. Каледин А. П. Основы охотничьего ресурсоведения / А. П. Каледин, А. И. Филатов, А. М. Остапчук. — М: Издательство «Эра», 2018. 344 с.

КИТЫ (СЕТАСЕА) ИЗ МИОЦЕНА АЗОВСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ ТАМАНСКОГО ПОЛУОСТРОВА (МАТЕРИАЛЫ ВЫСТАВКИ МУЗЕЯ ЗЕМЛЕВЕДЕНИЯ МГУ)

Е. М. Кирилишина*, С. В. Молошников**,
К. К. Тарасенко***, С. В. Крускоп****

*МГУ им. М. В. Ломоносова, Москва, conodont@mail.ru

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

***Палеонтологический институт РАН, Москва, tarasenkokk@gmail.com

****Зоомузей МГУ, Москва, kruskop@zmmu.msu.ru

В рамках просветительской программы «Развиваюсь через познание», реализованной на базе Музея землеведения МГУ в 2016 г., был представлен один из лучших школьных проектов: «Гиганты Сарматского моря — палеонтологические находки на побережье Азовского моря» (школьники из кружка географии под руководством Е. Р. Шалупиной, школа № 1311 г. Москвы). Палеонтологические материалы, собранные для этого проекта, представляют экспозиционный и научный интерес и переданы с согласия учащихся в фонды Музея землеведения.

Полученный костный материал собран в 2014–2015 гг. в отложениях сарматского яруса (неоген, верхний миоцен) на Азовском побережье Таманского полуострова, между п. Кучугуры и п. Ильич и представляет собой фрагменты скелетов морских млекопитающих — китообразных.

Большая часть скопаемых костей представлена фрагментами скелетов усатых китов из семейства цетотериевых (Cetotheriidae), определяемому, скорее всего, как род (?) *Kurdalagonus* sp. Некоторые

позвонки и кости принадлежат зубатым китам предположительно из семейства кентриодонтид (*Kentriodontidae*) (определения к.б.н. К. К. Тарасенко, старшего научного сотрудника ПИН РАН). Реконструкции животных выполнены к.б.н. С. В. Крускопом (старший научный сотрудник Зоомузея МГУ).

Костный материал оформлен и экспонируется как временная выставка в зале «Кайнозойская история Земли».



Рис. 1. Временная выставка «Киты (*Cetacea*) из неогена Азовского побережья Таманского полуострова» в экспозиции Музея землеведения МГУ (26 этаж, зал «Кайнозойская история Земли», фото С. В. Молошникова).

**130 ЛЕТ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ ОСНОВАТЕЛЯ
КАФЕДРЫ МИКРОБИОЛОГИИ МОСКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
ЕВГЕНИЯ ЕВГЕНЬЕВИЧА УСПЕНСКОГО
(ПО МАТЕРИАЛАМ ВЫСТАВКИ В МУЗЕЕ ЗЕМЛЕВЕДЕНИЯ МГУ)**

Н. Н. Колотилова

МГУ имени М. В. Ломоносова, Москва

В 2019 году исполнилось 130 лет со дня рождения Евгения Евгеньевича Успенского — выдающегося российского ученого-естествоиспытателя (микробиолога, физиолога растений, альголога, гидробиолога), масштабной фигуры в научной жизни Москвы первой трети XX века.

Е. Е. Успенский внес заметный вклад в распространение научных знаний, организацию и развитие науки: он был профессором Московского университета и ряда других вузов, основателем кафедры микробиологии в МГУ и основоположником московской школы микробиологов, руководителем подразделений в нескольких научно-исследовательских институтах, членом ряда российских и международных научных обществ (в частности, МОИП), активным организатором научных съездов и

конференций, основателем журнала «Микробиология». В научной деятельности Успенского сочетались глубокие фундаментальные исследования (влияние физико-химических факторов на метаболизм микроорганизмов) и поиск путей решения с их помощью конкретных и очень злободневных практических задач (оценка потребности почвы в удобрениях; регулирование микробными процессами в водохранилищах, очистка воды).

Жизнь Успенского проходила на фоне ярких событий и крутых поворотов в истории России (от трех революций до первых шагов Советской власти, строительства социализма и расцвета сталинской эпохи), повлиявших на его судьбу и отразившихся в биографии. В 1938 году жизнь Е. Е. Успенского трагически оборвалась, в числе многих своих современников, он был репрессирован и, как стало известно много позднее, расстрелян 14 октября 1938 г. на Коммунарке. На несколько десятилетий его имя фактически было вычеркнуто из истории науки. До сих пор в биографии Успенского много «белых пятен».

Е. Е. Успенский родился 21 июня 1889 г. в Москве, в семье протоиерея Николо-Ваганьковского храма (Церкви Святого Николая на Трех горах в Старом Ваганькове) Евгения Петровича Успенского, его предки были потомственными священнослужителями. В семье было шестеро детей. Все они получили прекрасное образование; трое из них (Николай — физик, Алексей — химик и Евгений — биолог) оставили заметный след в истории Московского Университета.

В 1908 году Е. Е. Успенский с золотой медалью окончил 5-ю Классическую гимназию и поступил на естественное отделение физико-математического факультета Московского университета, избрав специализацию по кафедре ботаники со специальностью «анатомия и физиология растений» — направлением, которым руководил К. А. Тимирязев.

Время учебы Е. Е. Успенского в университете пришлось на один из самых тяжелых периодов его истории: незабываемый 1911 год, когда более 100 профессоров и преподавателей Московского университета в знак протеста против реакционной политики министра просвещения Л. А. Кассо покинули университет. Потеря была невосполнимой, следует отметить и резкое сокращение численности студентов. Тем не менее, в опустевшем университете продолжались занятия.

Весной 1912 года Е. Е. Успенский с дипломом первой степени окончил Московский университет и был оставлен при кафедре ботаники. В 1913 году он прошел двухмесячную стажировку в Германии и Австро-Венгрии, где познакомился с рядом агрономических и ботанических учреждений, изучал методику постановки вегетационных опытов. Одним из результатов его поездки стала статья о морфологии и филогении водного растения рдеста, опубликованная в 1913 г. в Трудах Московского общества испытателей природы (МОИП).

Темы экспериментальных исследований, начатых Успенским еще в студенческие годы, включали изучение влияния на растения марганца (тема магистерской диссертации) и кремния, а также изучение оптических

свойств клеточных оболочек растений. Необходимо подчеркнуть идейную связь этих работ не только с физиологическими работами школы К. А. Тимирязева, но и с геохимическим и кристаллографическим направлением В. И. Вернадского, Ю. И. Вульфа, Я. В. Самойлова.

В 1916 г. Е. Е. Успенский был принят в число приват-доцентов Московского Университета с курсом «микробиология». Вся его жизнь была тесно связана с Московским университетом. Успенский последовательно занимал должности приват-доцента, штатного преподавателя, доцента, профессора. В 1924 г. он организовал в университете специальность «Микробиология», и этот год считается и годом основания кафедры микробиологии. В 1935 г. ему была присуждена степень доктора биологических наук и звание профессора.

Е. Е. Успенский был действительным членом Ботанического института при МГУ, Микробиологического института Наркомпроса, где заведовал лабораторией физиологии питания водорослей, но главным итогом его университетской деятельности стало создание кафедры микробиологии. Им были разработаны программы лекционных курсов, большого практикума и летних производственных практик, создан научный семинар «Новости микробиологии», сформирован первый коллектив преподавателей. Огромную роль в распространении научных знаний сыграло и создание Успенским в 1932 г. журнала «Микробиология», который до сих пор является главным научным периодическим изданием в нашей стране.

Помимо Московского университета, в 1918–1920 гг. Е. Е. Успенский преподавал в Тамбовском университете, в 1920–1923 гг. он состоял профессором ботаники в Лесо-Техническом университете, с 1919 по 1924 г. заведовал Лабораторией микробиологии Торфяного института Наркомзема.

В 1919 году в связи с развитием потребностями туковой промышленности в стране В. Я. Самойловым был организован Научный Институт по удобрениям (НИУ), который занимался вопросами изучения «агрономических руд», (т. е. горных пород, используемых для получения минеральных удобрений в сельском хозяйстве — термин Я. В. Самойлова). Е. Е. Успенский организовал в НИУ подотдел почвенной микробиологии, которым руководил с 1919 до 1933 г. и который стал, в конечном итоге, одной из крупнейших московских школ почвенных микробиологов. Работы в НИУ, посвященные микробиологической оценке потребности почв в фосфоре, калии, известковании, составляют яркую страницу научной биографии Е. Е. Успенского, как широкомасштабные комплексные исследования.

В 1927 г. Е. Е. Успенский принял участие в I Международном Конгрессе почвоведов в США (Вашингтон, 1927). Второй Международный Съезд почвоведов был проведен в СССР (Москва—Ленинград, 1930). Е. Е. Успенский был назначен секретарем III Комиссии и сыграл большую роль в организации и проведении Конгресса. Результаты многолетних

микробиологических исследований НИУ Успенский подытожил в докладе «Методы бактериологического исследования почвы в связи с зональностью и плодородием почв». Он был избран вице-президентом секции микробиологии почвы МОП и Президентом Советской секции Международной комиссии микробиологии почвы.

Важный период научной деятельности Е. Е. Успенского в Москве связан и с его работой в Биологическом Институте им. К. А. Тимирязева при Коммунистической академии в Москве, где он возглавлял Отделение изучения физико-химических основ жизни, переименованное через несколько лет в Отделение физиологии растений. Тематика научной работы отделения включала проблемы, связанные с познанием сущности жизни, прежде всего биоэнергетики. Важнейшее направление работ Успенского в этот период связано с развитием физико-химического подхода в микробиологии, изучением влияния окислительно-восстановительного потенциала и рН среды на жизнедеятельность микроорганизмов.

Другая группа исследований связана с изучением физиологии и экологии водорослей, возможности их использования как индикаторов состояния среды, а также в процессах самоочищения воды. Большое теоретическое значение имело обнаружение и изучение Успенским форм различной плоидности в популяциях зеленой водоросли *Spirogyra*, что было важно для их экологии и эволюции (в связи с видообразованием). Большой интерес представляли работы по изучению циклов развития и физиологии питания водорослей, а также работы по изучению использования ряда веществ водорослями, что было важно для их использования в процессах очистки воды. Главной базой служила биостанция, организованная Успенским в дачном домике в Поповке, недалеко от Рублевской насосной станции. Гидробиологические исследования в Рублеве имели большое практическое значение, которое особенно возросло при проведении работ по расширению Московского водопровода и строительстве водохранилищ на Москве-реке.

Успенский предсказывал возможность ухудшения качества воды при строительстве водохранилищ. Им была сформулирована задача научиться управлять процессом «самоочистки» воды. Успенский работал в тесном контакте с лабораторией Рублевской станции, но работа закончилась трагически. В 1937 году по делу об отравлении Московского водопровода были арестованы и расстреляны многие сотрудники Рублевской водопроводной станции, а в феврале 1938 г. был репрессирован и Успенский.

Е. Е. Успенский оставил целую плеяду учеников, многие из которых стали крупными учеными и, развивая его идеи, передавали их новым поколениям.

УЧЕБНЫЕ ЭКСПОЗИЦИИ ПО АНАТОМИИ ЧЕЛОВЕКА В МУЗЕЕ ПСПБГМУ ИМЕНИ АКАДЕМИКА И. П. ПАВЛОВА: ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ

В. А. Корнева

Музей ПСПБГМУ им. ак. И. П. Павлова, Санкт-Петербург, museum_pspbgtmu@mail.ru

В музее ПСПБГМУ экспонаты по анатомии человека наиболее полно представлены в учебных музеях кафедр: клинической анатомии и оперативной хирургии им. проф. М. Г. Привеса и патологической анатомии. В работе будет рассмотрена история собрания экспозиций этих музеев.

В последнее время со стороны общества наблюдается значительный рост интереса к медицинским музеям [1]. Современные анатомические музеи Европы выросли из Анатомических театров XVI века [2]. В конце XVIII века, при кафедрах анатомии возникают анатомические музеи. Первоначально анатомические музеи создавались для обучения и подготовки студентов-медиков [3]. С самого возникновения они оказались в центре полемики между профессиональным сообществом врачей и обычной публикой. Противниками свободного доступа к музеям зачастую становились сами врачи, полагающие, что изучение анатомии и доступ к «секретам профессии» медика нужно строго ограничить, поскольку эти знания сугубо профессиональны. Другие аргументировали запрет посещения анатомических музеев тем, что они развращают общество, в особенности женщин, что поднимало гендерные вопросы [4]. Именно на этот довод чаще всего, как в России, так и в Европе, ссылались противники женского медицинского образования.

XIX век стал расцветом частных музеев анатомии в Европе. Появляются передвижные анатомические выставки. Так появилось разделение на «низкую» и «высокую» культуру публичной демонстрации анатомических экспонатов [5]. В этом наблюдается отличие от медицинских музеев при кафедрах анатомии, которые рассматривали свои экспонаты прежде всего в качестве учебных пособий и источников профессионального медицинского знания.

В России история анатомических музеев шла другим путем. Анатомические театры и музеи появились гораздо позднее, благодаря Петру I в начале XVIII века. Их было намного меньше, чем в Европе и они не пользовались такой популярностью. В XIX веке публичные анатомические музеи отвечали колониальным проектам европейских держав [6]. В России у публичных медицинских музеев главной функцией была просветительская.

Первым публичным музеем анатомии в России стала Кунсткамера в Санкт-Петербурге. Богатая коллекция музея стала не только объектом притяжения для интересующейся публики, но использовалась и как научная база и образовательный центр для подготовки медиков. Это замедлило формирование анатомического музея в Императорской

медико-хирургической академии, история которого начинается с медико-хирургического училища при Клиническом госпитале [7].

С открытием в 1895 году в Санкт-Петербурге Женского медицинского института (ЖМИ), первого в Европе учебного заведения для подготовки женщин-врачей, встал вопрос и об организации преподавания анатомии. Для многих первокурсниц классической проблемой становилось первое посещение «анатомички». Почти у всех мемуаристов-медиков присутствует эта тема, многих она даже наталкивала на мысль оставить медицинский факультет. В эпоху Николая I отчисление с медицинского факультета по причине «отвращения к трупам» считалось самым уважительным поводом [8]. Анатомия является основой медицинской науки, в XIX веке без нее не мыслилось обучение будущего врача. Именно поэтому здание Анатомического корпуса стало одним из первых, построенных для ЖМИ в 1897 году. Но слушательницам ЖМИ были доступны все анатомические музеи города, это и музей при ВМА [9] и Кунсткамера.

Первым заведующим кафедры нормальной анатомии ЖМИ в 1897 году стал профессор Н. А. Батуев. На кафедре начинают собираться и создаваться учебные препараты, необходимые для занятий со студентами. Был изготовлен ряд коррозионных препаратов сосудистой системы внутренних органов, налажена мацерация костей и изготовление скелетов.

С 1900 г. Н. А. Батуева сменил В. Н. Тонков, он создал учебный музей, включающий почти все системы человеческого организма. С тех пор музей систематически расширялся. С 1905 г. заведование кафедры перешло к Р. Л. Вейнбергу. Еще будучи ассистентом Юрьевского университета, Вейнберг помогал профессору Августу Рауберу в создании анатомического музея, который в свое время считался лучшим в Европе. Теперь Вейнберг применял свои богатейшие знания в Петербурге. Он лично и ряд его сотрудников, особенно Е. К. Рейнгардт и слушательница ЖМИ А. П. Гартман-Вейнберг, изготовили прекрасные препараты головного и спинного мозга, органов чувств, кожи, а также всех внутренних органов. Общее количество препаратов достигло 200. Была создана экспозиция по спланхологии и центральной нервной системе.

Благодаря музейным препаратам, которые служили не только наглядными пособиями на лекциях, у слушательниц появилась возможность самостоятельно осваивать некоторые области анатомии. Так, изучение остеоартросиндесмологии происходило совершенно самостоятельно в учебном музее — по музейным препаратам, где на столах находились кости с пояснительными табличками анатомической номенклатуры [10].

Стильные витрины, окрашенные в белый цвет столы, высокие банки в блестящей металлической оправе — все это придало музею импозантный вид. По внешнему оформлению и ценности препараты этого музея являлись одними из лучших в Советском Союзе. В 1932 году

М. Г. Привесом был организован первый в Союзе рентгеноанатомический музей. Это позволило начать преподавание анатомии живого человека с помощью рентгеновских лучей. М. Г. Привес изобрел уникальный способ бесформалинового метода бальзамирования, изготавливаемые этим методом препараты в сухом виде сохраняют естественный цвет, объем, эластичность [11].

Другим путем шла история музея на кафедрах патологической анатомии. Кафедра патологической анатомии была образована в 1899 г., ее основателем стал Н. Ф. Виноградов. Тогда же при кафедре начинает создаваться и музей. В 1909–1910 гг. Г. В. Шором было положено начало учебному патологистологическому музею [12]. Г. В. Шор разрабатывает особый способ консервирования анатомических препаратов. В 1913 г. вышла его работа «Техника обработки и сохранения музейных препаратов в герметически закрытых стеклянных камерах» [13]. Накопленную им большую коллекцию музейных препаратов он консервировал с сохранением их цвета и заливал целлоидином. Предложенный метод имел большое историческое значение, он позволил на долгие годы сохранить органы, измененные патологическими процессами, и использовать их для демонстраций в процессе обучения и по сей день. Уникальное собрание препаратов в 20–30-х гг. XX века активно использовалось в передвижных выставках для просвещения населения. А наличие на кафедре открытого целый день учебного музея давало возможность студентам самостоятельно изучать выставленные препараты [14].

Анатомические музеи и выставки сыграли решающую роль в производстве и распространении медицинских знаний. Они стали важным компонентом профессиональной идентичности медика. Музеи анатомии и патологической анатомии продолжают оставаться музеями профессионального медицинского сообщества. Сегодня наши музеи стремятся выйти за рамки учебных, обретая новые функции, стараясь привлечь широкую аудиторию к проблемам здоровья и популяризации медицинских знаний, а также профессии врача. Роль кафедральных экспозиций в подготовке студентов-медиков была уменьшена из-за изменений в учебных планах и методах преподавания современной медицины. Но коллекции музеев по-прежнему сохраняют научный потенциал и представляют немалый интерес для исследователей, как для медиков, так и для историков медицины.

Литература

1. *Arnold, K.* Museums and the Making of Medical History // *Medicine Man: Revisiting Henry Wellcome's Collections*, № 35. 2005. 52 p.
2. *Svanberg, F.* Anatomy at the Museum: Bodies Represented, Collected and Contested. — *Identity Politics, the Uses of the Past and the European Citizen*, № 8. 2012. 143 p.
3. *Delicado, A.* The Past and Present of Medical Museums in Portugal // *Museum history journal*, Vol. 7. № 1. 2014. 19 p.
4. *Alberti, Samuel J. M.* *Morbid Curiosities: Medical Museums in Nineteenth-Century Britain.* — Oxford, 2011. 238 p.

5. *Wallis, J. Morbid Curiosities: Medical Museum in Ninteenth-Century Britain.* — Access: <https://reviews.history.ac.uk/review/1192> (09.10.1019)
6. *Svanberg, F. Anatomy at the Museum: Bodies Represented, Collected and Contested.* — Access: <http://www.ep.liu.se/ecp/082/009/ecp12082009.pdf> (09.10.1019)
7. *Кузыбаева М. П. К истории анатомических музеев в России: музейная деятельность профессора А. И. Таренецкого (1845–1905) // Вестник СПбГУКИ, № 1. С-Пб., 2016. 105 с.*
8. *Зимин И. В., Журавлев А. А. СПбГМУ им. акад. И. П. Павлова: этапы большого пути. Возникновение женского медицинского образования в России и создание Женского медицинского института (XVIII-начало XX вв.).* — С-Пб., 2012. 204 с.
9. *Первый Женский календарь на 1900 год.* — С-Пб., 1900. 302 с.
10. *Музей ПСПбГМУ им. ак. И. П. Павлова.* — История кафедры анатомии. 3 с.
11. *Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова. Биографический словарь профессоров за 120 лет.* Под ред. С. Ф. Багненко, Э. Э. Звартау, Н. Н. Петрищева. — С-Пб., 2017. 253 с.
12. *Журавлева Т. Б., Рыбакова М. Г. Анатомии патологической с патологическим отделением // 100 лет СПбГМУ имени академика И. П. Павлова. Сборник статей и юбилейных материалов.* Под ред. Н. А. Яицкого. — СПб., 1997. 83 с.
13. *Шор Г. В. Техника обработки и сохранения музейных препаратов в герметически закрытых стеклянных камерах.* — С-Пб., 1913.
14. *50 лет Первого Ленинградского медицинского института имени академика И. П. Павлова.* Под ред. Н. И. Озерцкого. — Ленинград, 1947. 179 с.

БИРЮЗА ИЗ КОЛЛЕКЦИИ МУЗЕЯ ЗЕМЛЕВЕДЕНИЯ МГУ (К ОТКРЫТИЮ ВЫСТАВКИ)

Н. И. Крупина*, С. Б. Бурлакова*, А. В. Сочивко*, А. А. Присяжная**

**МГУ Научно-учебный музей земледования n.krupina@mail.ru*

***Институт фундаментальных проблем биологии РАН alla_pris@rambler.ru*

Выставка бирюзы — 6-я по счету экспозиция ценных минералов и горных пород, проводимая группой фондов при участии сотрудников других секторов Музея. Выставка подготовлена в рамках проекта по научному комплектованию коллекций ценных минералов и горных пород, начатому в 2012 году с экспозиции «Фианиты из коллекции Музея земледования МГУ».

В Музее земледования МГУ хранятся богатейшие геологические материалы, представленные всеми типами минералов и горных пород. Фонды Музея на 90% состоят из геологических материалов. Именно поэтому группой фондов был задуман и с 2012 года начал осуществляться проект по научному комплектованию коллекций ценных минералов и горных пород, который включает в себя подбор, изучение, описание и фотографирование каждого образца коллекции, создание временной

выставки, к которой выпускается художественный буклет, а конечным результатом является выпуск полного иллюстрированного каталога с описанием всей коллекции [1].

За прошедшие годы по результатам научного комплектования и изучения коллекций были подготовлены выставки фианитов (2012), малахитов (2013), янтаря (2014), яшмы (1015), аметистов (2017), на которых были представлены лучшие и наиболее ценные образцы.

Результатом составления и обработки каждой из выше перечисленных коллекций стали иллюстрированные каталоги, в которых представлены все образцы по каждой из коллекций [1].

Каталог состоит из трех разделов: в первом разделе приводятся общие сведения о минерале (или горной породе) и коллекции в целом, во втором в табличной форме дается пояснительная информация по каждому экземпляру коллекции, третья часть каталога, иллюстративная, содержит изображения каждого экземпляра с указанием учетного номера.

Выставка «Бирюза из коллекции музея земледедения МГУ» — 6-я по счету экспозиция ценных минералов и горных пород, подготовленная группой фондов в рамках проекта по научному комплектованию коллекций ценных минералов и горных пород. Открытие выставки приурочено к Ежегодной научной конференции «Наука в вузовском музее», проходящей в музее земледедения начиная с 2016 года.

Бирюза — один из древнейших декоративных камней, ценимых человеком. Её добыча велась уже в шестом тысячелетии до н. э. Название камня происходит от персидского «ферюз» — «приносящая победу и счастье». На западе, куда бирюза попадала через Турцию, она называется туркиз (turquoise), т. е. «турецкий камень».

По своему составу бирюза представляет собой фосфат алюминия и меди, содержащий 9,6% окиси меди; 36,8% глинозёма; 34,1% фосфорного ангидрида; 19,5% воды. Химическая формула бирюзы $\text{Cu}(\text{Al}, \text{Fe}^{3+})_6(\text{PO}_4)_4(\text{OH})_8 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$.

Самая ценная бирюза окрашена в нежный зеленовато-голубой цвет, обычно называемый бирюзовым. Она может также быть небесно-голубой или яблочно-зелёной. Голубой цвет обусловлен присутствием меди, зелёный — примесями железа. Прожилки и зёрна бирюзы встречаются в каолине, буром железняке, чёрном кремне, в зонах, подверженных выветриванию. Нередко в жильном кварце и в кварцитах бирюза играет роль цемента, скрепляя мелкодроблённый материал и образуя так называемую «брекчиевую бирюзу». Иногда посторонние включения создают в голубоватом камне очень красивый тёмный узор. Такая бирюза называется «сетчатой» или «паутинной».

Обычно она не встречается в виде крупных кусков или сплошных масс, чаще это тонкие корочки и прожилки, мелкие вкрапления. Вес монолитных кусков чистой бирюзы редко превышает 30–50 гр. Но бывают и исключения. На месторождениях Средней Азии обнаружены уникальные «самородки» массой до нескольких кг каждый [2].

На сегодняшний день известно четыре основных региона, где добывается или добывалась бирюза: Синайский полуостров (восточное побережье Средиземного моря), Средняя Азия и северный Иран, Китайская провинция Хубей и юго-запад США. В настоящее время основная часть натуральной бирюзы добывается как сопутствующий продукт на медных разработках в США, Чили, Мексике, Австралии. Но до сих пор самые качественные и ценные минералы поставляются на рынок из Ирана, где бирюзу добывают вручную.

На рынке ювелирных и поделочных камней в настоящее время основная масса бирюзы представлена ее синтетическими или полусинтетическими аналогами. В первом случае бирюза изготавливается из алюмофосфатов меди, из окрашенных синтетических пластмасс или керамики. Во втором — к синтетической основной массе добавляются измельченные отходы натуральной бирюзы.

Временная выставка бирюзы развернута в зале 10 на 27 этаже Музея. Экспонаты бирюзы также находятся в витринах основной экспозиции этого зала, осевой витрине «Фосфаты (ВО-9, полка 2) и в вертикальной витрине «Драгоценные камни» в зале 11.

К экспозиции подготовлены 35 образцов природных форм бирюзы, дающих представление обо всех ее естественных разновидностях. Демонстрируются образцы из Таджикистана, Узбекистана и Казахстана, а также из Ирана, Австралии и США.

Основная часть экспонатов выставки — бирюза в виде тонких прожилков в окварцованных, ожелезненных породах. Еще одна, также нередкая, разновидность — в виде окатанных галек. На выставке присутствуют образцы ювелирной бирюзы в виде кабашонов разного размера и формы. Одним из лучших ювелирных образцов можно считать крупный фрагмент знаменитой иранской сетчатой бирюзы насыщенного ярко-голубого цвета с прожилками пирита, именуемой «ночное небо» (ОФ 740), размером 5,5×4×2 см и весом 66,748 гр. (рис. 1).



Рис. 1. Образец ювелирной бирюзы из Ирана «Ночное небо», МЗ ОФ 740.

Самым удивительным экспонатом выставки стал один из трех образцов бирюзы из Австралии — дар австралийской бирюзовой компании 1976 г. — овальная плитка бледно-голубой бирюзы 13×21×3 см и весом 1410 гр. с рисунком аборигенов Австралии. На рисунке изображены повторяющиеся многослойные окружности, соединяемые волнистыми линиями и повторяющимся знаком, напоминающим русскую печатную букву Е (рис. 2).

Подготовленная выставка дает представление обо всей полноте и разнообразии коллекции бирюзы, хранящейся в Музее земледелия МГУ.



Рис. 2. Плитка бирюзы с рисунком аборигенов Австралии. Дар Австралийской бирюзовой компании, 1976 г.

Литература

1. Крупина Н. И., Присяжная А. А., Титова Н. Ф., Бурлакова С. Б. Научное комплектование коллекций ценных минералов и горных пород в Музее земледелия МГУ / Сб. «Наука в вузовском музее». Материалы Всероссийской научной конференции (Москва, 14–16 ноября 2017 г.). — Изд. МГУ имени М. В. Ломоносова, Москва, т. 1, с. 31–33.
2. Беспалова Н. А. Бирюза. — <https://naukatehnika.com/biryuza.html>

КОЛЛЕКЦИИ БОТАНИЧЕСКОГО САДА МГУ КАК БАЗА ДЛЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Т. В. Лаврова, Е. С. Романова

*МГУ им. М. В. Ломоносова, Ботанический сад Биологического факультета, Москва,
lavrovamgu@mail.ru, esromanova77@mail.ru*

Резюме. Дана характеристика основных коллекций Ботанического сада МГУ и проводимых на их базе работ по систематике зонтичных и других таксонов, фенологии, селекции, интродукции, изучению и охране редких видов, экологическому образованию.

Богатые коллекции естественноисторических музеев, включающие разнообразные экспонаты из разных регионов мира, призваны показать широкой публике многообразие окружающей человека природы во всех ее проявлениях — древние и современные представители животного и растительного мира, различные типы биоценозов, минералы, почвы и т. д. Зоологические и ботанические сады, представляющие собой живые коллекции представителей как местной, так и иноземной флоры и фауны, по сути — музеи, но с живыми экспонатами. Во многом их функции схожи: помимо научно-просветительской работы и привлечения посетителей — это проведение фундаментальных научных исследований, в том числе по изучению и определению собственных коллекций, и образование студентов и школьников на их базах. Научно-сформированные и документированные коллекции музеев, зоо- и ботанических садов, включающие большое число таксонов из разных, зачастую труднодоступных, регионов Земли, обеспечивают широкие возможности для образования студентов естественнонаучного направления — зоологов и ботаников, географов, геологов, экологов, растениеводов, селекционеров и других. Для школьников такие коллекции способствуют восприятию биологического разнообразия видов, биоценозов, населяющих нашу планету [6].

Ботанический сад МГУ, основанный в 1706 г., в настоящее время располагается на двух территориях — исторической и новой, основной территории на Воробьевых горах, заложенной в 1950 году. Площадь основной территории Сада — более 30 га, коллекции включают около 7000 видов, сортов и форм, среди них много редких видов. Основное число таксонов дикорастущей флоры сосредоточено в альпинарии и дендрарии, по которым проходят главные экскурсионные маршруты, и на коллекциях которых знакомятся с биоразнообразием студенты, школьники, посетители.

Дендрарий — самый большой отдел Ботанического сада, занимающий около трети всей территории, где культивируются около 1300 видов, расположенных по географическому принципу. [1]. В экспозиции представлены растения лесов Европы (хвойных, смешанных и горных),

Северной Америки, Дальнего Востока, Японии и Китая, Сибири, Средней Азии, также имеется участок гибридов и садовых форм. Такое расположение весьма удобно для показа экскурсантам и позволяет осветить различные вопросы биогеографии, экологии, фенологии, интродукции видов, приспособления растений к определенным условиям среды, разнообразия плодов и семян, систематических признаков отдельных семейств растений. Коллекции дендрария демонстрируются как на обзорных экскурсиях, так и на специализированных, посвященных флоре определенных географических регионов или отдельным культурам. Сотрудниками проводятся монографическое изучение кленов, облепихи, чубушников, рябин и других крупных родов. Исследуются почвообразовательные процессы, микробный состав и фауна почвы. В дендрарии обитают и кормятся множество птиц, насекомых, мышевидных грызунов, за которыми ведутся наблюдения.

Альпинарий Ботанического сада МГУ — уникальное ландшафтное сооружение, с рельефом, имитирующим горные системы, сложен из гранитных глыб, привезенных с Карельского перешейка. На отдельных экспозициях — горках — демонстрируются растения (всего более 800 видов) гор Западной Европы и Карпат, Дальнего Востока и Восточной Азии, Средней Азии, Кавказа, Крыма и Средиземноморья, Сибири, Северной Америки. Представлены как типичные для каждого региона, так и весьма редкие в культуре виды. Поэтому он весьма интересен и специалистам, и просто посетителям, пришедшим полюбоваться на растения. В альпинарии можно рассказать о высотной поясности гор, особенностях строения и способах приспособления горных растений к условиям окружающей среды. Многие виды привозились из экспедиций непосредственно из мест естественного произрастания. Для студентов это отличная возможность увидеть растения этих горных систем. Альпинарий — очень ценный источник растительного материала для изучения морфологии, анатомии, палинологии, карпологии растений, место наблюдения за развитием интродуцированных растений, редких видов из красных книг.

Участок лекарственных растений является хорошей учебной базой для студентов медицинских и фармацевтических специальностей, как по разнообразию представленных лекарственных растений, так и по удобству их расположения. Растения высажены на отдельных одинаковых по размеру квадратных грядках, что позволяет в рассказе плавно переходить от описания одного растения к другому, демонстрируя его отличительные признаки и особенности. Всего на участке выращивается около 300 фармакопейных видов, действующих на различные системы органов человека и обладающих разными фармакологическими свойствами. Среди них как основные виды, входящие в учебную программу по фармакогнозии, так и не часто встречающиеся виды, проходящие интродукционные испытания.

Декоративный отдел включает коллекции сирени, ирисов, травянистых пионов, флоксов, роз. Коллекция сирени Ботанического сада МГУ — одна из богатейших в Москве, насчитывает около 130 сортов иностранной и отечественной селекции. Благодаря своему разнообразию и полноте охвата, коллекция интересна как специалистам, так и любителям сирени разного возраста и уровня подготовки. В коллекции можно увидеть, как хорошо развитые взрослые экземпляры популярных сортов, так и редко встречающиеся исторические сорта, получить наглядное представление о направлениях селекции от старых французских до современных американских и российских сортов (селекционная группа «Русская сирень» — С. Аладдин, О. Аладдина, Т. В. Полякова), об особенностях национальной селекции. Представлена сирень всех колерных групп, разнообразных форм и размеров. На базе коллекций декоративных культур проводятся занятия студентов, специализирующихся по ландшафтному дизайну, работы по микрклональному размножению культур.

Фенологические наблюдения за деревьями и кустарниками проводятся в дендрарии Ботанического сада на протяжении многих лет, начиная с 1965 года. Начало сбора фенологических данных положила Н. А. Аксенова. Эта работа ведется сотрудниками дендрария и в настоящее время [3]. С 2009 года начаты фенологические наблюдения за травянистыми видами альпинария, за коллекциями декоративных многолетников — сортами сирени обыкновенной и сирени Престон, ирисов, травянистых пионов, роз, флоксов, за некоторыми древесно-кустарниковыми видами, обладающими декоративными признаками, в том числе из более южных регионов, такими, как тюльпанное дерево, ликвидамбар смолоносный, виды магнолий [4, 5]. Многолетние фенологические наблюдения с учетом показаний Метеорологической обсерватории МГУ, расположенной практически на одной территории с Ботаническим садом, дают ценный материал, позволяющий делать заключения о влиянии различных климатических факторов на развитие растений, помогают оценивать изменения климата.

Коллекция видов и родов семейства зонтичных (куратор коллекции Т. А. Остроумова) возникла в 1974 г. с приходом в Ботанический сад профессора М. Г. Пименова. Семейство было и остается объектом исследований возглавляемой им группы ученых. Уникальная коллекция зонтичных используется для изучения фенологии, морфологии, анатомии, карпологии, цитологии и кариологии, нуклеотидных последовательностей ДНК видов, зачастую редких, собранных сотрудниками во время экспедиций по средней полосе России, на Кавказ, в Среднюю Азию, Сибирь и Дальний Восток, Турцию, Непал, Грецию, Италию и другие регионы Земли (всего около 200 видов). Научная ценность коллекции заключается, во-первых, в составе экспонатов (видов) — редких, критических, малоизученных, материал по которым, возможно, трудно найти в гербариях и, во-вторых, в научной документации материала — место и время сбора, правильное определение

(или последующее изучение для определения его места в системе). Научно сформированная и документированная коллекция представляет собой богатейший материал для дальнейших исследований по систематике и филогении зонтичных, которым пользуются сотрудники Сада, коллеги-ботаники, аспиранты и студенты.

Другой пример создания уникальной коллекции в Ботаническом саду МГУ — коллекция древовидных пионов, видов и сортов (куратор М. С. Успенская). Огромный материал, собранный куратором во время поездок на родину древовидных пионов — Китай и Японию, позволил не только украсить Сад, но и досконально изучить морфологию, анатомию, географию, систематику видов, разработать нужную агротехнику для их выращивания в Москве, создать порядка 40 собственных сортов древовидных пионов, в том числе межвидовых.

Коллекция видов рода яблоня начала собираться в Ботаническом саду МГУ под руководством В. В. Вартапетян с 1968 г., в 1974 г. был заложен коллекционный участок (куратор Л. С. Ванина). В настоящий момент она насчитывает 44 видообразца из 5 основных центров видообразия рода — Европы, Средней Азии, Восточной Сибири и Дальнего Востока, Северной Америки [2]. Такая коллекция способствует сохранению генофонда редких видов и используется в селекционной работе, для фенологических наблюдений, а также в декоративном садоводстве.

Наука постоянно развивается, и научные коллекции также должны отражать новые знания, для этого необходимо не только обновлять их, но иногда и кардинально перестраивать. Участок систематики растений был заложен при строительстве Сада в середине прошлого века, согласно принятой на тот момент времени (используемой и в настоящее время) системе А. Энглера (с поправками А. А. Гроссгейма). С появлением новых признаков в характеристике и описании растений меняются и взгляды на родство растений. Изучение последовательностей нуклеотидов в ДНК растений внесли значительные изменения в представления о систематике и филогении растений. Хотя не всегда вновь выявленные родственные связи растений, основанные на анализе ДНК, согласуются с выводами прежних систем, новая система, принятая большинством современных ботаников, с 2012 г. реализуется на реорганизуемом участке систематики растений (куратор Г. В. Дягтерева) в Ботаническом саду МГУ.

Литература

1. Ботанический сад МГУ (территория на Воробьевых горах) [коллектив авторов]. — М.: Пента, 2014, 64 с.
2. Ванина Л. С., Вартапетян В. В. Дикорастущие яблони (коллекция ботанического сада биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова). — М.: КМК, 2010. 73 с.
3. Казарова С. Ю., Купцов С. В., Бойко Г. А. Фенологические наблюдения за некоторыми видами деревьев и кустарников в дендрарии Ботанического сада МГУ // Эколого-климатические характеристики атмосферы Москвы в 2017 г. по данным Метеорологической обсерватории МГУ имени М. В. Ломоносова. — М.: изд-во Макс Пресс, 2018. С. 204–208.

4. Лаврова Т. В. Времена года в Ботаническом саду Московского университета. — М.: Перо, 2016, 79 с.
5. Лаврова Т. В. Фенологические наблюдения в Ботаническом саду МГУ // Эколого-климатические характеристики атмосферы Москвы в 2016 г. по данным Метеорологической обсерватории МГУ. — М.: изд-во Макс Пресс, 2017. С. 205–210.
6. Лаврова Т. В., Романова Е. С. Образовательные и просветительские задачи ботанических садов и их решение в ботаническом саду МГУ им. М. В. Ломоносова // Вестник ИрГСХА. Иркутск, 2011, № 44. С. 70–76.

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ (НА ПРИМЕРЕ ВЕДУЩИХ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ МУЗЕЕВ США И МУЗЕЯ ЗЕМЛЕВЕДЕНИЯ МГУ).

Т. Ю. Ливеровская, М. М. Пикulenко

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

Современные изменения коммуникационных технологий создают предпосылки для внедрения новых методов музейной работы и обогащения музейной среды современными интерактивными элементами. В настоящее время в нашей стране происходит преобразование социальных функций музеев, состава их аудитории, изменяется характер процесса познания и мировосприятия экспозиционного пространства музеев посетителями. Достижения естественнонаучных музеев в контексте их взаимодействия с системами школьного и вузовского образования, научно-исследовательской деятельностью и культурно-просветительской работой представляют несомненный интерес для специалистов и широкой аудитории. Анализ научной, экспозиционной, педагогической и культурно-образовательной деятельности трех крупных естественнонаучных музеев США (Музей Естественных Наук в г. Хьюстон, Естественнонаучный музей Университета Колорадо в г. Боулдер, Калифорнийская академия наук в г. Сан-Франциско) и Музея землеведения МГУ (Россия) позволяет констатировать, что, несмотря на некоторые особенности каждой из перечисленных организаций, основные тренды в деятельности музеев как научных, педагогических и культурно-просветительских центров едины для всего мирового сообщества.

Происходящие процессы глобализации на фоне развивающихся экологических проблем привели человечество к пониманию, что единственно возможным условием сохранения человеческой цивилизации является обращение к идее гармоничного единства природы, общества и человека. Реализация этой идеи всей системой общественных институтов возможна при развитии целостного представления о сохранении природы планеты у широких кругов населения, формировании у них экологического сознания и ответственного поведения.

Особая роль в этом принадлежит естественнонаучным музеям, обладающим огромными возможностями, разнообразными методами музейной педагогики и экспозиционными средствами для формирования осознанных эмоционально-ценностных реакций, способствующих решению экологических проблем на основе глубокого научного понимания их содержания.

Современная музейная педагогика опирается на принцип неразрывной связи использования статического фонового экспозиционного элемента и интерактивных игровых методов занятий, включения в образовательный процесс конвенциональной практической деятельности. Восприятие музейного пространства обладает специфическими чертами, основными из которых признаются невербальность, образность, аттрактивность [1]. Коллекции и собрания повсеместно являются исторически сложившейся основой музеев естественно-научного профиля, которая сохраняется, пополняется и развивается, что, однако, не препятствует, а напротив, даже способствует развитию музейной педагогики и самих музеев как центров культурно-экологической коммуникации.

Страны Западной Европы и особенно США имеют значительный опыт в создании и использовании системы естественнонаучных музеев для народного образования. В США музейное дело более 100 лет, с конца XIX в., наиболее интенсивно развивалось в русле культурно-образовательной работы с широкими слоями населения. [2] В связи с этим нами выбраны несколько именно американских музеев естественнонаучного профиля для анализа современного зарубежного опыта. Не претендуя на всеобъемлющий охват этой огромной и чрезвычайно значимой тематики, мы проанализируем деятельность на современном этапе некоторых музеев естествознания США и научно-учебного Музея Землеведения МГУ имени М. В. Ломоносова.

В качестве примера регионального музея естественных наук, наиболее активно занимающегося образовательной, научной и выставочной деятельностью в тесном сотрудничестве с местными университетами, нами выбран Музей Естественных Наук в г. Хьюстон (штат Техас). Музей известен широтой своих социально-образовательных программ (волонтерское движение, скаутские школы, просветительские экспедиции, выставки и т. д.) и научных связей. Он активно внедряет в экспозицию новейшие разработки и теоретические достижения университетов и других научных и научно-практических организаций Техаса. Музей расширяет свою деятельность за счет создания новых исследовательских площадок и филиалов, используя для этого территорию г. Хьюстон и его окрестностей [3].

Ведомственным университетским музеем и одновременно региональным научным и культурно-экологическим центром, получившим аккредитацию Ассоциации музеев США, не теряя при этом своего функционального положения в структуре университета, является Естественнонаучный музей Университета Колорадо в городе Боулдер.

Помимо социально ориентированной просветительской деятельности и реализации музейных педагогических программ в работе со школьниками и их учителями, музей активно участвует в научной и педагогической работе университета, подразделением которого он является. Интересен опыт разработки и реализации в стенах музея, силами сотрудников музея, многочисленных университетских учебных курсов, в том числе, по специальности музеология (музееведение, фондовая работа и т. д.) [4].

В качестве наиболее яркого примера реализации современных тенденций музейной коммуникации нами представлена Калифорнийская академия наук в г. Сан-Франциско, существующая с XIX в. в форме естественнонаучного музея, многоплановая научная и образовательная деятельность которой удачно сочетается с развитием культурно-экологического направления в экспозиции. Этому музею мы уделили особенно пристальное внимание. За время своего существования он трижды пережил полное разрушение зданий и частичную утрату коллекций в результате землетрясений. Его уникальное новое здание, построенное в 2008 году по проекту архитектора Ренцо Пьяно изобилует оригинальными инженерными и архитектурно-художественными решениями с применением самых современных экологически обоснованных технологий, а сама музейная концепция, целевая и экспозиционная, отражает все новейшие требования, предъявляемые обществом к экологическому образованию [5].

Музей землеведения МГУ создавался в начале 50-х годов прошлого столетия, за 10-летие до начала мирового процесса обобщения новых коммуникационных музейных представлений (60-е годы XX века). Смысловая составляющая образовательного пространства Музея представлена на уровне глубокого научного содержания, обобщения научных фактов, визуальная составляющая решена на высокопрофессиональном художественно-архитектурном уровне. Обе стилистически и структурно взаимосвязаны и вместе создают метафорический «образ планеты». Таким образом, создатели Музея землеведения опередили свое время в плане развития подходов к музейной коммуникации, созданию музейного языка, необходимого для практической работы по формированию общественного экологического сознания и внедрению «ноосферных» принципов в систему образования. В музее имеется все необходимое для применения совокупности современных средств музейной коммуникации в реализации как университетских учебных, так и популярных образовательных программ.

Интересно отметить, что область научных интересов американских музеев, как в экспозиционном, так и в научно-исследовательском и образовательном аспектах, носит в большей степени практический эколого-региональный характер. Уникальность Музея землеведения заключается в том, что научная составляющая экспозиции создана на основе теоретических обобщений планетарного масштаба, отражая законы развития всех земных оболочек во взаимосвязи процессов их

формирующих. Причиной этому послужили культурно-исторические и географические особенности нашей страны, во многом обусловившие ее величайший теоретический вклад в науку о Земле.

Несмотря на то, что Музей земледения МГУ не имеет дополнительных помещений, специально оборудованных для интерактивной работы с детской, юношеской и другими непрофессиональными категориями посетителей, его деятельность полностью согласуется с новейшими принципами музейной педагогики, которая является одним из основных направлений музейной деятельности на современном этапе.

За последние годы в Музее было проведено множество олимпиад, интерактивных школ, занятий кружков, лекционно-игровых циклов, уроков в музее. Это просветительно-образовательный проект «Университетские субботы», олимпиады школьников «Музеи. Парки. Усадьбы», музейный практикум «Имена исследователей на карте мира», образовательные занятия «Удивительный мир растений», «Вулканы мира», «Минералы», «История развития жизни на Земле» и др. по программе «Уроки в музее», интерактивные игры («Лото «Растительность тундр Таймыра» и др.), викторины («Земля и космос», «Природа Арктики»), «Театр теней» для детей. Ежегодно Музей земледения принимает активное участие в проводимых МГУ «Фестивалях науки».

Важным направлением в обеспечении культурно-просветительской деятельности музея с применением интерактивной составляющей является также создание экспозиции нового типа — комплексов, основанных на традиционных, виртуальных и игровых вариантах представления материала в непрерывном режиме. В качестве примера можно привести виртуальные киоски, экраны и экспозиционный комплекс «Тундры Таймыра» в отделе «Физико-географические области», неоднократно успешно опробованный на практике при проведении образовательных мероприятий. Опыт актуализации научных знаний интерактивными методами в культурно-образовательных программах Музея земледения МГУ находит все более полное воплощение [6].

Разнообразные интерактивные методы являются необходимым звеном в образовательной деятельности музеев современности. Мировой музейный опыт показывает, что «научно-учебный» и «культурно-просветительский» подходы не только не противоречат друг другу в рамках деятельности одной музейной организации, но и взаимно обогащают, способствуют ее развитию. Рост популярности музейной коммуникации обеспечивает широкую поддержку деятельности музея (включая клубы «друзей», волонтерское движение, поддержку меценатов, ассоциаций и обществ), одновременно создавая в общественном сознании этическую основу, необходимую для сохранения музеем уникальных научных и культурных коллекционных ценностей.

Таким образом, в настоящее время и в нашей стране, и в США, созданы возможности для развития музеев, как в профильном, научном и образовательном, так и в социо- культурном, эколого-просветительском

направлениях. Работа естественнонаучных музеев как культурно-экологических центров — ведущая мировая тенденция, их роль в развитии экологической культуры и формировании экологического сознания в обществе, чрезвычайно велика.

Литература

1. Музейная экспозиция (теория и практика, искусство экспозиции, новые сценарии и концепции) / Отв. ред. М. Т. Майстровская. Серия электронных изданий. — [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.future.museum.ru/lmp/books/mus_expo.htm, свободный — М., 1997. С. 216.
2. Музейная педагогика за рубежом (работа музеев с детской аудиторией) / Состав. и ред. М. Ю. Юхневич. Серия электронных изданий MUSEUM PRO. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://musrzn.ru/uploads/images/files/muzeynaya_pedagogika_za_rubezhom.pdf, свободный — вып. 5, М., 1997. ББК 79.1.74.213.55(3) С.78 – (20.09.2019).
3. Huston Museum of Natural Science [электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.hmns.org/>, свободный — the Huston Museum of natura science – (17.09.2019).
4. University of Colorado Boulder [электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.colorado.edu/cumuseum/>, свободный — Museum of Natural History – (17.09.2019)
5. California Academy of Sciences [электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.calacademy.org/> свободный — California Academy of Sciences – (20.09.2019).
6. Ливеровская Т. Ю., Пикуленко М. М., Лантева Е. М. Опыт актуализации культурного наследия в Музее земледения МГУ / Музеи университетов Евразийской ассоциации и их роль в сохранении культурного наследия: материалы II Международной научно-методической конференции (Томск, 25–29 сентября 2016 г.) // отв. ред. Н. М. Дмитриенко. — Томск., Изд-во Том. ун-т., 2016. С. 111–118.

ПОЛУВЕКОВОЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОСМОХИМИЧЕСКОЙ И ПЛАНЕТОЛОГИЧЕСКОЙ ЭКСПОЗИЦИИ МУЗЕЯ ЗЕМЛЕВЕДЕНИЯ КАК ОТКЛИК НА ЭВОЛЮЦИЮ НАУЧНЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ

А. А. Лукашов*, К. А. Скрипко**

* *Географический факультет МГУ им. М. В. Ломоносова, Москва, smoluk@yandex.ru*

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

50 лет назад, в начале 1970-х годов научные представления в области метеоритики, а тем более — планетологии существенно отличались от современных. Ещё не были сделаны массовые находки метеоритов в Антарктиде и в пустынях Северной Африки и Аравийского полуострова, и мировая коллекция метеоритов, по данным Г. А. Бурба [1], была на порядок меньше, чем в наши дни. Ещё не была завершена детальная классификация метеоритов. Лунные и марсианские метеориты ещё не были распознаны.

Экспозиция Музея землеведения МГУ им. М. В. Ломоносова, посвящённая метеоритам, и метеоритная коллекция, создание которых в 50-е годы курировал учёный секретарь Комитета по метеоритам АН СССР Евгений Леонидович Кринов, были относительно бедны материалом.

Тектиты рассматривались как внеземные образования. В одной из витрин метеоритной коллекции Музея землеведения, на 28-м этаже Главного здания МГУ, наряду с железными, железокремнистыми и каменными метеоритами, располагались немногочисленные образцы тектитов как одного из типов метеоритов.

Ещё менее соответствовали современным представлениям знания и доступная посетителям экспозиция Музея Землеведения по планетологии. Впрочем, и сейчас в подписи к картине художника Н. И. Воронова, висящей в зале, посвящённом происхождению и развитию Земли, Вы можете прочитать: «Вулканические цирки и моря на Луне». Концепция преимущественно вулканического происхождения рельефа большинства лунных кратеров была господствовавшей не только в 1950-х, когда создавалась эта картина, но и в 1970-х, когда её развивал и пропагандировал в ГИНе выпускник геологического факультета МГУ А. Л. Суханов [2].

Гигантские метеоритные кратеры — астроблемы тогда ещё не были изучены. Сейчас их известно более 200, и самые крупные из них, такие как Вредефорт, достигают 200–300 км в диаметре. А тогда, 50 лет назад, в экспозиции Музея в качестве крупнейшего импактного кратера на Земле демонстрировался кратер Чааб (Нью-Квебек) диаметром 3,5 км и глубиной около 550 м, идентифицированный как морфологический след астероидного удара-взрыва лишь в 1950-м году.

Даже в 1985-м году импактитам — продуктам ударно-взрывного (импактного, или коптогенного) метаморфизма на мишенях астероидных и кометных ударов было отведено всего две страницы (с. 82–83), написанные Виленом Изильевичем Фельдманом в части III превосходного вузовского учебника «Петрография» [3].

Первым делом в МЗ МГУ была создана систематическая коллекция импактитов (три больших витрины), образцы для которой предоставили В. И. Фельдман, В. П. Белов, П. В. Флоренский, А. А. Лукашов. Импактиты, эти «вещественные доказательства» того, что земной рельеф есть порождение не только эндогенных и экзогенных начал (как по инерции нередко утверждается), но и космогенного воздействия (!) выложены в этих витринах — одной из «изюминок» сектора геодинамики Музея Землеведения МГУ. Великолепны образцы застывшего импактного расплава — тагамитов — сибирского Попигаевского «метеоритного кратера» (так на протяжении 35 лет упорно называл его открыватель В. Л. Масайтис) и карельской астроблемы Янисъярви. Впечатляющи полустекловатые зювиты казахстанского Жаманшина, открытого и исследованного П. В. Флоренским, и Попигая. Отменные зювитовые брекчи, собранные В. П. Беловым в 1973–76 годах в серии кратеров России и Украины. Часть образцов импактитов из сборов В. П. Белова

недавно выставлялась в Научной библиотеке геологического факультета и привлекла внимание нескольких поколений геологов [4]. И, наконец, в экспозиции находится образец зювита из кратера Нордлинген-Рис, где понятие «зювита» было впервые введено в научный обиход, подаренный МЗ МГУ руководителем музея «История Мироздания» (г. Дедовск) С. В. Петуховым.

К веществу аутигенной брекчии принадлежат великолепные образцы конусов разрушения из Карской и Терновской астроблем. Материал аллогенных брекчий из кратеров России, Швеции, Казахстана и Украины даёт представление о состоянии обломочной массы, поднятой взрывом и перемещённой обратно в кратер, на его валы и в закратерное пространство. А попигайский псевдотахилит «роднит» эффекты трения — вплоть до плавления — разломов в цоколях кратерных валов и линз фрикционного расплава в основании земных шарьяжей (в частности — карпатских).

Стекловатые тектиты, наша коллекция которых теперь мало уступает собранию Венского Музея естественной истории — выросла в разы, «перекочевали» в витрину расплавных импактитов и заняли достойное место среди вещественных продуктов импактных событий.

Созданию коллекции импактитов и новой графической информации (обновлённого стенда и 12 плоскостей турникетов) была посвящена статья в сборнике «Жизнь Земли», авторами которой стали сотрудники МЗ и кафедры петрологии [5].

Обновлённый стенд «Метеоритные структуры» венчает ряд понятных даже школьникам живописных изображений небесных тел, «накопивших» многочисленные морфологические следы ударно-взрывных событий. На стенде приведены: «Схема образования метеоритных структур», «Морфологические типы лунных и марсианских кратеров» и другие требующиеся внимательному посетителю музея материалы, в частности, — уникальный по сохранности заполняющего комплекса чукотский кратер Эльгыгытгын. Донные осадки кратера, разбуренные со льда магаданско-аляскинскими «геологами-четвертичниками» подарил палеогеографии подробную канву климатических изменений в пределах северо-востока Евразии за сотни тысяч лет. На стенде присутствует также не всегда успевающая за поступлением свежей информации «Карта метеоритных структур Земли» (она содержит сведения по состоянию на 1999 год), которая позволяет искать геолого-географические объяснения условий сохранности древних коптоморфоструктур.

Размещённая на правой «щёчке» стенда таблица «Сопоставление событий значительного кратерирования поверхности Земли и массовых вымираний биоты» предлагает посетителю Музея вернуться к полузабытому катастрофизму Карла Францевича Рулье и объяснить для себя дискретность геохронологической шкалы. Сопоставление её с датировками уже известных крупных импактных событий отчасти объясняет разбивку шкалы по эрам, периодам, отделам и ярусам собственно биостратиграфии.

Одна из плоскостей к стенду содержит графически наглядный материал «Диаплектовые изменения минералов» (под действием ударной волны). Эти изменения являются многообещающей «заявкой» на обнаружение и верификацию новых глубоко эродированных астроблем, которые ещё предстоит выявить.

Музей Землеведения МГУ, созданный в начале 50-х годов, прежде всего, стараниями талантливого географа Юрия Константиновича Ефремова, с самого своего «становления» стремился совершенствовать свою экспозицию «вдогонку» за развитием наук о Земле. Отразился данный подход и в обновлении витрин, стендов и фондов в областях метеоритики. «Изучение метеоритов вплоть до начала 90-х годов было чисто космохимическим и не входило в петрографическую науку» [6, с. 5]. Всплеск обновления экспозиции, посвящённой метеоритам и импактитам, пришёлся на рубеж тысячелетий, но процесс активно продолжается и сейчас. Совершенствование метеоритной тематики в Музее землеведения также во многом связано с достижениями кафедры петрологии геологического факультета МГУ.

В конце XX века космическая петрология, наконец, стала разделом петрологической науки, в котором основное внимание уделяется метеоритам и лунным породам. Начиная с написания первой монографии рассматриваемого плана [7], опубликованной под редакцией академика Дмитрия Сергеевича Коржинского, и, как минимум, вплоть до защиты докторской диссертации Нины Георгиевны Зиновьевой [8], в метеоритике был совершён научный «рывок» (один из ярчайших в МГУ), который не мог не отразиться в экспозиции университетского музея. Появление уникального стенда «Классификация метеоритов» [9] с сопутствующими экспозиционными плоскостями — важнейший музейный результат достигнутого прогресса. Это стенд также был создан при активном участии сотрудников кафедры петрологии.

Начало нового, 21-го столетия ознаменовалось существенным пополнением метеоритной коллекции новыми экспонатами. Профессор кафедры минералогии геологического факультета МГУ Александр Анатольевич Ульянов передал в коллекцию Музея землеведения 150 образцов изученных им хондритов, которые в 1999–2001 гг. были собраны в пустынях Султаната Оман экспедициями Лаборатории метеоритики. Эти 150 образцов — лишь небольшая часть метеоритов, найденных на территории Омана, и их обилие даёт представление о «плотности» современного метеоритного потока.

В последние годы для коллекции метеоритов МЗ МГУ были приобретены образцы не только интересные для учебного процесса, но ещё и очень красивые. Это железные метеориты-октаэдриты Камподель-Сиело и Муоналуста, октаэдрит с участками палласита Сеймчан, палласит Палласовка [10; 11]. А год назад Маша и Дмитрий Качалины подарили Музею найденный ими индивидуальный экземпляр хондрита Озёрки, упавшего на рассвете 22 июня 2018 года на территории Липецкой области.

Посетители Музея постоянно интересуются Челябинским метеоритом, взорвавшимся белым облаком 15 февраля 2013 года, и фрагмент экспозиции, посвящённый этому событию, заставляет задуматься о соотношении в его теле массы льда и силикатной составляющей.

Литература

1. Бурба Г. А. Обломки небесной тверди. // «Вокруг света». Ноябрь 2007. С. 34–41.
2. Суханов А. Л. Вулканические формы на Луне // В кн. «Вулканизм и тектоника Луны». Труды ГИН. Вып. 262. М.: «Наука». 1974. С. 7–173.
3. Петрография. Часть III. / Под ред. А.А. Маракушева. Изд. МГУ. 1986. 287 с.
4. Скрипко К. А., Семенова Л. Д., Филаретова А. Н. «Импактиты из коллекции В. П. Белова» — новая выставка в библиотеке геологического факультета МГУ // Жизнь Земли. 2018. Том 40. № 2. С. 248.
5. Иванов О. П., Капусткина И. Г., Сазонова Л. В., Скрипко К. А., Фельдман В. И. Метеоритные структуры: геологические и геофизические критерии идентификации (новая экспозиция) // Жизнь Земли. Геодинамика и экология. Сб. научных трудов. — М.: МГУ. 1992. С. 152–156.
6. Маракушев А. А., Грановский Л. Б., Зиновьева Н. Г., Митрейкина О. Б., Чаплыгин О. В. Космическая петрология. Изд. 2-е. — М.: «Наука». 2003. 389 с.
7. Маракушев А. А., Безмен Н. И. Эволюция метеоритного вещества, планет и магматических серий. — М., 1983.
8. Зиновьева Н. Г. Петрология обыкновенных хондритов: Дисс. на соиск. степ. д-ра геол.-минерал. наук. — М. 2001. 262 с.
9. Скрипко К. А., Иванов О. П. Метеориты и их классификация (новая экспозиция в Музее земледования МГУ) // Жизнь Земли. Природа и общество. Сб. научных трудов. — М.: МГУ. 1993. С. 174–180.
10. Скрипко К. А. Новые железные метеориты в коллекции Музея земледования МГУ: история, состав, свойства. // Жизнь Земли: земледование, экология, геодинамика, музеология. Сб. научных трудов. Вып. 35/36. — М.: МГУ. 2014. С. 337–369.
11. Скрипко К. А. Палласовка — новый железокремнистый метеорит в коллекции Музея земледования МГУ // Наука в вузовском музее. Материалы Всероссийской научной конференции. Москва: Музей земледования МГУ, 14-16 ноября 2017 г. Часть 2. — М.: МЗ МГУ. 2017. С. 24–27.

**О НЕОБХОДИМОСТИ СОЗДАНИЯ ЭКСПОЗИЦИИ С
СОВРЕМЕННЫМ НАУЧНЫМ ПОДХОДОМ К СОХРАНЕНИЮ
БИОРАЗНООБРАЗИЯ
(СТЕНД ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ ТУНДРОВОЙ И ЛЕСНОЙ ЗОН)
В. М. Макеева*, И. Д. Алазнели**, Е. Ю. Погожев*, А. В. Смуров***

*МГУ им. М. В. Ломоносова, Музей Землеведения, Москва, vmtmakeeva@yandex.ru

** МГУ им. М. В. Ломоносова, Биологический факультет

Стенд «Природные ресурсы тундровой и лесной зон», созданный в музее землеведения в 60-е годы 20 века, не потерял своего значения и в настоящее время, однако требует обновления и отражения современных научных подходов к сохранению биоразнообразия. Это предлагается сделать на дополнительной плоскости, где планируется отразить современные научные проблемы, возникшие благодаря антропогенному воздействию на зональные экосистемы биосферы.

Планируется осветить в экспозиции три взаимосвязанных проблемы, обусловленные воздействием человека на основные компоненты экосистем: растительность, животный мир и почвы:

1) оценка состояния генофонда популяций животных и растений как основа для сохранения биоразнообразия на урбанизированных территориях с помощью генетических методов;

2) оценка запасов углерода в лесных экосистемах, связанная со значением лесов в регуляции содержания парниковых газов атмосферы в связи с глобальным потеплением;

3) оценка запасов гумуса в лесных почвах как критерия сельскохозяйственной ценности земель.

1. Важнейшей особенностью современной цивилизации признана урбанизация планеты. В условиях глобальной урбанизации одной из наиболее актуальных проблем современности является проблема сохранения биоразнообразия и экосистем антропогенных и особенно урбанизированных ландшафтов, которые занимают более 60% территории планеты. Урбанизация, приводя к глобальной трансформации природных ландшафтов, стала одним из самых мощных факторов воздействия на биосферу. Одним из основных воздействий урбанизации на природные сообщества организмов стала фрагментация ландшафта. Как показали наши исследования, этот интенсивно происходящий на наших глазах процесс быстрого изменения структурно-функционального состояния генофонда необходимо учитывать при организации научной охраны биоразнообразия в урбанизированных ландшафтах [1].

Новое научно-практическое направление, разработанное авторами [1], позволяет остановить процесс устойчивого необратимого изменения генофонда, вызванного антропогенной изоляцией с помощью запатентованного изобретения «Способа поддержания жизнеспособности популяций животных или растений на урбанизированных территориях», которое было апробировано на особо охраняемых территориях г. Москвы

в 2003–2019 гг. Оценка состояния генофонда популяций животных и растений в городе Москве выявила снижение генетического разнообразия до 70%. Предполагается создать экспозицию, отражающую состояние генофонда популяций и растений на урбанизированных территориях по сравнению с естественными ландшафтами, а также показать возможности использования генетических методов для восстановления генофонда и жизнеспособности популяций.

2. Результатом деятельности живых организмов является накопление углерода, который является источником антропогенной эмиссии парниковых газов. Антропогенные эмиссии парниковых газов, вызванные сжиганием ископаемого топлива, сельскохозяйственным производством и изменением землепользования, являются главной причиной современного потепления климата, рамочная конвенция ООН об изменении климата определяет контроль и ограничение антропогенных эмиссий парниковых газов, как средства противодействия потеплению [2]. В настоящее время продолжается переговорный процесс по выработке нового глобального климатического соглашения на период после 2020 г. С большей долей вероятности можно ожидать, что новое соглашение будет предусматривать более жесткие ограничения на выбросы парниковых газов в развитых странах. Таким образом, значение управления лесами как инструмента выполнения будущих национальных обязательств по снижению выбросов парниковых газов может значительно усилиться. Информацию по запасам углерода предполагается отразить на картах.

3. Оценка запасов почвенного органического углерода дает представление о гумусообразовании и полноте преобразования органических остатков [3]. Гумусовые вещества почвы характеризуют качественный состав и параметры гумусного состояния почв, что является основой для оценки сельскохозяйственной ценности земель и прогнозирования устойчивости к неблагоприятным природным явлениям и антропогенным воздействиям, а также — стабильности функционирования почв.

На основе данных полученных в ходе составления национального атласа почв России так же планируется разметить карто-схемы по запасам углерода в почвах и земельным ресурсам. Целесообразно представить атлас почв России в мультимедийном варианте.

Таким образом, освещение этих проблем в экспозиции Музея земледения должно способствовать системному осмыслению глобальных экологических проблем современности. Это необходимо для студентов как естественных, так и гуманитарных специальностей, т. к. эти проблемы тесно связаны с решением социально-экономических государственных проблем, имеющих планетарный масштаб.

Эти проблемы планируется отобразить в НТП создания экспозиции на стенде «Природные ресурсы тундровой и лесной зон».

Литература

1. *Макеева В. М., Белоконь М. М., Смуров А. В.* Геноурбаноология как основа устойчивого сохранения биоразнообразия и экосистем в условиях глобальной урбанизации // *Успехи современной биологии*, 213. Т. 3. № 4. С. 261–273.
2. *Замолодчиков Д. Г.* Система оценки и прогноза запасов углерода в лесных экосистемах // *Устойчивое лесопользование*. 2011. №4 (29). С.15–22.
3. Национальный атлас почв Российской Федерации / Под общей редакцией чл.-корр. РАН С. А. Шобы. — М.: Астрель: АСТ. 2011. 632 с.

ЭТНОГРАФИЧЕСКАЯ ВЫСТАВКА В ПРАГЕ В 1895 г. (ПО МАТЕРИАЛАМ ФОТОАРХИВА МУЗЕЯ ЗЕМЛЕВЕДЕНИЯ МГУ)

Ю. И. Максимов, Т. Ф. Джобадзе, В. В. Снакин

Музей земледения МГУ имени М. В. Ломоносова, Москва, deforestation75@mail.ru

Статья продолжает серию публикаций, рассказывающих о результатах изучения фотоколлекции, собранной Дмитрием Николаевичем Анучиным (1843–1923) в конце XIX — начале XX вв. и хранящейся в настоящее время в фондах Музея земледения МГУ. Вся коллекция насчитывает более 3500 снимков: она содержит как подборки фотографий по конкретным странам, регионам или экспедициям, так и разрозненные фотоизображения. Как было отмечено в одной из предыдущих наших публикаций, «Анучин не просто собирал коллекцию фотографий, он активно пользовался ею как учёный и как преподаватель Московского университета, в котором в 1891 г. получил звание ординарного профессора кафедры географии и этнографии» [1, с. 173].

В 1892 г. в Москве, в Историческом музее, в рамках географической выставки во время проведения XI Международного конгресса по доисторической археологии и антропологии Д. Н. Анучин впервые представил свою фотоколлекцию. В неё входили как собственные фотоматериалы Д. Н. Анучина, так и дары участников конгресса, позже она была дополнена тематическими собраниями разных авторов, которые у части материалов пока остаются неизвестными. Среди тематических собраний, пополнивших коллекцию Д. Н. Анучина, оказались подборка фотографий на 33 листах, посвященная Этнографической чешско-словацкой выставке 1895 г. в Праге.

Цель этой выставки, состоявшейся в Королевском заповеднике Стромовке (Královská obora — Stromovka), заключалась в том, чтобы «представить картину, возможно полную, жизни и быта чешско-словацкого народа на исходе 19 столетия, а также показать историю развития народа, развития в нём просвещения, промышленности» [2, с. 3] — так писал в 1897 г. исследовавший эту выставку выпускник историко-филологического факультета Московского университета (1885), историк и филолог, фольклорист и византист Михаил Нестерович Сперанский (1863–1938) — на момент написания своего исследования экстраординарный профессор кафедры русской словесности Нежинского

историко-филологического института, а впоследствии ординарный профессор кафедры русского языка и русской литературы историко-филологического факультета Московского университета (1898–1921). Мы же, изучая в настоящее время коллекцию фотоснимков, можем получить представление о различных архитектурных стилях, элементах одежды, фольклоре, обычаях и многом другом.

Предыстория этой выставки такова. В 1891 г. в Праге, бывшей в то время столицей Богемии — провинции в составе Австро-Венгрии, на базе Национального музея была проведена земская юбилейная выставка, демонстрировавшая экономический и культурный рост чешских земель. Для этой выставки был специально построен так называемый «Промышленный дворец» — выдающееся здание пражской архитектуры. Музей был расположен на холме Петршин (327 м) на левом берегу реки Влтавы, в Королевском бору, к югу от исторического района Мала Страна. В том же 1891 г. там были построены Петршинская башня (в подражание парижской Эйфелевой башне) и фуникулёр для подъёма к ней. Стараниями патриотически настроенных деятелей культуры в Национальном музее Праги была выставлена экспозиция «Чешская халупа» — образец сохранявшихся в то время чешских крестьянских срубных построек. Интерьер крестьянской избы был украшен многочисленными и разнообразными кустарными изделиями, прежде всего вышивками. В памятниках народной архитектуры, где демонстрировались предметы деревенского быта, местные жители в национальных костюмах своих районов демонстрировали традиционные ремёсла и танцы. Всё это вызвало необычайный интерес общественности к жизни народа. В течение следующих трёх лет были собраны материалы из более 170 местных выставок.

Всё это послужило толчком к организации в 1895 г. Этнографической чешско-словацкой выставки в Праге, посвященной показу образа жизни и быта чехов и словаков из различных уголков страны: Богемии, Моравии, Силезии. 16 мая 1895 г., «в день открытия выставку посетили 7 тыс. человек, всего за первую неделю пришло 60 тыс.» [3].

На фотографии (рис. 1) мы видим город Прагу с высоты склона холма (горы) Петршин высотой 327 м. На переднем плане дети и двое взрослых в национальных костюмах. На лицевой стороне фотографии, на верхнем поле паспарту, расположен типографский текст: «Uromínka na Národopisnou výstavu Československou v Praze r. 1895» (чешск.) — «Воспоминание о чешско-словацкой этнографической выставке в Праге в 1895 г.». На нижнем поле паспарту размещены: 1) типографский текст (черн. цв.): «Multiplication reservee. Atelier Adler Prague» (фр.) — «Зарезервировано для снятия копий. Ателье Адлера в Праге»; 2) рукописный текст (черные чернила): «Vue generale de l'exposition (фр.) — «Основная экспозиция (Общий (основной) вид)». Из типографского текста на французском языке мы узнаём об авторе этой фотографии. Это известный чешский фотограф Мориц Адлер (1849–1920).



Рис. 1. Город Прага с высоты холма Петршин в 1895 г.

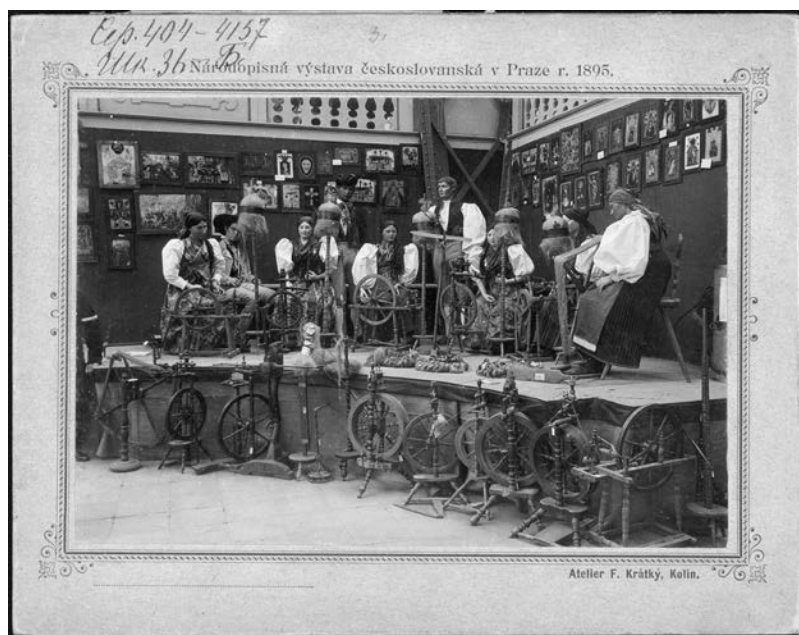


Рис. 2. Выставка прялок на этнографической выставке в Праге в 1895 г.

На фото (рис. 2) мы видим выставку прялок. В интерьере 9 человек в национальной одежде. На стенах помещения размещена большая коллекция икон. На лицевой стороне в верхней части паспарту расположен типографский текст: «Národopisná výstava československá v Praze r. 1905» (чешск.) — «Этнографическая чешско-словацкая выставка в Праге 1895 г.». На нижнем поле типографский текст на французском языке: «Atelier F. Kratky, Kolin» (Ателье Ф. Кратки, г. Колин). Таким образом, нам становится известен автор фотографии. Это известный чешский фотограф, один из основоположников стереофотографии в Австро-Венгерской империи — Франтишек Кратки (1851–1924).

После закрытия Этнографической выставки в Праге её экспонаты стали основой Этнографического музея, созданного в 1901 г. В 1922 г. Этнографический музей вошел в состав Национального музея Чехословакии. Фотографии самой выставки в какой-то момент оказались в фотоколлекции Д. Н. Анучина, о которой шла речь в начале статьи.

Литература

1. Максимов Ю. И., Мамбетова А. Б., Смурова Т. Г. Русский Север на рубеже XIX–XX веков по материалам фотоархива Музея землеведения МГУ // Жизнь Земли. 2019. Т. 41, № 2. С. 171–183.
2. Сперанский М. Н. Чешская этнографическая выставка в Праге, 1895 года: Очерк. — М.: Губ. тип., 1897. 16 с.
3. Чешская этнографическая выставка 1895 года в Праге. — <https://aroundprague.cz/poster/exhibition/cheshskaya-etnograficheskaya-vyistavka-1895-goda-v-prage>

УНИКАЛЬНАЯ КОЛЛЕКЦИЯ ЮРСКИХ СТРОМАТОЛИТОВ ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ КАК ПОТЕНЦИАЛ ДЛЯ ЭКСПОЗИЦИИ В МУЗЕЕ ЗЕМЛЕВЕДЕНИЯ МГУ им. М. В. ЛОМОНОСОВА

С. Ю. Маленкина

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

Юрские строматолиты на территории г. Москвы впервые обнаружены автором в 2007 году при исследовании геологического разреза стройплощадки торгового комплекса (Цветной бульвар, 15). Позже они были выявлены и в других точках в Москве, в Подмосковье, по рр. Унжа (Костромская обл.) и Волга (Ивановская обл.) [1]. Из большей их части в дальнейшем была собрана представительная коллекция, так имеются образцы из котлована «Москва-Сити», Цветного бульвара, Дорогомилово (стройплощадка театра «Мастерская П. Н. Фоменко») в Москве, а также из Подмосковья — обнажений близ с. Каменная Тяжина, в карьерах близ ст. Гжель, Малино, Пески, г. Домодедово и др. Значение этих объектов, прежде всего в том, что строматолиты в фанерозое встречаются гораздо реже, чем в докембрийских отложениях и их находки довольно редки. На российской части территории Восточно-Европейской платформы

юрские строматолиты прежде отмечались лишь однажды — в долине р. Сухой Песчанки, в пределах Волго-Уральской антеклизы [3]. Между тем за рубежом существует довольно обширная литература по юрским микробиалитам, и в частности строматолитам, что заставляет полагать, что они не так уж редки, но не были замечены и описаны ранее из-за того, что до настоящего времени практически не изучались в нашей стране.

Юрские строматолиты территории Московской синеклизы относятся, согласно классификации [2], к морфологическим типам желваковых и пластовых образований и приурочены к различным свитам среднего келловей-оксфорда (рис. 1).

Келловейские строматолиты часто образуют сложно построенные комплексы, включающие пластовые строматолиты (рис. 2.1), разновозрастные корки, брекчии фрагментов строматолитов и окружающих пород, мощностью до 0,35 м. Нижне- и среднеоксфордские строматолиты — бугристые полусферы или желваки (от первых см до 15–25 см) (рис. 2.3), иногда соединяющиеся общими наслоениями, нередко повторяющими палеорельеф дна. Часто образуется причудливого строения корка с разномасштабной слоистостью и разнонаправленным ростом составляющих ее куполов. Нередко они захоронены в осадке не в первоначальном положении, а наклонены, либо перевернуты, иногда неоднократно, что говорит о мелководных условиях, с периодически активной гидродинамикой. На постройках нередко присутствуют серпулиды, крупные двустворки *Pinna* sp. и др., гастроподы *Bathrotomaria* sp., брахиоподы, морские ежи и корневые части стеблей *Cyclocrinus insignis* (Trautschold), что свидетельствует о том, что они образовывались в условиях нормальной солености. По классификации Р. Райдинга [4] часть из них относится к микритовым, часть к пелоидным и агглютинированным строматолитам. Верхнеоксфордские строматолиты представляют собой своеобразные комплексы отдельных желваков небольших размеров (5–10 см) (рис. 2.2) и пластовых образований (мощностью 0,05–0,2 м) в значительной степени глауконитовых по составу, залегающих прямо на глине, протягивающиеся не прерываясь десятки метров. Тонкие пластики (первые сантиметры) имеют прерывистый линзовидный характер или тянутся на несколько метров. Весь комплекс — так называемый “зеленый прослой” (0,05–0,2 м), является региональным стратиграфическим репером для всей Московской синеклизы. Данные строматолиты относятся к тонкозернистым (микритовым) строматолитам по классификации Р. Райдинга [4] и формировались в обстановке почти нулевой седиментации в слабо восстановительной среде, что подтверждается их преимущественно глауконитовым составом с небольшой примесью карбоната.

Постройки сложены тонкими чередующимися слоями известкового вещества (от микрона до 1–2 мм), иногда ожелезненного, пиритизированного, глауконита и фосфата, редко нацело фосфатны. Слойки четкие, разной толщины, волнистые, с выпуклыми вверх

наслоениями, иногда распадающиеся на короткие микростолбики (диаметром 0,05–1 мм). В некоторых присутствует примесь терригенного материала, фауна и ее фрагменты. Первоначальным субстратом чаще всего служили карбонатные гальки, иногда макрофауна, затем строматолиты разрастались, распространяясь в дальнейшем на глинистое дно. Из-за нестабильности глин они нередко оползали, изгибались, единый покров разрывался. Все они представляют собой литифицированные альго-бактериальные и цианобактериальные маты. Продуцентами являются преимущественно цианобактерии в сообществе с различными бактериями (изредка наблюдаются минерализованные чехлы нитей и остатки гликокаликса). Иногда в постройках присутствуют красные водоросли (соленопоровые), инкрустируя их, могут заполнять сверления или образуют самостоятельные микрожелвачки. Часть из этих строматолитов сформированы только синседиментационным микробальным осаждением, в других же присутствуют и терригенные зерна, захваченные и скрепленные растущим матом.

Анализируя морфологию построек и особенности вмещающих отложений, можно предположить, что келловейские строматолиты формировались в нижней части литоральной зоны с периодически активной гидродинамикой и частично в сублиторальной зоне с более спокойными условиями, ранне-среднеоксфордские — в литоральной зоне с изменчивой гидродинамикой бассейна на нестабильном субстрате, позднеоксфордские — в постоянно тиховодных условиях нижней сублиторали, в режиме замедленного осадконакопления на ровном достаточно стабильном субстрате. По изменению состава вмещающих

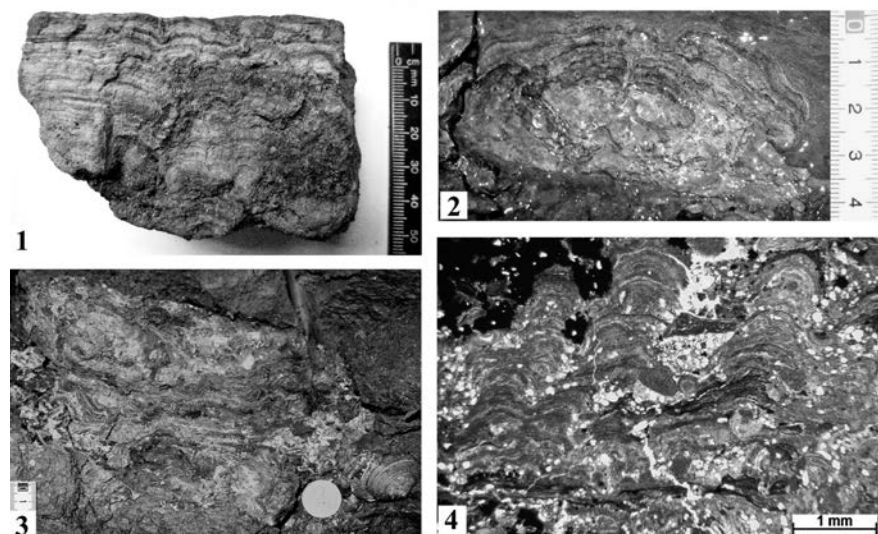


Рис. 2. Юрские строматолиты (1— келловейские, 2, 4 — верхнеоксфордские, 3 — среднеоксфордские).

осадков за рассматриваемый период (келловей-оксфорд), можно заключить, что происходило очень медленное погружение территории, что способствовало росту биогермов и лишь в конце позднего оксфорда, вероятно, глубина увеличилась настолько, что все приподнятые участки дна оказались ниже фотической зоны и строматолитообразование прекратилось. Это подтверждается также общим нарастанием трансгрессивных тенденций в это время на Восточно-Европейской платформе.

На примере строматолитов из московских разрезов можно наглядно видеть, как меняется морфология одних и тех же строматолитовых построек в зависимости от масштаба наблюдения. Так при макронаблюдении в обнажении келловейского строматолита может быть выделен пластовый морфологический тип строматолитовой постройки, который, казалось бы, сохраняет свою ламинарность и при микроскопических наблюдениях, хотя слои становятся тоньше. Но более внимательное изучение показывает, что слои оказываются состоящими из карбонатных и глауконитовых микрожелвачков, то есть он становится микрожелваковым. Иногда купола переходят в короткие микростолбики. Дальнейшее увеличение приводит, как правило, к ухудшению ламинарности (она сохраняется фрагментарно, либо плохо заметна) и затем она пропадает, но становятся заметны различные бактериальные структуры, трубчатые и коккоидные, иногда с остатками гликокаликса. Аналогичную картину можно наблюдать и в других случаях, например, при исследовании верхнеоксфордских строматолитов (рис. 2.4). Сначала выделяются типичные пластовые и желваковые макротипы. Затем при более крупном увеличении становятся заметны макростолбики, иногда срастающиеся своими основаниями и, наконец, они также разбиваются на микросгустки образующие эти столбики и купола. Иногда такие «превращения» выстраиваются в сложную иерархию.

В заключение можно сказать, что образцы из коллекции являются эффективными и демонстрационно выгодным экспонатами, индикаторами палеоэкологической обстановки.

Литература

1. Маленкина С. Ю. Юрские микробиальные постройки Русской Плиты: органоминерализация и породообразующие организмы // Водоросли в эволюции биосферы. Серия «Гео-биологические системы в прошлом». — М.: ПИН РАН. 2014. С. 170–186.
2. Раабен М. Е. Строматолиты // Бактериальная палеонтология. — М.: ПИН РАН, 2002. С. 52–58.
3. Силантьев В. Н. Фосфатные столбчатые строматолиты из верхней юры Оренбургского Приуралья // Доклады АН СССР. — М. 1989. Т. 308. № 5. С. 1197–1199.
4. Riding, R. Microbialites, stromatolites, and thrombolites // Encyclopedia of Geobiology. Encycl. of Earth Science Series / Reitner J. and Thiel V. (eds.) Springer. Heidelberg: 2011, P. 635–654.

СЛЕДЫ ПАЗАРИТИЗМА НА РАКОВИНАХ ГОЛОВОНОГИХ МОЛЛЮСКОВ В КОЛЛЕКЦИИ МУЗЕЯ ЗЕМЛЕВЕДЕНИЯ МГУ

А. А. Мироненко*, Е. М. Кирилишина**

*Геологический институт РАН, Москва, *ammonit.ru, paleometro@yandex.ru*

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

Паразитизм — один из древнейших механизмов взаимодействия живых организмов между собой, возникший, по-видимому, на самой заре возникновения жизни. Практически все существующие виды животных и растений страдают от тех или иных паразитов. Паразиты известны и у современных головоногих моллюсков, а их изучение может быть источником важной информации о некоторых биологических особенностях (рацион питания, образ жизни, процессы спаривания), а также о филогении и эволюционной истории цефалопод [1]. Не вызывает сомнения, что паразиты были и у древних, вымерших к настоящему времени головоногих моллюсков. Хотя до сих пор палеонтологам не удалось обнаружить ископаемые остатки самих паразитов цефалопод, об их присутствии у вымерших аммоноидей и наутилоидей можно судить по аномалиям развития наружных раковин этих моллюсков.

Наиболее распространенными признаками паразитизма у наружнораковинных головоногих являются полусферические наросты («жемчужины») на внутренней стороне стенки раковины, сформированные моллюском вокруг тела паразита [1, 2]. Формируя дополнительные слои перламутра вокруг паразита, моллюск пытался изолировать его и замуровать в стенке раковины. Подобные «жемчужины» иногда могут сохранять отпечаток тела паразита, но чаще всего этот след очень сложно интерпретировать. Попытки моллюска замуровать паразита не всегда достигают цели и многие жемчужины имеют отверстие, свидетельствующее о том, что паразит продолжал находиться в соприкосновении с мягкими тканями моллюска.

На ископаемом материале такие жемчужины чаще всего находят на ядрах жилых камер аммоноидей и наутилоидей, где они имеют вид полусферических вмятин. Подобные находки особенно многочисленны на ядрах раковин девонских аммоноидей [2]. Скорее всего, появившиеся в позднем девоне аммоноидеи начали занимать новые экологические ниши и столкнулись с новыми для себя паразитами (вероятно, плоскими червями). Так как аммоноидеи не были адаптированы к этим паразитам, черви активно инфицировали мягкие ткани моллюсков и вызывали ответную реакцию, приводившую одновременно и к гибели паразитов, и к угнетению роста головоногих моллюсков [2].

Позже, к концу Палеозоя и тем более к Мезозою, подобные массовые заражения паразитами стали редки, вероятно, аммоноидеи и паразиты адаптировались друг к другу. В мезозойских отложениях «жемчужины», сформированные аммонитами для изоляции паразитов, встречаются в единичных экземплярах. Один образец раковины верхнеюрского

аммонита *Kachpurites fulgens* (Trautschold, 1861) с отпечатком подобной полусферической жемчужины хранится в коллекции МЗ МГУ, № MSU 118/6 [3].

В подавляющем большинстве случаев паразиты у наружно-раковинных головоногих обитали внутри их раковин: либо в полости между стенкой раковины и мантией, либо внутри мягкого тела. Однако в Музее земледелия МГУ хранится уникальная коллекция раковин аммонитов (монографическая коллекция № 118), обитатели которых были инфицированы паразитами, жившими на внешней поверхности раковин [3]. Эти аммониты относятся к уже упоминавшемуся выше верхнеюрскому виду *Kachpurites fulgens* — самому массовому виду аммонитов в морях Центральной России в конце юры. На раковинах этих аммонитов видны продолговатые вмятинки длиной менее 1 мм, часто собирающиеся в группы-кластеры. В случае, когда раковина аммонита отсутствует, на ядре эти вмятины выглядят точно также, как и отпечатки жемчужин. Однако на хорошо сохранившихся образцах вмятины видны и на наружной поверхности раковин. Более того, тонкие линии нарастания раковины в области вмятин искривлены, что однозначно свидетельствует о формировании этих ямок во время строительства раковин.

У всех наружнораковинных моллюсков, включая современных и вымерших цефалопод, раковина строится сходным образом. Вначале наружный край мантии формирует органическую пленку — периостракум, которая у разных видов может иметь разную структуру и толщину, но всегда служит матриксом для минерализованных слоев раковины, которые откладываются другими участками мантии под периостракумом. Паразиты на раковинах *Kachpurites*, очевидно, старались оказаться на самом краю растущей раковины и своим весом или действиями вызывали деформацию только что сформированного тонкого периостракума, который в местах, где сидели паразиты, оказывался промят [3]. Раковина, формировавшаяся под этими вмятинами, копировала их форму и изначально росла деформированной. При этом в некоторых случаях паразиты могли перемещаться по новому периостракуму, о чем свидетельствуют неглубокие следы позади более глубоких вмятин. По-видимому, они либо питались краем свежего периостракума, либо, что более вероятно, мягкими тканями края мантии. Систематическое положение этих паразитов пока не удалось установить. Хотя в некоторых случаях внутри ямок сохранились фосфатизированные остатки, однако, интерпретировать их не удалось. Возможно, что паразиты относились к веслоногим ракообразным (Copepoda), поскольку современные веслоногие имеют сходные размеры и многие из них являются паразитами рыб и современных наutilus [1]. Так как ни у каких других аммонитов подобный тип паразитизма пока не обнаружен, нельзя исключать, что эти паразиты специализировались на каких-то других животных (к примеру, рыбах), а аммонитов заражали случайно.

Еще один образец головноного моллюска со следами паразитизма хранится в экспозиционном фонде Музея Землеведения МГУ (№ МЗ ВФ 13877). Это известняковое ядро раковины верхнедевонской наутилоидеи из отряда Discosorida, относящейся к виду *Cyclopceras abundans* (Zhuravleva, 1972) [4, 5]. На жилой камере наутилоидеи видна глубокая округлая вмятина, которой на раковине должен был соответствовать полусферический выступ. Расположенные над вмятиной места прикрепления мускулатуры и последняя перегородка, отделявшая жилую камеру от фрагмокона, имеют изначально искривленную форму, что однозначно свидетельствует о возникновении этой аномалии еще при жизни моллюска. Скорее всего, выступ, оставивший отпечаток на жилой камере, представлял собой жемчужину, сформированную моллюском для изоляции какого-то паразита [4]. Этот образец — древнейший известный на сегодняшний день пример паразитизма у дискосорид.

Литература

1. De Baets, K., Keupp, H., and Klug, C. 2015. Parasites of ammonoids. In: C. Klug, D. Korn, K. De Baets, I. Kruta, and R. H. Mapes (eds.), *Ammonoid Paleobiology: From Anatomy to Ecology*, 837–875. Springer, Dordrecht.
2. De Baets, K., Klug, C., and Korn, D. 2011. Devonian pearls and ammonoid endoparasite co-evolution // *Acta Palaeontologica Polonica* 56: 159–180.
3. Mironenko, A. A. 2016. A new type of shell malformation caused by epizoans in Late Jurassic ammonites from Central Russia // *Acta Palaeontologica Polonica* 61 (3): 645–660.
4. Mironenko, A. A. 2018. First possible evidence of parasite infestation in Upper Devonian Discosorida (Nautiloidea) // *Swiss Journal of Palaeontology*, 137 (1), 77–82.
5. Мироненко, А. А., Кирилишина, Е. М. 2012. Отпечатки прикрепительной мускулатуры у девонских Discosorida (Nautiloidea) из экспозиции Музея Землеведения МГУ // *Жизнь Земли*, 34, 290–302.

РЕЛИКТОВЫЕ СТРУКТУРЫ И ТЕКСТУРЫ В ОБРАЗЦАХ ДОКЕМБРИЙСКИХ ПОРОД

О. Л. Миронова

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

Музей землеведения МГУ им. М. В. Ломоносова в 2015 году получил от Геологического факультета университета коллекцию докембрийских пород в количестве 50 образцов и двух прозрачных шлифов.

Коллекция была передана Людмилой Ивановой Филатовой (26.02.1929—18.08.2019), доктором геолого-минералогических наук, сотрудником факультета. Людмила Ивановна с начала 60-х годов прошлого столетия занималась вопросами литологии метаморфических толщ докембрия, в то время нового направления в геологии. Эта коллекция, по замыслу дарителя, подобрана как вещественное свидетельство экзогенных процессов, протекавших, начиная с архея и до

мезопротерозоя (от ~ 3500–3200 до 1400–1000 млн. лет). Представлены образцы из выходов нижнедокембрийского метаморфического фундамента Восточно-Европейской платформы — Балтийского и Украинского щитов, а также из толщ от архея? — нижнего протерозоя по верхней протерозой (средний рифей?) срединного массива Центрально-Азиатского складчатого пояса Центрального Казахстана. Коллекция структурирована по региональному и тектоническому принципу. Её большую часть составляют метатерригенные породы, присутствуют также метаморфизованные вулканогенно-осадочные породы. Методики литологического анализа древних метаморфических толщ позволяют макроскопически выявлять первичные структуры и текстуры. В полученной коллекции образцы метатерригенных пород содержат реликты первичного строения, установленные макроскопически в полевых условиях и уточнённые при микроскопическом исследовании.

В данном сообщении хотелось бы остановиться на образцах пород Балтийского щита, отобранных из разных разрезов Кольского и Карельского регионов. Их возрастной интервал широк: от ~2600 (по некоторым данным 3600 млн. лет) до 1650 млн. лет. Различны и тектонические обстановки формирования терригенных комплексов от архея по палеопротерозой. Метаморфический фундамент на Балтийском щите Восточно-Европейской платформы имеет блоковое строение со сложным устройством метавулканогенных и метаосадочных толщ, сопровождаемых синтетектоническими гранитоидами с гранитизацией, посттектоническими гранитоидами и складчатостью. Архейские породы фундамента претерпели региональный метаморфизм гранулитовой и высокой амфиболитовой фаций, нижнепротерозойские породы — амфиболитовой и зелёносланцевой фаций, самые верхние толщи нижнего протерозоя — низкой зелёносланцевой фации до глубинного эпигенеза. В исходно терригенных породах в разной степени сохраняются реликтовые обломочные структуры и первичная слоистость пород, хотя при метаморфизме формируются сланцеватые и гнейсовые текстуры. В архейских породах известны параллельно-слоистые текстуры, а в нижнепротерозойских породах сохраняются первичные косая слоистость, знаки ряби, трещины усыхания.

Архейские меланократовые гранат-пироксен-амфиболовые кристаллические сланцы с Кольского блока и мезократовые гранат-кордиерит-силлиманитовые кристаллические сланцы с Беломорского блока обладают полосчатой, или слоистой, текстурой. Она может быть как первичной слоистостью, так и гнейсовой, типично метаморфической текстурой. Принимая во внимание полосчатое распределение глинозёмистых минералов в высокоглинозёмистых кристаллических сланцах и малую подвижность глинозёма (Al_2O_3) при метаморфизме, полосчатость данных пород можно считать первичной слоистостью. Об этом же свидетельствует ритмичное чередование в породе полос с разным содержанием глино-зёмистых минералов — граната, ставролита, кордиерита, кианита и др. Хорошо видна ритмичная слоистость в

кианитовом сланце с Кейвской структуры, Кольский полуостров. Образец очень эффектный, размером 33×30 см. В нём полосчатые скопления крупных кристаллов кианита отвечают существенно глинистым прослоям, ритмично перемежающимся с прослоями метаграуваккового состава, где кианит редок или отсутствует. В древнейших конгломератах глубокого метаморфизма, в условиях равностороннего типа давления, нередко сохраняется форма галек и возможно определение степени их окатанности. Примерами в коллекции являются те же мезократовые высокоглинозёмистые кристаллические сланцы беломорской серии с галькой метагаббро и метааплитовой породы.

Очень интересны два ритмичнослоистых гнейсовидных метапесчаника, размером 40×22 см и 40×34 см, из нижнепротерозойских толщ серии Имандра-Варзуга, Кольский полуостров, внешне имеющие вид полосчатых меланократовых гнейсов и долгое время за таковых принимавшихся. Этим породам свойственна реликтовая обломочная структура, чётче выявляющаяся в более крупнозернистых разностях. Её основу составляют преимущественно кварц-полевошпатовый и меньше полимиктовый обломочный материал, в разных прослоях от псаммитового до алевроитового. Он цементируется амфиболовым, первично существенно карбонатным, бластическим агрегатом. В данном случае, при сохранении обломочной структуры в метатерригенных породах, восстановлению первичной текстуры способствует распределение реликтового обломочного материала и изменение его содержания по отношению к матриксу. Ритмичная слоистость обусловлена переменным содержанием обломочного материала и цемента. В исходно мелкозернистой разности слоистость преимущественно тонкопараллельная, иногда нарушенная мелкими размывами. В более крупнозернистом метапесчанике ярко проявляется косая слоистость. Среди метапесчаников имеются внутрiformационные метаконгломераты — продукты их перемыва, отражающие частные перерывы. В коллекции присутствует такой метаконгломерат с рассланцованной галькой, т. к. в зелёносланцевой фации метаморфизма из-за одностороннего давления лучше сохраняется форма обломков магматических и ранее метаморфизованных пород, а обломочный материал терригенных пород обычно подвержен рассланцеванию. Второй метаконгломерат с хорошо окатанной галькой гранитоидов и амфиболовых сланцев, возможно, является базальным для серии Имандра-Варзуга. Представлены в коллекции и базальные породы серии Печенга. Это плагиогранитная конгло-брекчия, отобранная из прибортовой части Печенгской структуры, и метагравелит слоистый, отобранный из днища её внутренней части. Крупный образец плагиогранито-гнейса из прибортовых конгло-брекчий в некоторой степени иллюстрирует размер обломков, в обнажениях до грубых глыб.

Яркими представителями верхних толщ нижнего протерозоя являются породы шокшинской свиты, Карельский кратон. Красноцветные кварцито-песчаники — высокозрелые, с практически идеальной

окатан-ностью зёрен кварца, которые в разной степени обрастают гематитом, определяющим окраску этих пород. В нашей коллекции имеются три образца из шокшинской свиты: тонкослоистый, с текстурой ряби и массивный, являющийся декоративным камнем.

Образцы пород коллекции, переданной в Музей земледения, собирались Л. И. Филатовой в течение нескольких десятилетий. Сбор каменного материала из фундамента Восточно-Европейской платформы Людмила Ивановна осуществляла в геологических экскурсиях при региональных и союзных совещаниях, в обзорных маршрутах с местными геологами. Некоторые образцы были геологическим факультетом получены в дар. Центрально-Казахстанский срединный массив представлен образцами из коллекций докембрийского стратиграфического отряда Казахстанской экспедиции МГУ, работавшего под руководством Л. И. Филатовой с начала 60-х годов. С 2015 по 2019 гг. Л. И. Филатовой и О. Л. Мироновой проводилась подготовка коллекции к экспонированию в Музее: систематизация и макроскопическое описание образцов, составление этикеток, художественное оформление. Большая работа проделана по стратиграфической корреляции пород разных регионов, в итоге была составлена Схема строения раннего докембрия России. В 2019 году Людмила Ивановна ушла из жизни. Другого такого специалиста по данной проблеме в стране сейчас нет. Многие из задуманного осталось невоплощённым. Сейчас этой коллекции следует придать статус мемориальной, который предполагает возможность обращения и изучения при необходимости специалистами. К экспонируемой коллекции предъявляются свои требования. Она должна быть чётко оформлена, должна иметь яркие образцы, интересные для посетителя, должна ассоциироваться с тематикой стендов и турникетов. Данная экспозиция удовлетворяет всем этим требованиям.

ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ПАНЦИРЯ ДЕВОНСКОЙ РЫБЫ *ASTEROLEPIS RADIATA* ROHON (НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ В КОЛЛЕКЦИИ МУЗЕЯ ЗЕМЛЕВЕДЕНИЯ МГУ)

С. В. Молошников

МГУ им. М. В. Ломоносова, Музей земледения, Москва, molsergey@rambler.ru

В 2010 году в Музей земледения МГУ поступила коллекция остатков ихтиофауны из франских отложений (тиманский горизонт, верхнетиманский ? подгоризонт) южного карьера Михайловского рудника в Курской области, собранная профессором геологического факультета МГУ Е. Ю. Барабошкиным в 1992 г. Большую часть этой коллекции составляют пластины и их фрагменты из панциря *Asterolepis radiata* Rohon (Placodermi, Antiarchi).

Вид *A. radiata* был выделен Йозефом Рогоном в работе, посвященной девонской ихтиофауне Тимана и опубликованной в 1900 г. в «Vestník Královské České Společnosti Náuk. Trída mathematicko-přírodovedecká» [17].

Однако том «Вестника» был напечатан по материалам, представленным в 1899 г., что и отражено на его титульных листах (рис. 1 а, б). Это послужило поводом для различных интерпретаций при указании года выхода из печати работы Й. Рогона и первоописания *A. radiata*. Впоследствии исследователи приводили как 1899 г. [2, 6, 8, 9, 15 и др.], так и 1900 г. [1, 3, 9, 12 и др.]. Однако правильно было бы указывать 1900 г., когда соответствующий том «Вестника» был опубликован. Этот год должен использоваться как год выделения и первого описания *A. radiata*. Согласно статье 22А.2.3. «Международного кодекса зоологической номенклатуры» [5, с. 63] при необходимости обратить внимание на более раннее выделение вида можно использовать написание: *Asterolepis radiata* Rohon, 1900 (“1899”).

Йозеф Рогон описал *Asterolepis radiata* по материалам, собранным Ф. Н. Чернышевым в 1889–1890 гг. во франских отложениях рр. Цильмы, Космы и Сулы. Типовым экземпляром послужила передняя среднеспинная кость (*os dorsale anterius* по Рогону; *anterior medio-dorsale* по современной терминологии), хранящаяся в настоящее время в Палеонтологическом институте им. А. А. Борисяка РАН (экз. ПИН, № 1350-2). Кроме голотипа Рогон изобразил и описал фрагмент передней спинно-боковой кости (*os dorsale laterale anterius* по Рогону), который, судя по схематическому рисунку [17, fig. 12], скорее всего, является частью передней вентрально-латеральной кости (*anterior ventro-laterale*), небольшой фрагмент пластины вероятно с брюшной стороны (*Bruchteile von Bauchplatten* ?), а также пластинку из проксимального сегмента плавника (*Obere Gelenkplatte des Ruderorgans*). В целом для *A. radiata* характерна радиально-ребристая скульптура наружной поверхности, что и было отражено в его названии. Описанный Рогоном фрагмент вероятной *anterior ventro-laterale* имеет бугорчатую скульптуру. Бугорки на большей части наружной поверхности пластинки расположены беспорядочно. Все экземпляры типовой серии Рогона кроме голотипа впоследствии не были включены в состав *A. radiata* [1, 3, 13]. В него была включена черепная кость [17, fig. 9], отнесенная Й. Рогоном к *A. ornata*, имеющая бугорчатую скульптуру [1, 3, 13].

Впоследствии *A. radiata* также был встречен во фране Главного [1, 3] и Центрального [4, 6, 11, 14, 15] девонских полей и Белоруссии [9, 10, 16].

В коллекции Музея земледования МГУ в настоящее время имеются две неполные черепные крыши, отдельные черепные и туловищные кости, пластинки из панциря грудного плавника, а также неопределимые фрагменты туловищных костей *A. radiata* (рис. 1 в–е). Рыбы этого вида обладали низким и удлинённым панцирем, длина которого могла достигать 30–35 см. Пластинки панциря по форме и пропорциям не отличаются от таковых у типового вида *A. ornata* Eichwald [1]. Основная особенность строения *A. radiata* — скульптура, состоящая из радиальных ребер. Однако часть костей, отнесенная к этому виду, имеет бугорчатую скульптуру. Бугорки могут располагаться радиальными рядами и сливаться в ребра, либо беспорядочно. Последнее часто наблюдается



a

b

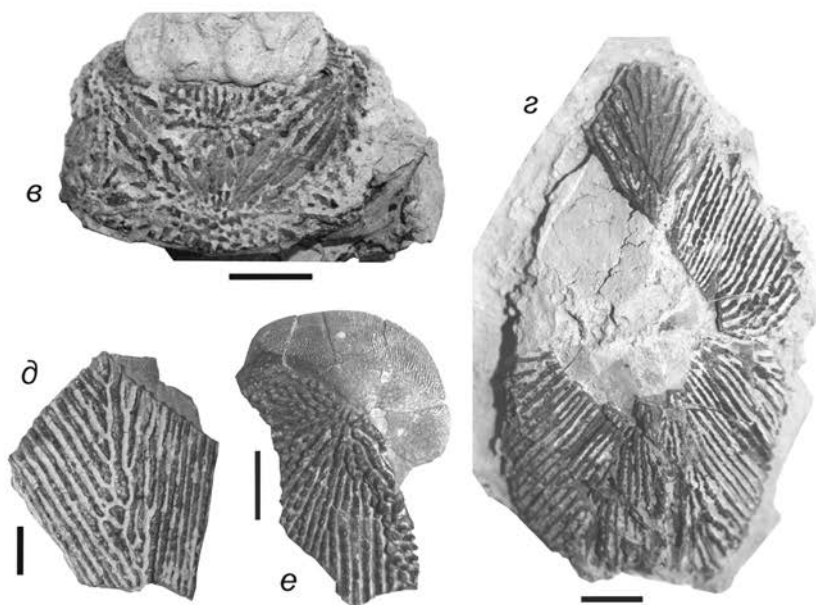


Рис. 1. Титульные листы тома, в котором была опубликована работа Й. В. Рогона по девонской ихтиофауне Тимана с первописанием *Asterolepis radiata* (а, б), и пластинки панциря рыб этого вида с характерной радиально-ребристой скульптурой (в–е) из коллекции Музея землеведения МГУ (нижний фран Курской области). Масштабная линейка — 1 см.

на наружной поверхности пластин вентральной стенки туловищного панциря. Среди материалов из нижнего франа Михайловского рудника нередко встречаются кости с явно измененной скульптурой. Подобное отклонение, вероятно, является патологическим. Надо отметить, что в некоторых случаях [1, с. 147] к *A. radiata* относились пластины с бугорчатым орнаментом только из-за того, что они были встречены на одном стратиграфическом уровне с типичными остатками *A. radiata*. Л. А. Лярская [3, с. 132] в качестве второй характерной черты этого вида указывает развитое срединное спинное ребро, начинающееся от тергального угла на передней среднеспинной кости. На присутствующих в коллекции МЗ МГУ спинных костях из Михайловского рудника с типичной радиально-ребристой скульптурой это ребро может быть не выражено (рис. 1 г), что также наблюдается на некоторых экземплярах из аматских отложений Ленинградской области [1].

В 1933 году по материалам из аматских отложений у села Ям-Тесово Д. В. Обручев [7] выделил вид *Asterolepis cristata*, позднее сведенный в синонимику *A. radiata* [1, 3]. *A. cristata* установлен по своеобразной скульптуре наружной поверхности костей, состоящей из мелких конусовидных с заостренными верхушками бугорков, расположенных беспорядочно и близко друг к другу, а также по сравнительно высокому спинному гребню туловищного панциря. Кости черепной крыши у *Asterolepis cristata* крепко срастались между собой, поэтому их границы определяются с трудом. Действительно, как отмечала В. Н. Каратайте-Талимаа [1, с. 146], форма и пропорции костей панциря *A. cristata* не отличаются от таковых у *A. radiata*. Но при этом они не отличаются и от таковых у *A. ornata*, имеющего бугорчатую скульптуру, и по форме и пропорциям костей очень схожего с *A. radiata* [1, с. 142]. Перечисленные выше признаки, характерные для *A. cristata*, выделяют его среди других известных представителей рода *Asterolepis*, поэтому, вероятнее всего, этот вид должен рассматриваться в качестве самостоятельного [6].

A. radiata имеет широкое географическое распространение. Его пластинки с грубой радиально-ребристой скульптурой хорошо диагностируются. Этот вид относится к числу руководящих ископаемых девона Восточной Европы [8].

Литература

1. Каратайте-Талимаа В. Н. Род *Asterolepis* из девонских отложений Русской платформы // Вопросы геологии Литвы. Вильнюс: Ин-т геол. геогр., 1963. С. 65–224.
2. Лукшевич Э. В., Сорокин В. С. Новый вид панцирных рыб рода *Bothriolepis* (Placodermi) из верхнего девона Северного Тимана // Палеонтол. журн. 1999. № 4. С. 77–82.
3. Лярская Л. А. Панцирные рыбы девона Прибалтики: *Asterolepididae*. Рига: Зинатне, 1981. 152 с.
4. Мансуров Р. Х. Видовая характеристика девонских рыб фосфоритоносных отложений осадочного чехла Михайловского железорудного месторождения (КМА) // Металлогения древних и современных океанов – 2004. Достижения на рубеже веков. Т. II. Месторождения благородных металлов, проблемы минералого-геохимических исследований. Миасс: ИМин УрО РАН, 2004. С. 304.

5. Международный кодекс зоологической номенклатуры. Изд. 4-е. Принят Международ. союзом биол. н.: пер. с англ. и фр. 2-е, исправ. изд. русск. пер. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2004. 223 с.
6. *Молошников С. В.* Франские антиархи (Pisces, Placodermi) Центрального девонского поля // Известия высших учебных заведений. Геология и разведка. 2002. № 4. С. 12–19.
7. *Обручев Д. В.* Описание четырех новых видов рыб Ленинградского девона // Палеонтология и стратиграфия. Матер. ЦНИГРИ. Сб. 1. 1933. С. 12–15.
8. *Обручев Д. В.* Тип Chordata. Хордовые // Атлас руководящих форм ископаемых СССР. Т. 3. Девонская система. М.: Госгеолитдат, 1947. С. 191–206.
9. *Плакс Д. П.* Раннедевонская ихтиофауна севера Беларуси // Літасфера. 2010. Т. 32. № 1. С. 60–81.
10. *Плакс Д. П., Кручек С. А.* Стратиграфия отложений среднего и верхнего девона Латвийской седловины (по данным изучения ихтиофауны из обнажений в долине реки Сарьянки, Беларусь) // Літасфера. 2009. Т. 31. № 2. С. 43–59.
11. *Утехин Д. Н.* Девонская система // Геология, гидрогеология и железные руды бассейна Курской магнитной аномалии. Т. 1. Геология. Кн. 2. Осадочный комплекс / Ред. Утехин Д.Н. М.: Недра, 1972. С. 66–68.
12. *Denison, R.* Placodermi // Handbook of Palaeoichthyology / Ed. H.-P. Schultze. Stuttgart, New York: Gustav Fischer Verlag, 1978. 128 p.
13. *Gross, W.* Die Fische des Baltischen Devons // Palaeontogr. A. 1933. Bd. 79. S. 1–97.
14. *Vorobyeva, E. I., Panteleev, N. V., Kolobayeva, O. V.* Upper Devonian ichthyofauna from the Michailovskij excavation of the Kursk Magnetic Anomaly, Russia: a preliminary report // Modern Geology. 1997. Vol. 21. P. 79–86.
15. *Moloshnikov, S. V.* Devonian antiarchs (Pisces, Antiarchi) from Central and Southern European Russia // Paleontological. Journal. 2008. Vol. 42. Supplement. № 7. P. 691–773.
16. *Plax, D. P.* Stratigraphic ichthyofauna assemblages of the Devonian deposits in the East and Southeast of Belarus // Літасфера. 2015. Т. 42. № 1. P. 20–44.
17. *Rohon, J. V.* Die devonischen Fische von Timan in Russland // Vestník Královské České Společnosti Náuk. Tr. Mathem.-Přirodov. Ročník 1899. 1900. № 8. S. 1–77.

ВКЛАД СОВЕТСКИХ УЧЕНЫХ В СОЗДАНИЕ ЗООЛОГИЧЕСКИХ КОЛЛЕКЦИЙ БИОЛОГИЧЕСКОГО МУЗЕЯ КАЗАХСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМЕНИ АЛЬ-ФАРАБИ

К. С. Мусабеков

*Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Алматы,
kilishbay@mail.ru; Kilyshbay.Mussabekov@kaznu.kz*

Биологический музей КазНУ им. аль-Фараби (БМ КазНУ) был основан в 1936 году, вначале как зоологический музей при кафедре зоологии биологического факультета, а затем в 1949 году он был реорганизован в биологический музей факультета [1].

Организатором музея был профессорско-преподавательский коллектив биологического факультета: А. Н. Бартепов, В. А. Домбровский, П. О. Исаев, А. Горьнин, Б. Сердюк, В. С. Бажанов, А. С. Космачевский, М. В. Пилат, В. А. Селевин, В. Ч. Дорогостайский, В. А. Хахлов, А. А. Емельянов, Г. Ш. Шаменов, Д. Л. Поляков, Н. Г. Скопин, Н. П. Глиняный и др.

В первые годы становления Биологического музея с 1933 по 1938 годы в Казахстане активно выполняла научную работу группа известных ученых Академии наук СССР и КазССР: В. Н. Шнитников, А. А. Слудский, В. А. Селевин, и народный писатель Казахстана, ученый-зоолог М. Д. Зверев. Сформированная ими коллекция тушек ценных птиц и млекопитающих послужила основой для музейного фонда.

В настоящее время коллекция БМ КазНУ состоит из растений, беспозвоночных и позвоночных животных. Зоологическая коллекция позвоночных животных представлена в виде чучел, тушек, медальонов, черепов, яиц, шкур животных и материалов в виде мокрых препаратов. Коллекция музея включает 7888 экземпляров (01.01.2018), относящихся 70 отрядам, 217 семействам и 866 видам животных. В фонде музея хранятся чучела, тушки и яйца 511 видов птиц, являющихся представителями 27 отрядов, 83 семейств, а их количество достигает 5646 экземпляров. Они представляют 77,6% орнитофауны Казахстана, из них 11,9% занесены в Красную книгу МСОП и Казахстана.

Мировая териофауна представлена 1980 экземплярами 201 видов млекопитающих, относящихся к 54 семействам и 13 отрядам. Среди них млекопитающие Казахстана составляют 127 видов, представляющих 27 семейств 8 отрядов, что составляет около 71% от общего количества экспонатов.

Коллекция зоологического музея начинается с тушки полуденной песчанки (*Merionus meridianus*), пойманной 2 октября 1926 г. в окрестностях г. Кзыл-Орды и подаренной музею сотрудниками Казахской станции защиты растений]. Первые коллекционные экземпляры птиц и млекопитающих, собранные в окрестностях г. Алма-Аты, сотрудниками кафедры зоологии, поступили в музей в июле–августе 1937 г. от В. С. Бажанова, В. Ч. Дорогостайского, Б. Сердюка, а со следующего года от А. Е. Горынина, И. К. Зворыкина и П. Я. Деревягина. В это же время в фонды музея была передана богатейшая бетпакдалинская коллекция В. А. Селевина, собранная в 1933–1938 гг., а также сборы млекопитающих и птиц, произведенные В. Н. Шнитниковым летом 1938 г. в Большом Алматинском ущелье, включая отдельные экземпляры за 1931 и 1937 гг. из Джунгарского Алатау. Кроме того, музею предоставили свои сборы млекопитающих в Карагандинской области за 1937–1940 гг. ленинградский зоолог С. И. Оболенский, а за 1938–1939 гг. — А. В. Афанасьев. Значительно пополнила коллекционный фонд музея экспедиция на Аральское море и Устюрт, организованная В. С. Бажановым в 1940 году, а также подаренные В. Ч. Дорогостайским, М. Д. Зверевым и П. А. Диановым сибирские сборы птиц и млекопитающих. Следует отметить, что в 1938–1940 гг. во время учебно-полевых практик на озере Иссык в Заилийском Алатау, на Кольсайских озерах в Кунгей Алатау и в других местах Алматинской области сборы позвоночных животных для музея производили многие студенты биофака КазГУ. Из них можно отметить,

например, М. И. Исмагилова, И. Ф. Самусева, Б. А. Белослюдова В. П. Митрофанова, П. С. Варагушина, В. Н. Беляева и других, ставших впоследствии известными казахстанскими учеными-зоологами. Всего с 1937 по 1948 гг. учеными и коллекторами в общей сложности было собрано 2444 экземпляра, из них 542 тушки и черепа млекопитающих и 1902 тушки и чучела птиц). Сформированная ими коллекция птиц и млекопитающих послужила основой для музейного фонда. Считаем своим долгом рассказать о вкладе каждого из них в создание этой коллекции.

Владимир Николаевич Шнитников (1873–1957). Член-корреспондент АН СССР, профессор, выдающийся исследователь природы и животного мира Семиречья. Владимир Николаевич приехал в Казахстан в 1907 г. и до 1922 г. работал вначале агрономом Семиреченского переселенческого района, а затем руководителем почвенно-ботанических экспедиций отдела земельных улучшений Министерства земледелия. Позднее по его инициативе был создан Семиреченский отдел Русского Географического общества, председателем которого он состоял ряд лет. За эти же годы он не только сохранил, но и значительно расширил музей в г. Верном. В биологическом музее хранится 26 тушек птиц и 127 тушек млекопитающих, изготовленных им. Среди них наиболее ранним экземпляром является тушка малого жаворонка (*Calandrella brachydactyla*), добытого 12 августа 1915 г. в низовьях р. Лепсы Восточном Прибалхашье. Наиболее поздними являются его сборы, произведенные летом 1938 г. в Большом Алматинском ущелье.

Максим Дмитриевич Зверев (1896–1996). Зоолог, кандидат биологических наук, известный писатель-натуралист, удостоенный почётного звания «Народный писатель Казахстана». Окончил биофак Томского университета. Возглавлял отдел позвоночных животных в Сибирском институте защиты растений (Новосибирск), участвовал в создании его филиалов в Иркутске и Красноярске. Организовал Новосибирский зоологический сад и первую в Сибири юннатскую станцию. Первые 25 лет своей деятельности занимался изучением фауны и хозяйственного значения птиц и зверей в Восточной, Средней и Западной Сибири, а в 1937 г. переехал в Казахстан и стал одним из организаторов Алматинского зоопарка, в котором несколько лет заведовал научной частью, в затем — научной частью Алматинского заповедника [3]. В фонде биологического музея хранится подаренная им коллекция из 71 тушки птиц, преимущественно из его сибирских сборов в 1920-х годов. Среди них имеются также тушки птиц, собранные летом 1921 г. в Семипалатинской области во время экспедиции, организованной Томским орнитологическим обществом.

Аркадий Александрович Слудский (1912–1978). Доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент АН КазССР, лауреат Государственной премии СССР и Казахской ССР. Он со студенческих лет много времени провел в экспедициях по Сибири и Казахстану. В

фонд музея от него поступило более 27 тушек различных позвоночных животных Казахстана, а в середине 1970-х гг. была подарена семейная реликвия — коллекция яиц в количестве 1163 штук.

Виктор Алексеевич Селевин (1905–1938). Известный казахстанский зоолог, начавший свою научную деятельность в Семипалатинском краеведческом музее. В 1927–1932 гг. учился в Томском и Среднеазиатском университетах. Участвовал во многих зоологических экспедициях в Восточном, Юго-Восточном и Центральном Казахстане. Наибольшую известность получили его комплексные исследования в пустыне Бетпак-Дала. К сожалению, неожиданная смерть после тяжёлого инфаркта 4 ноября 1938 г. прервала его научную деятельность, но алма-атинские ученые В. С. Бажанов и Б. А. Белослюдов описали из его сборов новый вид грызуна *Selevinia betbakdalensis* и выделили его в самостоятельное подсемейство [9]. Коллекция птиц и млекопитающих, собранная В. А. Селевиным с 1933 по 1938 гг. во время экспедиций в Карагандинской области и Бетпакадале, хранятся в фондах Биологического музея, в том числе типовые экземпляры селевинии.

Виталий Чеславович Дорогостайский (1879–1938). Выдающийся зоолог, исследователь Байкала, Ангары, Хубсугула и горных озер Хамар-Дабана, организатор Байкальской гидробиологической станции и Зоомузея Иркутского университета.

В 1898–1906 гг. учился в Строгановском художественном училище и Московском университете, в котором специализировался по орнитологии у профессора М. А. Мензбира. После окончания университета в 1906 г. вернулся в Иркутск, где занял должность преподавателя естествознания в женской и мужской гимназиях, принимал активное участие в деятельности Русского географического общества и Иркутской магнитно-метеорологической обсерватории. Участник экспедиций в Монголию, Урянхайский край, на Яблонувый и Становой хребты в Восточной Сибири. С 1910 по 1917 гг. жил в Москве и работал в Институте сравнительной анатомии, в 1910 г. участвовал в экспедициях в экваториальную Африку, в 1915 и 1916 гг. — на оз. Байкал. В 1917 г. избран профессором Омского сельскохозяйственного института, в 1919–37 гг. руководил кафедрой зоологии позвоночных Иркутского университета. Летом 1937 г. профессор В. Ч. Дорогостайский по приглашению руководства КазГУ прибыл в Алма-Ату и устроился на работу в университет заведующим кафедры зоологии биологического факультета. К сожалению, время его пребывания в КазГУ было очень коротким — с 15 июля по 25 августа 1937 г. — вплоть до его ареста органами НКВД. Он успел передать в музей привезенную с собой коллекцию, собранную преимущественно в Иркутской области, из которой на сегодняшний день сохранилось 116 тушек птиц и млекопитающих. Несмотря на пребывание в университете лишь в течение 40 дней, он успел совершить не менее трех выездов в окрестности Алма-Аты, в том

числе 14 и 15 июля на Асташинский пруд и 7 августа на р. Каскелен. В фонде хранятся 13 тушек птиц и 2 грызуна, коллектированных и изготовленных им в это время [2].

В 1949 г., когда зоологический музей кафедры зоологии был реорганизован в биологический музей КазГУ для пополнения коллекции было добыто 40 видов птиц, из которых были изготовлены чучела, а также закуплено 50 видов чучел птиц и млекопитающих [1].

Уже в 1960-е годы стало очевидной необходимость пополнения фондов музея представителями животного мира мировой фауны, особенно океанических и тропических, для использования их в учебном процессе. Однако осуществить их приобретение из-за отсутствия бюджетных средств было сложно. Тем не менее, их доставляли благодаря проявлению собственной инициативы. В истории биофака известен показательный случай, когда заведующий кафедрой зоологии профессор Бронислав Александрович Домбровский (1885–1973) в 1966 году отправил заведующего музеем Р. И. Зайнудинова в командировку в Севастополь для доставки скелета кита в музей КазГУ за счет личных сбережений [1]. К сожалению, в 1970-е гг. этот знаменитый раритет был утрачен при переезде музея в новый корпус.

В настоящее время коллекция БМ КазНУ им. аль-Фараби входит в число крупнейших зоологических собраний Республики Казахстан, в котором представлено всё разнообразие фауны республики, а также имеется много экзотических животных мировой фауны. Помимо огромного значения в качестве учебного материала (в основном — выставочная экспозиция в залах музея), фондовые материалы коллекции представляют большой интерес проведения различных исследований.

Литература

1. Салина Р. М. История биологического музея и экспериментально-исследовательской клиники // Биологический факультет. 70 лет Казахскому национальному университету имени аль-Фараби. — Алматы: Казак университеті, 2004. С.190–197.
2. Мусабеков К. С. Роль В. Ч. Дорогостайского в формировании фонда Биологического музея Казахского национального университета имени аль-Фараби // Охрана и рациональное использование животных и растительных ресурсов: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 110-летию со дня рождения профессора Василия Николаевича Скалона. Иркутск, 23-26 мая 2013 г. — Иркутск: Изд-во ИрГСХА, 2013. С. 39–40.
3. Ковшарь А. Ф. (сост.). Орнитологи Казахстана и Средней Азии: XX век. — Алматы, 2003. 248 с.

**СЛЕДОВАЯ ДОРОЖКА ДИНОЗАВРА ИЗ НИЖНЕМЕЛОВЫХ
ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА
В ЭКСПОЗИЦИИ МУЗЕЯ ЗЕМЛЕВЕДЕНИЯ МГУ
(ОПЫТ МУЗЕЕФИКАЦИИ КРУПНЫХ ОБЪЕКТОВ)**

С. В. Наугольных*, Е. М. Кирилишина**

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

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

В палеонтологической экспозиции Музея землеведения МГУ (26 этаж, зал «Докайнозойская история Земли») появился новый экспонат — следовая дорожка динозавра (игуанодона) из нижнемеловых (валанжин) отложений северного Кавказа (окрестности г. Кисловодска). Дорожка была найдена в долине р. Березовки совместно с цепочками следов других динозавров, в т. ч. и хищных теропод. Причем, это единственное известное к настоящему времени и достоверно задокументированное местонахождение ископаемых следов динозавров на территории России. Кроме следовых дорожек динозавров в этом местонахождении ниже, в подстилающих толщах, встречены остатки, по-видимому, солоноватоводных беспозвоночных, а в перекрывающих — нормально-морских организмов, в частности, головоногих. Кроме того, в отложениях, перекрывающих следы динозавров, обнаружены минерализованные побеги хвойных растений [1].

Изучение и извлечение подобных объектов из местонахождения связано с определенными трудностями. Основная сложность фиксации и изучения этих следов заключается в том, что практически все они находятся на плоскостях напластования, расположенных на больших блоках или плитах очень крепких доломитизированных известняков и мергелей, массивных и слабо расслоенных. Кроме этого, большинство плит расположено в ущельях, труднодоступных для подъезда техники. С другой стороны, очевидно, что с каждым годом следовые цепочки все сильнее подвергаются действию выветривания, и рано или поздно эти уникальные объекты будут окончательно разрушены и утрачены для науки.

Хотя работы по извлечению следовых дорожек крупных позвоночных вместе с вмещающей породой с последующим их изучением и размещением на музейных площадях практикуются [2]. Однако такой способ изучения достаточно трудозатратный и не позволяет в дальнейшем наблюдать уникальный объект в природной среде. Поэтому представляется более оправданным сохранять такие объекты на местах их нахождения, организуя, например, официальные геологические памятники или геопарки.

Как же тогда музеям экспонировать подобные объекты? Для решения этой сложной проблемы была использована специально разработанная методика.

Сначала с каждого из следов был снят оттиск с обратным рельефом. Для этого использовался скульптурный пластилин, хорошо сохраняющий форму. С оттиска был отлит отпечаток из художественного алебастра, точно воспроизводивший рельеф оригинального следа. И, наконец, с отпечатка была снята форма из полимерного компаунда, используя которую можно изготовить множественные копии каждого из изученных следов. В дальнейшем с помощью полученных форм была воспроизведена одна из изученных следовых дорожек, оставленных представителем игуанодонтид, состоящая из двух последовательных следов. Для отливки копий следов был использован строительный гипс, клей ПВА, вода и песок. Изготовленная плита со следовой дорожкой включена в экспозиционный фонд Музея землеведения МГУ (МЗ ВФ № 14872).



Рис. 1. Плита со следовой дорожкой игуанодона в экспозиции Музея землеведения МГУ (26 этаж, зал «Докайнозойская история Земли», фото А. В. Сочивко). Длина каждого следа 24 см.

Литература

1. Наугольных С. В. Взгляд в мезозойскую эру: тайны «берега динозавров» // Природа. № 7, 2018. С. 58–63.
2. Губин Ю. М., Голубев В. К., Буланов В. В., Петухов С. В. Следовые дорожки парейазавров из верхней перми Восточной Европы // Палеонтологический журнал, № 5, 2003. С. 67–76.

МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ КРУПНЫХ ФРАКЦИЙ ПОДЗОЛОВ ХИБИНСКОГО МАССИВА КОЛЬСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Е. Ю. Погожев

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

Почвообразование на твердых кристаллических породах имеет длительную историю изучения в отечественной науке. Исследования преобразования минералогического состава почв в зависимости от породы проводились такими учёными-почвоведом, как Б. Б. Полюнов, В. О. Таргульян, Б. П. Градусов, В. В. Беркгаут, Н. И. Белоусова, В. В. Иванов. Показано, что направление почвообразования на кристаллических породах обусловлены составом пород и степенью их устойчивости к процессам выветривания. Специфика почвообразования на плотных породах Кольского полуострова наиболее полно рассмотрена в работах В. В. Добровольского и В. В. Никонова [1,2].

Целью настоящего исследования является изучение минералогического состава крупных фракций (1–0,01 мм) подзолов, сформированных на плотных кристаллических породах Хибинского массива. Необходимость исследований связана с определением скорости трансформации минеральной матрицы почв.

Объектами исследований послужили подзолы расположенные в зоне горной тундры (разрез X-05-02) северной тайги (разрез X-05-03) Хибинского массива Кольского полуострова, развитые при близком залегании амфиболитов и тектонитов. Разрез X-05-3, подзол иллювиально-железистый, мощностью 22 см заложен в привершинной части холма, по дороге Титан-Коашва (67°32.65' с. ш., 33°46.08' в. д.), находящегося рядом с выходом амфиболитового блока, отмечается значительное содержание моренного материала в мелкомзем. Профиль имеет следующую последовательность горизонтов: подстилка O(0-4) – E(4-6) – BF(6-22) – M (хорошо крошащаяся плита амфиболита) Растительность представлена: береза *Betula pubescens*, рябина *Sorbus aucuparia*, ель *Picea obovata*. Лишайниковый покров составляют представители рода *Cladonia*: *C. arbuscula*, *C. uncialis*, *C. stellaris*. Встречается мох (кукушкин лен *Polytrichum commune*) в угнетенном состоянии. Разрез X-05-2, подзол иллювиально-гумусовый заложен в долине реки Вудъяврийок 67°40.532' с. ш., 33°39.316' в. д. на относительной высоте 430 м на моренных отложениях с примесью нефелиновых сиенитов. Растительность представлена карликовой березой *Betula nana*, водяникой *Empetrum hermaphroditum*, брусникой *Vaccinium vitis-idaea*; Кустарничковое покрытие составляет 50%, среди лишайников преобладают *Cladonia stellaris* и *Cetraria islandica*. Профиль почвы имеет следующую последовательность горизонтов: O(0-3) – E(3-5) – BF(5-7) – BHF(7-15) – BCf(15-35) – BC(35-43)[3].

Минералогический анализ крупных фракций почв (частицы >0,01 мм) проводился иммерсионным методом под поляризационным микроскопом «Полам Р-113» и бинокляром с предварительным разделением минералов в бромформе на тяжелые (удельная масса >2,9) и легкие.

Разрез X-05-2. Подзол иллювиально-гумусовый общей мощностью 43 см, Горизонт Е (3-5см). Во фракции 1-0,25 содержание тяжелых минералов составляет 19% от веса фракций и представлена следующими минералами (в % от общего числа зерен): роговая обманка – 63; обломки породы (амфиболит) – 15; эпидот – 2; пироксены (авгит+диопсид) – 7; гранат (альмандин) – 9; рудные минералы – 3; биотит – 1. Легкие минералы представлены (%): полевые шпаты (преобладает плагиоклаз) – 64; кварц – 34; гидробиотит – 2. Во фракции 0,25-0,1: роговая обманка – 47; эпидот – 7; пироксены – 24; сфен – 8; гранат – 9; рудные минералы – 2; циркон – 1,5; биотит – 0,5. Легкие минералы представлены (%): кварц – 43 полевые шпаты – 57. Горизонт Вf (5-7) Во фракции 1-0,25: роговая обманка – 58; обломки породы – 18; эпидот – 4; пироксены – 7; гранат – 10; рудные минералы – 3. Фракция 0,25-0,1: роговая обманка – 58; эпидот – 13; пироксены – 14; гранат – 7; сфен – 5; рудные минералы – 2; биотит – 1. В легкой фракции кварц составляет 44%; полевые шпаты – 56%.

Разрез X-05-3. Подзол иллювиально-железистый. Горизонт Е (0-4 см). Во фракция 1-0,25 содержание тяжелых минералов составляет 16,2 % от веса фракций и представлена следующими минералами (% от числа зерен): роговая обманка – 40; обломки породы (амфиболит) – 8; эпидот – 9; гранат – 17; сфен – 5; пироксены – 13; рудные минералы – 4; биотит – 4; Легкие минералы представлены: кварц – 43; полевые шпаты – 48; гидротированная форма биотита – 9. Во Фракция 0,25-0,1: роговая обманка – 50; эпидот – 17; пироксены – 12; гранат – 13; сфен – 5; рудные минералы – 2; циркон – 1. Легкие минералы представлены: кварц – 44; полевые шпаты – 55; гидр. биотит – 1. В Горизонте Вf (6-22) во фракции 1-0,25 содержание тяжелой фракции 24,8 % от веса фракций состоит из: роговая обманка – 48; обл. породы (амфиболит) – 5; эпидот – 19; гранат – 7; сфен – 5; пироксены – 7; рудные минералы – 7; биотит – 2. Легкие минералы представлены: кварц – 62; Полевые шпаты – 34; Гидр. биотит – 4. Во фракции 0,25-0,1: роговая обманка – 45; эпидот – 7; пироксены – 19; гранат – 20; сфен – 3; рудные минералы – 4; Биотит – 2; Легкие минералы представлены: кварц – 51; полевые шпаты – 42; Гидротированная форма биотита – 7.

Минералогический состав подзола (разр. X-05-2) относится преимущественно к амфибол-биотитовым гнейсам, с присутствием эпидота. В составе песчаных фракций мелкозёма увеличивается содержание амфиболов (роговая обманка и актинолит) и уменьшается доля пироксенов (диопсид, авгит), так же отмечено присутствие граната (альмандин), рудных минералов (магнетит, гётит), биотита и собственно эпидота. В подзоле разреза X-05-3 проявляется тенденция к уменьшению средневзвешенного процента тяжелых минералов (16% для горизонта Е и 25% для горизонта Вf) и доли амфиболов среди минералов тяжелой фракции. С уменьшением размерности в легкой фракции возрастает доля полевых шпатов. По полученным данным можно сделать следующие выводы: 1) Допедогенное преобразование

амфиболитов не привело к образованию в них слоистых силикатов, как и педогенное изменение минеральной матрицы. 2) Формирование тонких фракций почв происходит преимущественно за счёт дробления крупнозёма. 3) В случае примеси моренного материала, содержащего слоистые силикаты, почвообразование усиливает, особенно в подзолистом горизонте, подготовленные в породе трансформации силикатов. 4) Минералогический состав подтвердил, что формирование дифференцированного профиля подзолов связано не с развитием более мощного слоя мелкозёма в результате почвообразования и выветривания, а с примесью дальнепринесенного материала, то есть с исходной литогенной неоднородностью мелкозёма.

Литература

1. *Добровольский В. В.* Минералогия и ландшафтно-геохимическая характеристика четвертичных отложений Кольского полуострова/ Материалы по геохимии ландшафтов Кольского полуострова. п./р. В. В. Добровольского. — М. 1972. С. 3–68.
2. *Никонов В. В.* Почвообразование на северном пределе сосновых биогеоценозов. — Л.: «Наука». 1987. 142 с.
3. *Лесовая С. Н., Горячкин С. В., Погожев Е. Ю.* и др. Химико-минералогические свойства, генезис, проблемы классификации почв на плотных породах Северо-Запада России // Почвоведение, 2008. С. 406–420.

ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ В ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОМ МУЗЕЕ

Л. В. Попова, М. М. Пикуненко

*Музей земледелия МГУ им. М. В. Ломоносова, г. Москва
lvpo.eco@mail.ru, pikulenkomarina@mail.ru*

В настоящее время профессионалами-музеологами и широкой общественностью активно обсуждается понятие «музей» в связи с расширением деятельности музеев и корректировкой его функций. При этом образовательная и просветительская функции музеев не подвергаются пересмотру. Следует отметить, что еще в середине XIX века были приняты документы, регламентирующие необходимость просвещения в музеях. Так, в британском «Музейном акте» 1845 года кроме создания коллекций, их хранения и демонстрации можно прочесть об одной из основных целей музея — «наставлении жителей»[1]. Функцию «наставления» отмечает почти через сто лет и Американская ассоциация музеев, созданная в 1962 году. В нашей стране культурно-просветительская деятельность музеев сформировалась с конца XIX века и была изначально ориентирована на учащихся и учителей. Например, Политехнический музей организовывал циклы экскурсий для учащихся, а также «Курсы для учительниц». В Историческом музее в 1886 году были проведены первые экскурсии для воспитанниц женской гимназии,

а с 1913 года здесь началась систематическая работа с педагогами в целях подготовки их «к руководству экскурсиями» [2]. На протяжении всего XX века просветительская и образовательная деятельность музеев развивалась, используя все новые формы и методы работы с посетителями, таким образом, формировалась музейная педагогика. Но можем ли мы говорить о педагогической системе в музее? Да, можем.

Хотя до сих пор в педагогической науке нет единого понимания понятия «педагогическая система», все же наиболее популярным и общепринятым определением является определение, данное Ниной Васильевной Кузьминой [3, 4]. Оно подразумевает *взаимодействие различных взаимосвязанных структурных компонентов, которые объединены одной образовательной целью развития личности*. Главные компоненты этой системы: педагог — учащийся — цель обучения — учебная информация (или содержание обучения) — средства педагогической коммуникации (методы, средства и формы обучения). Именно так и понимается педагогический процесс в музее рядом авторов [2, 5], под которым С. Л. Троянская подразумевает системно организованное и четко направленное развивающее взаимодействие педагогов и обучаемых, ориентированное на формирование музейными средствами творчески развитой и целостной личности. Однако С. Л. Троянская [5] выделяет несколько другие структурные компоненты педагогической системы в музее, а именно — *субъект* (музейный педагог); *объект* педагогического воздействия — посетитель; *предмет их деятельности* — восприятие экспозиционного образовательного пространства; *цель* — формирование всесторонне развитой, гармоничной личности, обладающей целостным представлением о мире и своем месте в нем; *средства коммуникации*. Самое большое возражение в этой системе вызывает отношение к посетителю музея как к объекту, так как субъект-объектные отношения в педагогике остались в прошлом, учащийся сейчас рассматривается только как субъект. Следовательно, и посетитель музея — это субъект образовательного процесса, который может обладать определенной мотивацией к познанию.

Таким образом, делая акцент в просветительской и образовательной деятельности музея на субъект-субъектные отношения сотрудников музеев и посетителей, во-первых, мы признаем, что посетители уже обладают определенными знаниями и устоявшимися взглядами, во-вторых, мы выслушиваем их мнение и при необходимости пытаемся его корректировать в соответствии со своими профессиональными компетенциями, и наконец, в-третьих, наши разработки экскурсий и занятий в музее строим на основе таких подходов, как *личностный, деятельностный и культурологический*. Итак, на эти подходы должна опираться вся педагогическая система в музее, что позволит сделать посещение музеев запоминающимся и увлекательным, и одновременно будет способствовать всестороннему развитию личности посетителей, то есть достижению главной цели педагогической системы.

Сущность личностного подхода в педагогике [6] состоит в признании личности как продукта общественно-исторического развития, то есть уникальности личности, ее права на уважение и интеллектуальную нравственную свободу. Деятельностный подход предполагает выбор цели деятельности, ее планирование и организацию, а также самоанализ своей деятельности. Культурологический подход обуславливает объективную связь человека с культурой как системой ценностей. Следовательно, опираясь на эти подходы, сотрудник музея при подготовке и проведении занятий в музее *должен ориентироваться на создание условий для развития творческого потенциала личности посетителей через включение их в деятельностный процесс с последующей рефлексией и осознанием значимости и ценности музейных экспонатов.*

Как же на практике музейному сотруднику реализовать указанные выше педагогические подходы? В первую очередь следует рекомендовать задать себе ряд вопросов: с кем взаимодействуем (то есть — кого учим); зачем это (какова цель); что в основе содержания (чему учим); как работаем (какими методами и средствами). Это и есть классическая схема структуры педагогической системы (рис. 1). Остается лишь конкретизировать компонент системы «как учить»: как организовать обучение, какие необходимы средства и как оценить результаты?

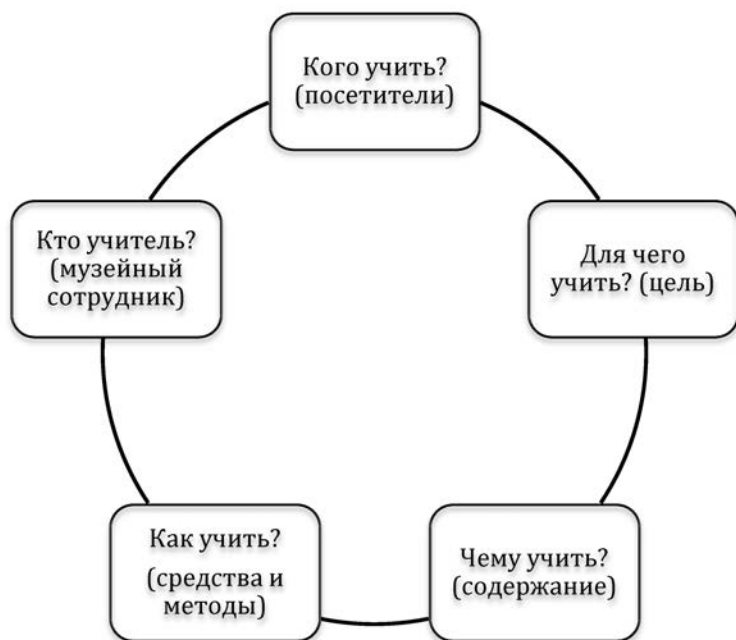


Рис. 1. Структурные компоненты педагогической системы.

Педагогическая система обладает также функциональными характеристиками или функциональными компонентами, взаимосвязь которых со структурными компонентами и определяет суть педагогической системы — следование цели формирования готовности у учащихся к самостоятельному, ответственному и продуктивному решению задач в последующем. Что же можно отнести к функциональным компонентам педагогической системы в музее? Это *проектирование* экскурсии или занятия с определенной целью, *конструирование* (или отбор содержания), *коммуникацию* (выбор средств взаимодействия), *гностику* (систему знаний и умений музейного сотрудника) и *организацию* своего поведения учащимися. Последний функциональный компонент системы в музее также приходится корректировать сотрудникам музея во время проведения экскурсии или занятия.

Но в чем особенности педагогической системы естественно-научного музея? Только ли содержание занятий отличает педагогическую систему естественнонаучного музея от художественного музея? Скорее всего будут отличными и цели, и средства обучения. Если для посетителя художественного музея экспозиция оказывает, в первую очередь, эмоциональное и образное воздействие (важен личностный и культурологический подходы), то у посетителя естественнонаучного музея изучение экспозиции влияет на развитие любознательности и логического мышления. Следовательно, для формирования педагогической системы научного музея наиболее важен деятельностный подход, но стоит заметить, что при этом два остальных подхода также должны учитываться.

Многие естественнонаучные музеи мира стремятся в настоящее время сделать свои экспозиции интерактивными, таким образом стимулируя деятельность посетителей, которые в процессе своего действия (потянуть за веревочку, повернуть ручку, нажать на рычаг, найти необходимый объект и т. д.) получают новое знание и одновременно учатся применять эти знания. Именно образовательная среда музея дает учащимся уникальные возможности обучения, в том числе возможности самоопределения — выбор будущей профессии через опыт знакомства с теми или иными научными методами, что невозможно сделать в школе. Педагогическое исследование, проведенное в техническом музее университета города Негов (Израиль) [7], показало, что предоставление детям свободы выбора в действиях с научными экспонатами активизирует их любознательность.

Анализ реализации образовательных проектов (Университетские субботы, Олимпиада «Музеи. Парки. Усадьбы», Академический класс в московской школе и др.) в Научно-учебном музее земледелия МГУ в 2009–2019 годах также показал, что если разрабатывать занятия на основе деятельностного и личностного подходов, то они будут успешными. При этом важно уделять большое внимание средствам музейной коммуникации, то есть разнообразию и динамичности используемых методических приемов [8].

Таким образом, выстраивая педагогическую систему в естественно-научном музее с учетом взаимосвязи ее структурных и функциональных компонентов можно добиваться большей эффективности использования музейной экспозиции в учебном процессе, а также высоких результатов в формировании мотивации посетителей к получению новых знаний и их применению на практике. При этом следует уделять значительное внимание деятельностному подходу, так как он является определяющим в развитии познавательных процессов у посетителей естественнонаучного музея.

Литература

1. *Мени ван П.* К методологии музеологии / Петер ван Менш; пер. с англ. В. Г. Ананьева. — М.: ИТД Перспектива, 2018. 448 с.
2. *Юхневич М. Ю.* Я поведу тебя в музей: учебное пособие по музейной педагогике. — М.: Рос. Ин-т культур, 2001. 154 с.
3. Исследования гуманитарных систем. Вып.1. Теория педагогической системы Н. В. Кузьминой: генезис и следствия / Под ред. В. П. Бедерхановой, сост. А. А. Остапенко. — Краснодар: Парабеллум, 2013. 90 с.
4. *Кузьмина Н. В.* Основы вузовской педагогики / Н.В. Кузьмина: учеб. пособие для студентов ун-та. — Л.: Изд-во Ленинградского университета, 1972. 311 с.
5. *Троянская С. Л.* Музейная педагогика и образовательные возможности в развитии общекультурной компетентности: Учебное пособие. — Ижевск: Ассоциация «Научная книга», 2007. 131с.
6. *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/>.
7. *Shaby, N., Veber-Weiss, D.* «Pull the rope!» – Identity and embodied positioning in a science museum // Thinking Tomorrow's Education: Learning from the past, in the present and for the future. — 18th Biennial EARLI Conference for Research on Learning and Instruction. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://earli.org/sites/default/files/2019-08/EARLI2019-bookofabstracts_2.pdf (Р. 303).
8. 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.

БИОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ВУЗОВСКОМ МУЗЕЕ (к вопросу о портрете А. К. Стальгевича)

М. А. Приходько

*Московский государственный университет имени О. Е. Кутафина (МГЮА), Москва,
mprihod@list.ru*

Юбилейные мероприятия к 85-летию Московского государственного юридического университета имени О. Е. Кутафина (МГЮА), проводившиеся в декабре 2016 г., выявили очень важную проблему, касающуюся биографических данных известного советского ученого-правоведа, профессора Альфреда Кришьяновича Стальгевича (1897–1983) — отсутствие его фотографии (или иного изображения) в научной литературе.

А. К. Стальгевич — латышский стрелок, участник Гражданской войны и Великой Отечественной войны, профессор, Заслуженный юрист РСФСР. Он — один из редких советских правоведов, защитивших диссертацию на соискание ученой степени доктора юридических наук еще до начала Великой Отечественной войны в 1941 г., профессор многих советских юридических вузов: Военно-юридической академии РККА, Московского юридического института (МЮИ), Всесоюзного юридического заочного института (ВЮЗИ), Высшей школы милиции МВД СССР.

Сферу научных интересов А. К. Стальгевича составляли проблемы теории и методологии познания государства и права, система теории права, марксистско-ленинское понимание сущности государства и права, судьбы государства и права при построении социализма и переходе к коммунизму.

А. К. Стальгевич придавал большое значение теории государства и права в системе юридических наук, был одним из первых советских правоведов, кто предпринял попытку определить предмет и систему этой фундаментальной отрасли правовых знаний с позиций марксизма-ленинизма, одним из немногих юристов, кто пытался полемизировать с А. Я. Вышинским по поводу марксистского понимания права.

В связи с многочисленными подтоплениями помещения архива Университета имени О. Е. Кутафина (МГЮА), личное дело А. К. Стальгевича было утрачено. Связи с семьей А. К. Стальгевича 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 (МГЮА)).

Поиск в сети Интернет не привел к результату.

Удалось обнаружить только изображение бронзового бюста А. К. Стальгевича, скульптора О. Д. Яновского (1976 г.), передающее основные черты лица, но не подходящее для публикации в биографическом справочнике.

Подготовленный при участии Музея биографический справочник, был издан без фотографии А. К. Стальгевича [1].



А. К. Стальгевич. Вторая половина 40-х гг. XX в.

И только последующие поиски и обращение к архивному фонду Московского юридического института (в 30–50-х гг. XX в. ВЮЗИ и МЮИ занимали общее здание в центре Москвы по адресу ул. Б. Никитская) из собрания Центрального государственного архива г. Москвы (ЦГА Москвы), привело к обнаружению личного дела А. К. Стальгевича, содержащего его личное фото [2].

Таким образом, изображение этого известного советского юриста было найдено, атрибутировано и включено во вторую редакцию биографического справочника профессорско-преподавательского состава ВЮЗИ–МЮИ–МГЮА–Университета имени О. Е. Кутафина.

Надеемся, что опыт Музея Университета имени О. Е. Кутафина 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. — Москва: Проспект. 624 с.
2. Центральный государственный архив г. Москвы (ЦГА Москвы). Ф. 3038. Оп. 2. Т. 1. Д. 468. Л. 1–96.

ФОРМИРОВАНИЕ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

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

*МГУ им. М. В. Ломоносова, Музей землеведения, Москва,
livirom@mail.ru, lvova67@mail.ru, myaolga@yandex.ru, talive@mail.ru*

В современную эпоху при колоссальной технической оснащённости человека, при возрастающем воздействии общества на природу, небывалом росте объема информации особую важность приобретают мировоззренческая позиция и всесторонние знания, в том числе в области географии. Глобальные планетарные изменения (изменение климата, экологические проблемы, природные и техногенные катастрофы, миграция населения и т. д.) требуют новых прорывных направлений на стыке наук. В этих условиях особое значение приобретает география как перекресток общественных и естественных наук.

География является одной из древнейших наук, насчитывающей не одно тысячелетие своей истории. Физическая география долгое время оставалась наукой сугубо описательной. Географические открытия исчерпывались нанесением на карту новых земель и описанием природных условий. Лишь в трудах А. Гумбольдта в его комплексной концепции о всеобщих связях явлений в природе география подходит к открытию своего объекта изучения, к качественно новому подходу и исследованию. В. В. Докучаев, развивая взгляды А. Гумбольдта и дополняя их пониманием особой роли почв, переходит к представлению о целостном природном комплексе как основном объекте изучения физической географии. Он говорил о формировании и обособлении одной из интереснейших дисциплин в области современного естествознания, учения о тех многосложных и многообразных соотношениях и взаимодействиях, которые существуют между поверхностными горными породами, пластикой земли, почвами, наземными и грунтовыми водами, климатам страны, растительными и животными организмами и человеком — гордым венцом творения. В середине XX века благодаря трудам крупнейших отечественных ученых сформировалась современная физическая география как система наук, комплексно изучающих эволюцию, структуру, динамику географической оболочки и составляющих её природно-территориальных комплексов. Разработке основ теории географической оболочки и природно-территориальных комплексов были посвящены труды крупнейших отечественных ученых, таких как Л. С. Берг, А. А. Григорьев, С. В. Калесник, И. П. Герасимов, Н. А. Гвоздецкий, Н. А. Николаев, Ю. К. Ефремов [4].

В последние десятилетия все шире применяется системный подход к исследованию географических объектов. Это весьма плодотворно, так как и природно-территориальный комплекс любого ранга и вся географическая оболочка в целом представляют собой сложно построенные геосистемы. В современную эпоху интенсивного антропогенного воздействия на природные геосистемы остро встает

вопрос об их устойчивости, о той критической величине антропогенной нагрузки, которая может привести к необратимому разрушению геосистем с непредсказуемыми последствиями. Поэтому особо важно, используя понимание географических закономерностей, строить прогнозы развития природных систем любого ранга — от регионального уровня до планетарного масштаба.

Современная география — сложная комплексная наука, опирающаяся на новейшие достижения в области математики, физики, химии, биологии, экономики, социологии и других наук. Поэтому важнейшее значение приобретает подготовка специалистов на востребованном уровне, со сформированным географическим мировоззрением.

К сожалению, приходится констатировать, что знание географии и понимание физико-географических закономерностей у специалистов смежных областей крайне недостаточны, не говоря уже о широкой публике, школьниках и студентах.

Важнейшая роль в формировании географического мировоззрения принадлежит школе. Актуальной на современном уровне становится задача подготовки подрастающего поколения к самостоятельному освоению большого объема информации и ее анализу, развитие интеллектуальных и творческих способностей на основе усвоенных знаний.

Научное мировоззрение — система взглядов и убеждений, осознания себя в окружающем мире. Важнейшими идеями научного мировоззрения являются: материальность мира, познаваемость мира, целостность и единство мира, всеобщность связей и зависимостей (эта идея наиболее полно раскрыта в содержании школьной географии и находит отражение в таких фундаментальных понятиях, как ПТК, ТПК, природно-хозяйственная система), непрерывность движения, изменения, развития (в школьной географии выявляются причинно-следственные связи и зависимости, динамика и развитие, географических закономерностей), экологические идеи, политико-экономические идеи [1].

Формирование научного географического мировоззрения — процесс сложный, целенаправленный, охватывающий все звенья учебно-воспитательной работы. В соответствии с целью изучения географии в процессе обучения у школьников формируется система географических знаний как компонента научной картины мира, понимание многообразия географического пространства, комплексное представление о географической среде, понимание главных особенностей взаимодействия природы и общества, значение охраны окружающей среды и рационального природопользования, представление о стратегии устойчивого развития в масштабах России и мира. Географическое мировоззрение в школе формируется как на уроках, так и в результате выполнения исследовательских работ [2].

В формировании географического мировоззрения у современного поколения школьников и студентов важную роль играют природоведческие музеи, которые являясь важнейшим звеном в системе

неформального образования, расширяют и углубляют географические знания студентов и школьников. Среди них большой востребованностью пользуется научно-учебный Музей землеведения МГУ им. М. В. Ломоносова, в экспозиционных залах которого можно получить разнообразную информацию о планете Земля. Географическая тематика музея наиболее полно и комплексно представлена в отделах «Природная зональность и почвообразование» и «Физико-географические области». Так, в ходе ознакомления с экспозицией отдела «Физико-географические области», посетители получают сведения о географическом положении, истории освоения территории, особенностях ландшафтов, населении, ресурсах, основных экологических проблемах как в визуальной форме (рисунки, рельефные карты, макеты, натурные коллекции, живописные полотна), так и в научной интерпретации (карты, диаграммы, текстовые дополнения и т. д.).

Разнообразие и красочность музейной экспозиции, эмоциональность ее воздействия на посетителей, в особенности школьников, не только способствует увеличению восприятия географической информации, но и помогает в формировании географического мировоззрения.

Музейные средства обучения позволяют преподавателям и экскурсоводам применять различные методические подходы и приемы при проведении занятий, экскурсий, лекций, дают возможность экспериментировать, использовать материалы разных стендов для сравнений, противопоставлений, обобщений. В этом реализуется основное преимущество музейной педагогики — раскрытие наглядными средствами пространственных и более сложных причинно-следственных связей, комплексное использование разных методов: индукции, дедукции, анализа, логического умозаключения и т. д. [4].

Важным для глубокого познания географии является поисково-туристическая деятельность, которая дает импульс к научно-исследовательской работе. Некоторые исследователи полагают, что туризм станет доминирующей темой образования будущего [3].

Возобновление интереса к вопросам географии наблюдается как в обществе, так и на самом высоком государственном уровне. Ряд масштабных образовательных, природоохранных, краеведческих проектов проводится под эгидой Русского географического общества (РГО).

С каждым годом растет число желающих принять участие в «Географическом диктанте», который проходит ежегодно с 2015 года на многочисленных площадках, как в России, так и за рубежом. Интересные разноплановые вопросы к диктанту готовятся специалистами географами Института географии РАН, Географического ф-та МГУ [5]. Ежегодными также стали фестивали РГО, в рамках которых происходит знакомство с самыми современными технологиями в области географических исследований. Четвертый фестиваль РГО прошел в

сентябре 2019 года на территории парка «Зарядье», где в самых разных формах (лекции, мастер-классы, инсталляции, выставки, киносеансы и др.) можно было узнать много нового о природе нашей страны, о культурных особенностях регионов, об охраняемых объектах и видах, а также виртуально погрузиться на дно океана и побывать в открытом космосе.

Важно отметить, что в основу ландшафтного планирования самого парка «Зарядье», который становится одним из главных культурных пространств Москвы, положен принцип «природной зональности». На территории парка представлены виды растительности и ландшафтные комплексы, характерные для всех природных зон России.

Развитию географического мышления способствуют также и ежегодные выставки «Первозданная Россия», на тысячах выставляемых фотографиях запечатлены самые красивые и уникальные уголки нашей страны.

Перечисленные мероприятия, как и многие другие, служат не только всестороннему интеллектуальному развитию, но и воспитанию патриотизма у молодежи, который невозможен без знания своей страны.

О необходимости поддерживать интерес к географии не раз высказывался Владимир Путин, отмечая, что эта наука не менее важна, чем русский язык, литература и история для формирования патриотизма и национальной идентичности. Актуальным, по словам президента, является включение урока «география родного края» в программу 8–9 классов и возвращение географии во все классы средней школы не менее двух часов в неделю.

Неслучайно, для повышения статуса географии и профессии географа, Владимир Путин предложил учредить в стране День географа 18 августа (день основания РГО) и почетное звание «Заслуженный географ Российской Федерации» [6].

Литература

1. Бекетова С. И., Гайсин Р. И. Формирование научного мировоззрения школьников средних классов в процессе изучения географии. — Казань, 2012. 242 с.
2. Бекетова С. И. Условия формирования научного мировоззрения школьников при изучении дисциплин географического цикла. — Казань, 2012. 108 с.
3. Голубчиков Ю. Н. Школьная география в условиях географизации населения: научно-методический журнал ГЕОГРАФИЯ и ЭКОЛОГИЯ в школе XXI века, с. 37–40.
4. Ромина Л. В., Львова Е. В., Любченко О. В., Ливеровская Т. Ю., Мякокина О. В. Роль природоведческого музея в актуализации географических знаний (на примере Музея земледения МГУ) в сборнике Наука в вузовском музее. Материалы Всеросс. научн. конференции. — Москва, том 2, с. 14–17.
5. <https://dictant.rgo.ru/news/vserossiyskiy-geograficheskiy-diktant-2016>
6. <http://www.rgo.ru/ru/article/vystuplenie-vladimira-putina-na-zasedanii-popechitelskogo-soveta-russkogo-geograficheskogo>

УНИКАЛЬНАЯ КОЛЛЕКЦИЯ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ МЕТАЛЛОВ В ЭКСПОЗИЦИИ МУЗЕЯ ЗЕМЛЕВЕДЕНИЯ МГУ

К. А. Скрипко

Музей землеведения МГУ им. М. В. Ломоносова

150-летию открытия Д. И. Менделеевым
Периодического Закона посвящается.

На 27 этаже Музея землеведения МГУ, в зале 8 «Процессы минералообразования», в одной из трех витрин стенда «Геохимия элементов» выставлена уникальная коллекция — 34 образца продукции научно-исследовательских институтов и предприятий Министерства Цветной металлургии СССР. Коллекция создана и оформлена как подарок Генеральному секретарю КПСС Леониду Ильичу Брежневу в день его шестидесятилетия (19 декабря 1966 года). В коллекции три группы образцов. (I). Редкие и рассеянные элементы, используемые в различных отраслях промышленности, где необходима высокая степень их очистки от примесей других элементов. Это титан, цирконий, ниобий, тантал, ванадий, рений, гафний, селен, теллур, галлий, индий, таллий, висмут. (II). Самородные элементы и интерметаллические соединения, которые используются в качестве полупроводников и также требуют высочайшую степень очистки от примесей. Это кремний, германий, карбид кремния, антимонид индия, арсенид галлия, фосфид галлия, арсенид индия. (III). Редкоземельные элементы, т. е. иттрий и все лантаноиды (кроме отсутствующего в природе прометия), тщательно отделённые друг от друга и представленные в виде оксидов. Все образцы, представленные в этой коллекции, имеют высокую или наивысшую степень очистки от примесей.

Потребность в получении веществ с высокой степенью чистоты появилась ещё во второй половине XIX века. Тщательная очистка химических веществ от примесей стала важнейшей составной частью исследований, которые привели к определению и уточнению атомных весов элементов, установлению свойств простых веществ и их соединений, выявлению периодичности изменения свойств известных на тот момент химических элементов, а затем и к успешному предсказанию атомных масс, а также физических и химических свойств ещё не открытых элементов.

На этом этапе большой вклад в изучение свойств элементов внёс один из создателей атомно-молекулярной теории строения вещества, итальянский химик Станислао Канниццаро (1826–1910). Он установил и обосновал правильные атомные веса большинства известных на тот момент химических элементов. Брошюру, в которой Канниццаро изложил основы атомно-молекулярной теории и привёл уточнённые им данные по атомным весам элементов, он лично раздал всем участникам Первого Международного конгресса химиков, проходившего с 3 по 5 сентября 1860 года в германском городе Карлсруэ. Среди 127 участников этого

конгресса, прибывших из разных европейских стран, были Дмитрий Иванович Менделеев и Юлиус Лотар Мейер. Установление Каннищаро истинных атомных весов сделало возможным открытие Периодического Закона химических элементов.

Практическое использование химических элементов и их соединений в различных отраслях промышленности также напрямую зависит от степени чистоты этих веществ. В XX веке, когда появились такие новые технологии как радиоэлектроника, полупроводники, лазерная техника, волоконная оптика, авиация, ракетостроение, исследование космоса, обогащение урана, атомная энергетика, требования к чистоте и ассортименту используемых веществ резко возросли. В частности, в атомной энергетике такие металлы как цирконий, хром, титан используются в качестве конструкционных материалов для ядерных реакторов; уран и плутоний служат ядерным топливом; графит и тяжёлая вода играют роль замедлителей и отражателей нейтронов; поглотители нейтронов, — гадолиний, бор, кадмий, — необходимы для регулирования процесса деления ядер; калий, висмут, свинец, ртуть используются для отвода тепла реакторов; фтор в виде гексафторида урана применяется при разделении изотопов урана. С созданием атомной промышленности потребовались глубокая очистка этих веществ от примесей, а в целом ряде случаев и получение изотопночистых веществ.

Высоки требования к чистоте материалов и в других отраслях промышленности. Например, при создании полупроводниковых деталей требуется очистка веществ до 10^{-8} – 10^{-10} % по электроактивным примесям, а для лазерных материалов и волоконной оптики — до 10^{-8} – 10^{-9} % по примесям переходных металлов [1, с. 258].

Применение кремния и германия в качестве полупроводниковых материалов — наиболее известно. Они используются для изготовления высококачественных выпрямителей (диодов) и усилителей (триодов), которые широко применяются в радиотехнических устройствах, электронных вычислительных машинах и др. Кроме того, чистые кремний и германий используются для изготовления мощных выпрямителей, фотоспротивлений, фотоэлементов с запирающим слоем. Кремниевые фотоэлементы, соединённые группами, образуют батареи, которые могут с высоким коэффициентом полезного действия (до 15%) превращать солнечную энергию в электрическую. Такие солнечные батареи устанавливают на искусственных спутниках Земли и космических кораблях. По мере создания экономически рентабельных фотоэлектрических преобразователей энергии света в электрическую солнечные батареи всё чаще используются и в народном хозяйстве, в качестве дополнительных источников электроэнергии.

Арсенид галлия ($GaAs$) — важный полупроводник, третий по масштабам использования в промышленности, после кремния и германия. Некоторые электронные свойства $GaAs$ превосходят свойства кремния. Полупроводниковые приборы на основе арсенида галлия

имеют более высокую радиационную стойкость, чем кремниевые, что даёт возможность использовать их, например, в солнечных батареях, работающих в космосе. Арсенид галлия обладает более высокой подвижностью электронов, чем кремний, что позволяет приборам работать на частотах до 250 гигагерц. Поэтому он используется для создания сверхвысокочастотных интегральных схем и транзисторов, светодиодов, лазерных диодов, фотоприёмников и детекторов ядерных излучений. Из-за более высокой напряжённости электрического поля пробоя в *GaAs*, по сравнению с кремнием, приборы из арсенида галлия могут работать при большей мощности. Эти свойства делают *GaAs* широко используемым в полупроводниковых лазерах, некоторых радарных системах [2].

Карбид кремния (карборунд *SiC*) широко используется как абразивный и режущий материал. По твёрдости он уступает только алмазу (9,5 по 10-бальной шкале Мооса). Но он нашёл применение и в электронных приборах. По сравнению с приборами на основе кремния и арсенида галлия, приборы из карбида кремния имеют следующие преимущества: в 10 раз большая электрическая прочность, высокие допустимые рабочие температуры (до 600 °С); теплопроводность в 3 раза больше, чем у кремния, и почти в 10 раз больше, чем у арсенида галлия; устойчивость к воздействию радиации; стабильность электрических характеристик при изменении температуры и отсутствие дрейфа параметров во времени.

Антимонид индия (*InSb*) используют для изготовления фотоэлементов высокой чувствительности, для создания детекторов инфракрасного излучения (фотодиодов, фоторезисторов). Детекторы на основе антимонида индия чувствительны к ближнему ИК-диапазону электромагнитных волн с длиной волны 1–5 мкм. Поэтому они используются в полупроводниковых инфракрасных фоточувствительных датчиках, например, в головках самонаведения ракет по инфракрасному излучению цели, а также в инфракрасной астрономии. До недавнего времени *InSb* широко использовался в «точечных» детекторах оптико-механических сканирующих систем тепловидения.

Фосфид галлия (*GaP*) используется для изготовления светодиодов. Светодиоды, изготовленные из чистого фосфида галлия, излучают зелёный свет с максимумом на длине волны 555 нм, при легировании азотом максимум спектра излучения сдвигается в жёлтую часть видимого спектра (560 нм), легирование цинком ещё более сдвигает излучение в длинноволновую, красную, часть спектра (700 нм).

Редкоземельные элементы используют в радиоэлектронике, приборостроении, атомной технике, машиностроении, химической промышленности, в металлургии и др. *La*, *Ce*, *Nd* и *Pr* в виде оксидов и других соединений широко применяют в стекольной промышленности. Они входят в состав стёкол специального назначения, пропускающих инфракрасные лучи и поглощающих ультрафиолетовые лучи. Эти

элементы также повышают светопрозрачность стекла («просветлённая оптика»). Синтетические иттрий-алюминиевые гранаты, примесями редких земель и других элементов, используют в ювелирных изделиях. Монокристаллические соединения редкоземельных элементов применяют для создания лазерных и других оптически активных элементов. Большое значение получили редкоземельные элементы и их соединения в качестве катализаторов в химической промышленности. Редкоземельные элементы *Nd*, *Y*, *Sm*, *Er*, *Eu* применяют в производстве специальных сталей и сплавов. Магниты, изготавливаемые из сплавов на основе редкоземельных металлов химического состава $Nd_2Fe_{14}B$ и $SmCo_5$ обладают наиболее высокими магнитными свойствами из всех выпускаемых промышленностью. Высокая удельная магнитная энергия и сопротивляемость размагничиванию в сильных полях делает магниты из сплава *Nd* с *Fe* и *B* незаменимыми другими магнитными материалами в томографах, ускорителях частиц, а также в сверхскоростных поездах на магнитной подушке.

При экспериментах с соединениями редких земель впервые были получены вещества со сверхпроводимостью при температурах выше температуры кипения жидкого азота (77 К). В 1987 году в США был открыт сверхпроводник $YBa_2Cu_3O_{7-x}$ (оксид иттрия-бария-меди) с температурой сверхпроводимости 92 К. В декабре 2018 года рекорд высокотемпературной сверхпроводимости побит: при сжатии супергидрида лантана LaH_{10} до 170 ГПа (около двух миллионов атмосфер) учёные из Германии, возглавляемые Михаилом Еремцом, получили температуру сверхпроводимости -13 °С (260 К) [3].

Создавая к шестидесятилетию юбилею Леонида Ильича Брежнева подарочную коллекцию своей продукции, Министерство цветной металлургии как бы рапортовало Партии и Правительству Советского Союза, что его научные институты и предприятия способны удовлетворить любые запросы нашей промышленности, что они могут разделять такие близкие по свойствам элементы как лантаноиды, создавать в промышленных масштабах разнообразную продукцию высочайшей чистоты, целенаправленно очищая её от всех примесей.

Литература

1. Волкова Е. Н., Лазукина О. П., Малышев К. К., Чурбанов М. Ф. Становление химии высокочистых веществ в нашей стране во второй половине XX века (по материалам Выставки-коллекции веществ особой чистоты) // История техники и музейное дело. Вып. 8. Материалы IX Международной научно-практической конференции. 1–3 декабря 2015 г. / Отв. ред.-сост. Р. В. Артеменко. — М.: Политехнический музей, Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова РАН, Ассоциация «АМНИТ». 2016. С. 258–262.
2. Федоров П. И. Галлия арсенид // Химическая энциклопедия: в 5 т. / Кнунянц И. Л. (гл. ред.). — М.: Советская энциклопедия. 1988. Т. 1: А–Дарзана. С. 481 (623 с.).
3. Пичугина Т. Сверхпроводимость при комнатной температуре: реванш советской науки // РИА Новости 08:00 23.04.2019. URL: <https://ria.ru/20190423/1552922691.html>

ЭФФЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ПОПУЛЯРИЗАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ

И. П. Таранец

МГУ им. М. В. Ломоносова, Музей землеведения, Москва, iris1_@mail.ru

Экология — это междисциплинарная наука, которая связывает между собой фундаментальные и прикладные науки о взаимоотношении живых организмов друг с другом и с окружающей средой. Следовательно, экологическое обучение и просвещение можно считать процессом усвоения системных знаний. С помощью разных форм и методических подходов при проведении занятий и уроков, экопраздников, показывая взаимодействия между разными видами и объектами, выстроив цепочку между действием и последствием или просто объясняя взаимосвязанные вещи, удастся показать такие разноплановые направления в экологической науке.

При проведении занятий каждый преподаватель сталкивается с важными задачами — это эффективное изложение темы для ее понимания и дальнейшего анализа, интересная подача или передача информации, создание атмосферы активного, а не пассивного участия аудитории и др. На мой взгляд, здесь важна комбинация разных подходов в преподавании. Можно сочетать лекцию с беседой, но с неожиданными вопросами, с включением в образовательный процесс викторины, практикума, игровых элементов и др. В данной статье будут показаны несколько разных занятий по экологической тематике.

Начинать знакомство с экологией лучше с лекции. Так, для первой лекции можно рекомендовать рассмотрение истории науки, которая изначально была одной из направлений в биологии и только в начале XX века стала самостоятельной наукой. Школьники и студенты должны усвоить историю возникновения экологии, которая очень обширна, состоит из разных понятий, дат и личностей. Очень трудно запоминаются термины, а еще труднее запоминаются ученые, которые ввели в науку тот или иной термин. В связи с этим была придумана игра «История экологии в терминах и понятиях». Она была апробирована со старшеклассниками, готовящимися к Всероссийской олимпиаде по экологии. Все занятие построено на игровом образовательном процессе с последующей проверкой в виде беседы и заключительным этапом — самопроверкой учениками.

Ход занятия может быть следующий. После вступительного слова аудитория разделяется на команды и получает набор карточек с фотографиями ученых и описанием их вклада в науку. Необходимо сопоставить карточку с фотографией ученого и карточку с описанием введенного им термина или понятия, также здесь даются интересные факты из жизни человека. Это очень сложное задание, поэтому существуют подсказки, размещенные с другой стороны фотографии. Например, дана фотография Артура Тэнсли (1871–1955), если её

перевернуть, то будет изображена экосистема, ее нужно сопоставить с информацией, что он был английским ботаником, сформулировал понятие «экосистема», здесь же написано определение термина. Таким образом, читая текст и переворачивая фотографии, находя подсказки, учащиеся взаимодействуя друг с другом самостоятельно узнают об учёных или закрепляют материал, если они его уже знают. Далее в ходе беседы идет проверка выполненного задания с более подробной информацией от преподавателя. При подведении итогов аудитории предлагается творческое задание в виде кроссворда. В нем даются разные вопросы, которые в том числе помогают еще раз проанализировать занятие и заложить верную ассоциацию с термином, а годы жизни ученого еще раз возвращают ученика к временным промежуткам. Кроме то, это задание служит показателем усвоенности материала, его закреплением и остается на память. Некоторые примеры вопросов кроссворда:

- Юстус Либих (1803–1873), немецкий учёный, установил: *«Если в почве или в атмосфере один из элементов, участвующих в питании растений, находится в недостаточном количестве или не обладает достаточной усвояемостью, растение не развивается или развивается плохо»*. Как называется этот закон? (ответ: минимума).

- Немецкий учёный, который написал книгу «Общая морфология организмов». Автор терминов «питекантроп», «филогенез» и «онтогенез». (ответ: Геккель).

- Советский учёный, который экспериментально подтвердил принцип конкурентного исключения, согласно которому два вида не могут устойчиво существовать в ограниченном пространстве, если численность обоих лимитирована одним жизненно важным ресурсом. (ответ: Гаузе).

Следующая тема, которая также сложно воспринимается учениками, соединяющая в себе естественнонаучное и гуманитарное направление — это учение о биосфере и ноосфере академика В. И. Вернадского. Тема очень важна в курсе экологии, поскольку является основой экологической стратегии человечества. Для того, чтобы увлечь старшеклассников и студентов младших курсов можно использовать интерактивные элементы.

Владимира Ивановича Вернадского называли Ломоносовым XX века. За свою жизнь он успел сделать очень много для науки. Он был учёным, мыслителем и общественным деятелем. На занятии происходит знакомство учащихся не только с учениями о биосфере и ноосфере, но и идет рассказ в формате беседы о выдающемся человеке, показав, что за каждым учением, термином стоит судьба человека, труд учёного. Всё занятие разбито на этапы: вводное слово – квест – беседа – лекция – фильм. Для того чтобы учащиеся смогли самостоятельно почувствовать глубину учений В. И. Вернадского большее количество времени посвящено именно квесту, самостоятельному поиску ответов на вопросы. Эти вопросы очень разные и составлены таким образом, чтобы дать представление о жизни, творчестве и науке, общественной деятельности

учёного. Например, о семье Владимира Ивановича, которая играла очень важную роль в его жизни, интересных высказываниях (например, «...Вокруг, в окружающей жизни так мало культуры, добрых чувств и умных поступков, что создание их островка в одной, отдельно взятой семье сразу приобретает общественное значение...» [1]), о преподавателях Санкт-Петербургского Императорского университета, который закончил Владимир Иванович (нужно найти преподавателей, которые сыграли важную роль в становлении учёного. Это Д. И. Менделеев и В. В. Докучаев, ставший его научным руководителем [2]), об интересных фактах (например, В. И. Вернадский владел 15 языками [3]), о разных науках, которые он создал (геохимия, биогеохимия, радиогеология и др.). Даются вопросы о том, инициатором создания и организатором каких учреждений был Владимир Иванович (Комиссия по изучению естественных производительных сил России (КЕПС), Украинской Академии Наук, Радиевого Института, Биогеохимической лаборатории и др.), его цитаты о биосфере, о живом веществе, границах биосферы, идея ноосферы, как понятие о разумной жизни в обществе, которые скрепляют науку и знание. Сами задания расположены в разных местах. Аудитория может индивидуально работать или в группе по своему выбору. Преподаватель находится рядом и может подсказать, направить ребят, поддержать в их работе. После прохождения квеста проводится проверка в форме лекции с элементами беседы, где идет дополнение, рассказ о жизни учёного, его таланте дружить, помогать людям и своей стране, акцентируются важные моменты по его учениям. Завершает занятие демонстрация фрагментов фильмов о В. И. Вернадском («Эпоха академика Вернадского», «Тайны забытых побед. Озарение»).

Таким образом, тематическое занятие приобретает динамичный формат. Смена действий, неформальная обстановка, самостоятельный поиск ответов, позволяют ученикам разобраться в учениях о биосфере и ноосфере, немного познакомиться с жизнью и творчеством великого человека, прикоснуться к истории науки и увидеть связь между природой и обществом.

Завершая статью хотелось показать другое нестандартное, небольшое занятие «Знакомые незнакомцы», которое было апробировано на экологическом семейном мероприятии «Праздник Сныти» в Ботаническом саду МГУ имени М. В. Ломоносова. Занятие занимало от 10 до 30 минут в зависимости от возраста и мотивированности посетителей. Оно проводилось для всех желающих в формате лекции-беседы, где центральное место занимала образовательная игра и экспонаты. Интерактивная игра позволяла узнать много нового и интересного о знакомых растениях — это крапива двудомная, сныть обыкновенная и одуванчик лекарственный. Цель игры — показать с помощью типичных растений, сорняков, важность познания, что в природе много интересного и полезного для человека, если ее изучать. В игровом формате дети и взрослые узнавали собирая специально разработанные информационные пазлы о лекарственном значении трав, о применении

этих распространенных видов в кулинарии, пищевой и текстильной промышленности. Ведущий-преподаватель лишь направлял процесс самопознания, дополняя информацию, показывая экспонаты (препараты из аптеки, носки из крапивы, лупы для увеличения частей растений и др.). Такое неформальное просвещение способствует заинтересованности в дальнейшем образовательном контексте, бережному отношению к природе и дает радость от познания.

В заключении отмечу, что в статье показаны разные подходы, которые можно использовать на занятиях, экскурсиях, Университетских субботах и праздниках. С помощью них аудитория становится заинтересованной, учится анализировать и сопоставлять материал, использовать полученные знания, задавать вопросы, искать ответы и др. Преподаватель в этом случае, обеспечивая интересный процесс познания и получая обратную связь, формирует образовательную и мировоззренческую среду, а также навыки самостоятельной работы, что в конечном итоге сказывается на саморазвитии участников образовательного процесса.

Литература

1. Аксенов Г. П. Три биографии Владимира Вернадского. — М., 2014. 164 с.
2. Вернадский В. И. Университет. Ссылка: <http://vernadsky.name/universitet/>
3. Даниленко В. П. Путь к сциентистскому мировоззрению: В. И. Вернадский // Экология и жизнь. Ссылка: <http://www.ecolife.ru/zhurnal/articles/13112/>

ЗАНЯТИЯ СТУДЕНТОВ МОСКОВСКОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА В МУЗЕЕ ГИДРОЭНЕРГЕТИКИ И НА ГЭС г. УГЛИЧИ

В. Е. Хроматов, А. К. Лямасов, И. А. Маринцева

Национальный исследовательский университет «Московский энергетический институт», г. Москва. KhromatovVY@mpei.ru

Резюме. Рассматриваются вопросы истории развития гидротехнического образования в МЭИ, кафедры гидромеханики и гидравлических машин им. В. С. Квятковского, проведения занятий студентов МЭИ в музеях гидроэнергетики на Углической гидроэлектростанции, в производственных цехах Ленинградского металлического завода ПАО «Силовые машины», на учебно-экспериментальной ТЭЦ МЭИ и в музее истории НИУ «МЭИ».

Посещение музеев ВУЗов вводится в систему довузовской подготовки школьников, в программу проведения дней открытых дверей, на первом курсе обучения в университете в учебное расписание. Современная концепция развития технического образования предусматривает существенное сокращение гуманитарного и исторического цикла дисциплин, что не может сказываться на общем уровне подготовки

специалистов и технической интеллигенции. Забвение исторической памяти широко используется оппонентами России — противниками развития нашей страны и народа. Еще раз можно напомнить высказывание ректора МГУ им. М. В. Ломоносова, академика РАН В. А. Садовничева: *«Главное сохранить традиционное для России глубокое фундаментальное образование. Школа основное обучение должна сосредоточить на трех дисциплинах — русский язык, математика и история. Большинство остальных укладывается в эти три фундаментальные дисциплины»*.

Роль учебно-познавательных мероприятий, проводимых в музеях ВУЗов, отраслевых музеях предприятий трудно переоценить [1]. На протяжении нескольких лет студенты кафедры гидромеханики гидравлических турбин и машин, проходящих подготовку по специальности «Автоматизированные гидравлические и пневматические системы и агрегаты» в НИУ «МЭИ» посещают единственный в России музей Гидроэнергетики, который располагается в бывшем здании управления Волголага [2].

В экспозиции музея представлена не только история развития гидроэнергетики, но и исключительно интересные по уровню детализации копии ГЭС России и мира, а также интерактивные стенды. Один из них позволяет студентам собрать собственную ГЭС и посмотреть её работу в деталях. Другой позволяет самостоятельно осуществить выработку электроэнергии и, как подобает настоящему энергетика, зажечь свет в окнах дома, хотя пока только игрушечного, но великие свершения еще впереди. Одна из экспозиций позволяет своими глазами увидеть, как по высоковольтным проводам течет электрический ток к потребителям.

После знакомства с историей развития гидроэнергетики, строительства гидроэлектростанций в России и странах бывшего СССР в музее гидроэнергетики, студенты переходят в машинный зал самой Углической ГЭС. Агрегат № 2 в 2011 году после семидесятилетней работы был заменен на новый агрегат, сделанный немецкой фирмой «Voith Siemens Hydro Power Generation». Замена агрегата № 1 планируется после модернизации всех гидроагрегатов Рыбинской ГЭС. Сейчас его состояние оценивается как хорошее.

Судоходный шлюз Углической ГЭС является одним из самых быстрых по времени прохождения судов по рекам России: Для наполнения шлюза необходимо около 15 минут, а для его опорожнения около 7 минут. Непосредственное знакомство с работой уникального инженерного сооружения, шлюза, вызывает самый живой интерес у студентов. Часть «выработавшего свое» оборудования в настоящее время является частью экспозиции под открытым небом: насосы, колонка управления гидротурбины и, конечно, сама поворотной-лопастная гидротурбина, поражающая своими размерами. Здесь же доцентом кафедры ГТМ Лямасовым А. К. был проведен небольшой блиц-опрос студентов по конструкции этого оборудования, особенности его работы на ГЭС.

Создателем этой уникальной турбины является Владимир Станиславович Квятковский (1892–1982), доктор технических наук, профессор, Заслуженный деятель науки и техники РСФСР, основоположник советского гидротурбостроения, крупный специалист в области теории, исследования процесса и проектирования гидротурбин.

Родился В. С. Квятковский в семье лесничего государственных лесов Рязанской области. В 1914–1920 гг. обучался в Императорском Московском высшем техническом училище (после революции МВТУ им. Баумана), получил диплом с отличием инженера-механика по гидромашинам. Уже в 1921 под руководством В. С. Квятковского была разработана и изготовлена первая в стране гидротурбина мощностью 50 кВт для Ярополецкой ГЭС под Волоколамском, от которой загорелась первая лампочка Ильича.

После Великой отечественной войны в европейской части страны начало разворачиваться грандиозное гидроэнергетическое строительство. С целью подготовки кадров для решения этих задач в МЭИ в 1946 году был образован Гидроэнергетический факультет и образована кафедра гидротурбин и гидромашин. Для руководства этой кафедрой был приглашен профессор В. С. Квятковский. Наряду с этим он оставался руководителем гидротурбинной лаборатории Всесоюзного научно-исследовательского института гидромашин, был изобретателем поворотно-лопастной турбины. Турбины этого нового типа были установлены на Бухтарминской ГЭС (1964 г.), Зейской ГЭС (1975 г.), Колымской ГЭС (1980 г.), Андижанской ГЭС (1981 г.).

В. С. Квятковский является автором более 60 научных работ, трех монографий. Награжден орденами Красной Звезды (1945), «Знаком Почета» (1946), орденом Ленина (1972), медалью «50 лет ГОЭЛРО». Квятковский дважды лауреат Государственной премии СССР. Очерки о научной жизнедеятельности основателя школы гидроэнергетиков в МЭИ представлены в [3], а знакомство с экспозициями музея гидроэнергетики вызывает еще большее уважение студентов и посетителей к создателям этой техники.

После экскурсии в музей и на Углической ГЭС студентам удастся ознакомиться с историческими достопримечательностями старинного города Углич, интересными эпизодами Русской истории.

Другим важным моментом практического обучения студентов МЭИ является их посещение Ленинградского металлического завода, входящего в состав ПАО «Силовые машины» в г. Санкт-Петербурге. Студенты, проходящие подготовку на кафедре Паровых и газовых турбин имени А. В. Щегляева [3] и Гидромеханики и гидравлических машин имени В. С. Квятковского, посещают это предприятие. Студенты воочию могут увидеть процесс изготовления паровых, газовых и гидравлических турбин, познакомиться с экспериментальной базой завода по испытанию турбин, пообщаться с выпускниками МЭИ, работающими на этом предприятии, рассказать им о сегодняшней жизни и учебе на своей кафедре.

Московский Энергетический институт в 2020 г. будет отмечать свое 90-летие, а также 100-летие принятия плана ГОЭЛРО (Государственного плана электрификации России). Развитие МЭИ тесно связано с именами выдающихся личностей. Это Валерия Алексеевна Голубцова (1901–1987) [3, 4], которая руководила институтом в самый сложный период его становления с 1943 по 1952 год, а ее супруг Георгий Максимилианович Маленков (1902–1988), был одним из руководителей СССР, чье имя также связано с непростым периодом истории нашей страны. Жизнедеятельности этих незаурядных людей была посвящена выставка «Георгий Маленков — третий вождь страны Советов», проходившая в Москве в июне 2019 года в Центральном музее истории России.

В семье В. А. Голубцовой и Г. М. Маленкова родилось трое детей.

Воля Георгиевна Маленкова (1924–2010) окончила Московский архитектурный институт. Она является автором проекта Храма Святого Георгия, построенного в селе Семеновское Московской области. Роспись храма была выполнена художниками П. А. и А. П. Степановыми — внуком и правнуком В. А. Голубцовой и Г. М. Маленкова. Экспозиция по этой работе была отмечена на международной выставке-ярмарке в Нижнем Новгороде 15 мая 2001 года в день столетия В. А. Голубцовой.

Андрей Георгиевич Маленков (1937 года рождения) окончил МГУ им. М. В. Ломоносова, доктор биологических наук, академик РАЕН, издал книгу о научной и государственной деятельности своих родителей, истории развития нашей страны. [5]

Георгий Георгиевич Маленков (1938 года рождения) также окончил МГУ им. М. В. Ломоносова, доктор химических наук.

В МЭИ по инициативе и под руководством его директора, В. А. Голубцовой, для развития производственных навыков студентов и проведения экспериментальных работ была построена специальная и остающаяся по сей день единственной в стране учебно-производственная Теплоэлектроцентраль мощностью 6 МВт. В 1950 году эта ТЭЦ была пущена в эксплуатацию и с тех пор на ней практикуются все студенты тепловых специальностей МЭИ, проводятся научно-исследовательские работы преподавателей совместно со студентами МЭИ.

В настоящее время ТЭЦ МЭИ находится на реконструкции, а выработавший свой срок ротор паровой турбины, изготовленной на Калужском турбинном заводе и прослуживший на ТЭЦ МЭИ шестьдесят лет, был установлен летом 2015 года на Красноказарменной улице на постаменте перед входом в главный учебный корпус НИУ «МЭИ». Рабочая турбина, ставшая общедоступным музейным экспонатом, продолжает работать в качестве памятника инженерного творчества отечественного энергомашиностроения для всех интересующихся развитием техники.

Живое общение с преподавателями, ведущими учебный процесс в высшей школе, с сотрудниками музеев возвращает нас к основной заповеди профессиональных преподавателей: *«Физике нельзя научить только по книгам. Необходимо общение с учеными и преподавателями, которые владеют физикой, несут в себе дух этого предмета. Огонь нельзя зажечь от фотографии огня. Нужен живой ОГОНЬ!»*.

Литература

1. Хроматов В. Е., Панкрашкина Н. Г. Роль музеев и многотиражных газет ВУЗов в формировании и сохранении научного наследия высшей школы // Наука в вузовском музее: Материалы ежегодной Всероссийской конференции с международным участием: Москва, 20-22 ноября 2018 г. / Отв. ред. Е. П. Дубинин; Музей землеведения МГУ им. М. В. Ломоносова. — М.: МАКС Пресс, 2018. С. 135–137.
2. Маринцева И. А. Экскурсия на Углическую ГЭС // Газета НИУ «МЭИ» Энергетик, № 6 (3416), 2019 г. С. 11.
3. МЭИ: история, люди, годы: сборник воспоминаний: в 3 томах / Под общей ред. С. В. Серебрянникова. — М.: Издательский дом МЭИ, 2010.
4. Семенова Т. Е., Хроматов В. Е. Великие нижегородцы в МЭИ. В. А. Голубцова // Наследие В. Г. Короленко. Стратегия гуманизма: сборник материалов Второй Всероссийской научно-практической конференции (Нижегород, 16-17 апреля 2019 г.) / Под ред. А. Н. Фортунатова. — Н.Новгород: Изд-во ННГУ, 2019. С. 278–284.
5. Маленков А. Г. Георгий Маленков / Под общ. ред. И. В. Храмова. — Оренбург: Оренбургское книжное изд-во им. Г. П. Донковцева, 2019. 320 с.
6. Музей НИУ «МЭИ» <http://museum.mpei.ru>

КОДЕКС ЧЕСТИ УЧЕНОГО. СОХРАНЕНИЕ НАУЧНЫХ ТРАДИЦИЙ В ВУЗОВСКОМ МУЗЕЕ

В. Е. Хроматов*, Н. Г. Панкрашкина**

**Национальный исследовательский университет «Московский энергетический институт», г. Москва. KhrmatovVY@mpei.ru*

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

На базе коллекций университетский музей имеет возможность воздействовать на умы и мотивацию студентов к учебно-исследовательской работе. Наглядная экспозиция и неформальный контакт с молодежью способствуют преемственности поколений и вхождению в науку [1, 2]. Большей частью это происходит через посредство «старой гвардии» преподавателей — друзей и дарителей музея [3, 4]. Материалы, хранящиеся в архивах музеев, в т. ч. электронных, позволяют донести до студентов этические нормы подлинного ученого на примере истории Горьковской школы А. А. Андропова (а также школы физиков его учителя Л. И. Мандельштама), Нижегородской школы механиков Ю. И. Неймарка, Московской школы динамики и прочности машин В. В. Болотина.

Этические нормы подлинного ученого

Несмотря на то, что указанные школы сегодня окончательно размыты, их дух сохранился в стенах университета им. Н. И. Лобачевского (ННГУ) и Московского Энергетического института (МЭИ). Междисциплинарная теория нелинейных колебаний оказала большое

влияние на развитие общей теории динамики систем, «интернациональный язык» исследования синтетической науки кибернетики сделал прорыв в изучении природных и инженерно-технических процессов.

Анализируя истоки многих естественных дисциплин сегодня, мы обнаруживаем явные и неявные связи современного знания с исследованиями XIX и XX веков (и глубже по времени). Ученый, мотивируя фактами истории науки, с большей эффективностью ориентируется в этих общих исторических закономерностях, приобретает способность к оценке себя на обширном полотне научного знания. Понимание этого места нередко отрезвляет, помогает объективно оценить свой личный вклад, увидеть тех «гигантов», на плечах которых когда-то стоял Ньютон и Галилей, а сегодня стоим мы.

Можно сформировать яркий мировоззренческий ориентир, обогащающий научный поиск и нормы ведения научной деятельности. Кодекс ученого включает личные и коллективные аспекты: научная честность и максимальная строгость в оценке собственных результатов, стремление к исчерпывающей ясности изложения результатов; принципы коллективного творчества и ответственности ученого перед обществом [1, 4].

Научные школы Мандельштама, Андронова, Неймарка, Болотина

Понятие научной школы позволяет проследить те связи в историко-научной реальности, которые оставались бы незамеченными, если бы оно отсутствовало. Пример — Леонид Исаакович Мандельштам (1879–1944), физик широкого кругозора и руководитель научной школы физиков (основана в МГУ в 1925 году) [5]. Его задачей было стимулирование научного творчества сотрудников, их развитие и самораскрытие как ученых. Как правило, аспирант еще не знает своих возможностей и даже своих пристрастий. Роль руководителя начинается с выявления качеств молодого ученого, инициации процесса его самопознания. Созрев, ученик школы выдвигает собственную программу научного поиска, которая должна содержать некий унаследованный общий инвариант. У Мандельштама таким инвариантом являлся «колебательный подход» к исследованию явлений разного рода. Этот подход присутствовал во всех индивидуальных программах его учеников, объединяя коллектив исследователей общим методологическим принципом. Когда индивидуальная программа уже выдвинута учеником, следующей задачей руководителя становится организация коллективной работы по единой схеме. Это позволяет глубже проработать перспективное направление, осуществить апробацию результатов исследования внутри школы, а также привить молодому ученому навык работы в сплоченной группе. Школа широкого профиля формируется вокруг личности ее руководителя, это школа одного поколения исследователей.

Школа Александра Александровича Андронова (1901–1952) была открыта в 1931 году в городе Горьком и стала школой узкого профиля с единственной исследовательской программой, разработкой и развитием которой занимались все сотрудники. Такая школа не разрушается после

ухода из жизни ее основателя, объектом преемственности является фундаментальная программа, которая в некоторой степени сама становится руководителем следующих поколений ученых. Исчерпание программы происходит в результате пересмотра основных понятий в связи с вновь открываемыми противоречиями.

А. А. Андронов внес существенный вклад в теорию нелинейных колебаний, качественную теорию дифференциальных уравнений, теорию бифуркаций и теорию автоматического регулирования. Его научной школе судьба определила долгую жизнь, потому что поднятая ею тема — теория колебаний — охватывает общие закономерности эволюционных процессов физической, химической, биологической, экономической и социальной природы. Изучаемая ею математическая модель — динамическая система как основа точной науки — охватила классическую физику и квантовую, детерминированные процессы и стохастические. Многолетние научные исследования в этой области были представлены в фундаментальном научном труде «Теория колебаний», подготовленном в 1930-х годах А. А. Андроновым, А. А. Виттом и С. Э. Хайкиным. Но к моменту издания книги А. А. Витт был арестован и погиб, и начальство потребовало исключить его из числа соавторов. А. А. Андронов был возмущен этим фактом, отказался вообще публиковать книгу, а его коллеги считали, что такое решение станет большой утратой для дальнейшего развития нелинейной теории колебаний и по их настоянию книга вышла в свет в 1937 году, только в числе авторов не было А. А. Витта... [6]. Время восстановило истину и полную невиновность ученого. Через двадцать лет после 1-го издания «Теории колебаний» и через 8 лет после ухода из жизни А. А. Андропова, книга была переработана и дополнена Николаем Александровичем Железцовым (1919–1985) и вышла в свет в 1959 году 2-м изданием уже с именами всех авторов [7].

Владимир Васильевич Болотин (1926–2008), выдающийся ученый-механик широкого профиля, внес существенный вклад в развитие ряда областей теоретической и прикладной механики: теории колебаний и устойчивости, прикладной теории упругости, строительной механики, теории надежности и безопасности машин и конструкций, механики разрушения, механики композиционных материалов. Большое влияние ученый оказал на развитие вероятностно-статистических методов в механике, на создание общей теории надежности конструкций. Более 40 лет В. В. Болотин работал в МЭИ, где основал научную школу и специальность по динамике и прочности машин [10, 11]. Изложение биографических сведений об ученых и преподавателях, основателях научных школ и выпускающих кафедр есть в учебных пособиях [11] и является также неотъемлемой частью учебного процесса и воспитательной составляющей в подготовке специалистов.

Междисциплинарность и новая интуиция

Потребность в общей теории нелинейных колебаний назрела еще в XIX веке. Предпосылками появления новой теории стали: успехи в регуляторостроении, увеличение рабочих скоростей турбин, изобретение усилительных катодных ламп, развитие радиотехники. В конце XIX века Анри Пуанкаре рассмотрел консервативные системы для задач небесной механики. Физикам был известен этот математический аппарат, однако существовало устойчивое мнение, что он непригоден для нелинейных задач теории колебаний. Теория эволюционирует, и с ее развитием могут открываться новые свойства динамических систем. Некоторые свойства могут вступить в противоречие с существующей фундаментальной теоретической схемой. Но изначальная задача А. А. Андропова об исследовании общих колебательных закономерностей переросла в более общую задачу изучения всевозможных движений динамической системой. Обобщение задачи стало возможным благодаря развитию частного метода точечных отображений. Потенциал развития теории оказался заложен в самой фундаментальной теоретической схеме, и он раскрывался Горьковской школой на протяжении многих десятилетий после смерти А. А. Андропова [8, 9].

Теория нелинейных колебаний не является физической теорией. Это наука об общих закономерностях в динамических системах любой природы, не имеющая привязки к конкретной области естествознания. Равным образом ее нельзя назвать и чисто математической, так как она генетически связана с техникой. Междисциплинарность можно назвать второй характеристикой научной школы А. А. Андропова. Подобное ее узловое расположение в общей структуре научного знания делает возможным многообразное ветвление в сторону той или иной прикладной области [9].

Касаясь вопроса об интуиции, невозможно не сказать о таком факторе, как «нелинейное мышление», очень хорошо известном в традиции ННГУ и МЭИ. На заре развития теории нелинейных колебаний Л. И. Мандельштам [5] говорил о новом методе, который еще предстоит разработать, и который свободен от «линейных воспоминаний». «Линейное воспоминание» — это некая ложная установка, состоящая в том, чтобы свести всякую существенно нелинейную математическую модель к аналогичной линейной, что, как известно, достигается путем идеализации. Однако во многих ситуациях такая идеализация оказывается неадекватной, или, применяя живой язык А. А. Андропова, «начинает за себя мстить» [8, 9]. Исследователи сопоставляли две картинки: фазовое пространство и пространство параметров. В зависимости от выбора точки в пространстве параметров (равноценному выбору новой динамической системы), видоизменялась структура разбиения фазового пространства, иногда совершая бифуркацию.

Преподавание как этический принцип

Преподавание в случае школы узкого профиля имеет особый, можно сказать, компенсаторный оттенок. Для школ Мандельштама–Андропова–Болотина характерно, что руководители не проводили четкой грани между исследованием и преподаванием [4, 10, 11]. Даже при изложении классических задач прикладной механики они всегда отмечали проблемы, требующие дальнейших исследований и уточнений.

Ученик А. А. Андропова Юрий Исаакович Неймарк (1920–2011) активно занимался работой в области нелинейной теории колебаний для проектирования и определения оптимальных параметров сложных механических систем с быстро вращающимся твёрдым телом: гироскопы в самолетах, спутниках, ракетах; центрифуги для разделения химических фракций разной плотности элементов при производстве ядерного топлива. Ю. И. Неймарк, обладая инженерной интуицией, был первоклассным экспертом по теории управления и динамики автоматических систем — регулировка радаров, реактивных двигателей ракет, настройка и контроль средств атаки и защиты военных комплексов; а также динамика систем с гомоклиническими структурами и стохастическими движениями; адаптивные системы автоматического управления.

Научные школы Мандельштама–Андропова–Неймарка–Болотина [12] оказали большое влияние на развитие теории нелинейных колебаний и общей теории динамических систем в прикладных задачах стратегического значения. Научные и этические принципы активно развивались и продолжают оказывать влияние на умы и мотивацию исследователей сегодня. Выработанный кодекс чести, культура умственного восприятия и преобразования информации, методика научного подхода, закрепленные на кафедрах и в вузовских музеях могут существенно помочь следующим поколениям.

Литература

1. Хроматов В. Е., Панкрашкина Н. Г. Роль музеев и многотиражных газет ВУЗов в формировании и сохранении научного наследия высшей школы // Наука в вузовском музее: Материалы ежегодной Всероссийской конференции с международным участием: Москва, 20–22 ноября 2018 г. / Отв. ред. Е. П. Дубинин; Музей земледелия МГУ им. М. В. Ломоносова. — МАКС Пресс, 2018. С. 135–137.
2. Панкрашкина Н. Г., Савельев В. П. Музей факультета ВМК в ННГУ в образовательном процессе // Труды SORUCOM 2014. Третья международная конференция «Развитие вычислительной техники и ее программного обеспечения в России и странах бывшего СССР: история и перспективы. 13–17 октября 2014 г. — Казань. С. 270–274.
3. МЭИ: история, люди, годы: сборник воспоминаний: в 3 томах / под общ. ред. С. В. Серебрянникова. — М.: Издательский дом МЭИ, 2010.
4. Хроматов В. Е., Панкрашкина Н. Г., Попов Л. Г. Гуманитарная составляющая при изучении курсов прикладной механики и математики // Сборник докладов Международной научной конференции «XLII Добролюбовские чтения» / Под ред. Дмитриевской Г. А., Стронгина В. М. — Нижний Новгород, 2018. С. 215–221.

5. *Печенкин А. А.* Леонид Исаакович Мандельштам. Исследование, преподавание и остальная жизнь. — М.: Логос, 2011.
6. *Андронов А. А., Хайкин С. Э.* Теория колебаний. Часть первая. — Изд-во М.-Л., ОНТИ, 1937, XII. 518 с.
7. *Андронов А. А., Витт А. А., Хайкин С. Э.* Теория колебаний. Издание второе. Переработка и дополнения Н. А. Железцова. — М.: Гос. изд-во физ.-мат. лит., 1959. 3-е изд. — М.: Наука, 1981.
8. *Горяченко В. Д.* Андронов Александр Александрович. — Н. Новгород, ННГУ, 1992.
9. *Неймарк Ю. И.* А. А. Андронов и теория колебаний. — Н. Новгород, ННГУ, 2001.
10. *Хроматов В. Е.* Из жизни семьи Болотиных // Газета НИУ «МЭИ» Энергетик, № 2 (3376), 2016 г. С. 4–5.
11. *Хроматов В. Е., Новикова О. В.* Лекции по сопротивлению материалов в структурно-логических схемах. Учебное пособие. — М.: Издательский дом МЭИ, 2017.
12. *Сляднев С. Е., Панкрашкина Н. Г., Хроматов В. Е.* Традиция когнитивного подхода научных школ Мандельштама-Андропова-Неймарка // Нелинейная динамика в когнитивных системах. Труды VI Всероссийской конференции. — Н. Новгород, ИПФ РАН, 2019. С. 170–172.

ОПЫТ ИЗУЧЕНИЯ ЭТНОГРАФИЧЕСКОЙ КОЛЛЕКЦИИ В КРАЕВЕДЧЕСКОМ МУЗЕЕ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ЭГВЕКИНОТ (ЧУКОТКА)

Е. А. Церковникова

Северо-Восточный комплексный научно-исследовательский институт им. Н. А.

Шило

*Дальневосточного отделения Российской академии наук, г. Магадан
etserkovnikova1@yandex.ru*

Краеведческий музей городского округа Эгвекино́т на протяжении истории создания менял статус и название в связи с административным устройством поселка Эгвекино́т. Поселок Эгвекино́т образовался в 1940-х гг. в как промышленная база Чукотсроя и первоначально строился силами заключенными Чукотлага в 1940-х гг.

В 1980-е сформировался Эгвекино́тский краеведческий музей как народный. Музей располагался в небольшой комнате Дома пионеров. Затем переехал в одноэтажное здание, выстроенное из камня В этом здании до музея располагалась аптека. 10 февраля 1985 г. открылась первая выставка предметов археологии, этнографии, палеонтологии, истории. На выставке были представлены предметы об истории перегона военных самолетов по трассе «Аляска–Сибирь», которое осуществлялось по соглашению с американскими союзниками в годы Великой Отечественной войны. Самолеты с заводов Фэрбенкса перегоняли через Чукотку с. Уэлькаль до с. Марково и далее до Красноярска. Эти предметы, документы и исторические сведения собрались в течение 10

лет группой школьников «Поиск» и силами геологов, и других жителей поселка Эгвекино. Всего собрания музея в те годы насчитывало 754 предмета [1].

В 1988 г. музей стал филиалом Магаданского областного краеведческого музея. В музее работало, по штатному расписанию три сотрудника. Руководил филиалом А. А. Мосолов, геолог по образованию. Он организовывал экспедиции по району, привлекал жителей к собирательской деятельности. В музее работали известные историки, археологи, биологи, которые так же пополняли фонды музея артефактами и образцами флоры и фауны.

В 1992 г. музей перешел в ведение Чукотского окружного краеведческого музея, став его филиалом. В 1996 г. становится муниципальным бюджетным учреждением культуры «Эгвекинский районный краеведческий музей».

В настоящее время музей имеет название МАУК «Краеведческий музей городского округа Эгвекино» и располагается в двухэтажном здании, которое принадлежало лаборатории Восточно-Чукотской геолого-разведочной экспедиции. Основной фонд музея составляет около 20 тысяч предметов [2]. Посетителям представлены две экспозиции, раскрывающие историю региона, культуру коренного населения и выставочные залы.

В экспозиционных залах представлена коллекция руды и минералов, образцы золота и серебра, нефти и угля, образцы окаменелого дерева, отпечатками древней флоры. В зале природы представлены натуральные макеты животных и птиц, и морских млекопитающих. Ботаническая коллекция представлена образцами мха, кустарниками, травами. Очень интересные образцы древних животных: останки мамонта, череп рог шерстистого носорога. Историю Великой Отечественной войны музей представляет орудиями, сохранившимися частями самолетов, которые перегоняли по трассе «Аляска–Сибирь». Личные вещи летчиков — участников перегона, документы, фотографии так же представлены в экспозиции музея. В музее сохранились документы, письма, фотографии заключенных — первых строителей трассы и поселка. Фотофонд музея, отражающий исторические события района за 40 летний период, составляет около 10 тысяч негативов [1].

Этнографическая коллекция краеведческого музея до настоящего времени не являлась предметом исследования. Об истории музея и истории формирования коллекций писали И. И. Романова [3], Т. И. Папунова и др. В данной статье мы лишь обобщим сведения о музейных предметах и наметим проблемные моменты по ее изучению. Коллекция формировалась постепенно, сначала собиралась энтузиастами народного музея, затем комплектовалась сотрудниками. Собрание предметов прикладного искусства, быта и этнографии составляет 428 предметов из них в научно-вспомогательный фонд входят 86 предметов [4]. Предметы этнографии основного фонда представляют собой вещественный

источник по истории Чукотки и традиционной культуре народов Севера. К сожалению, большая часть этнографических предметов (198 ед. хр.) перешла в фонд из собрания народного музея и у некоторых предметов не определены сведения о местах сбора; отсутствует и другая необходимая информация о предметах. В описании некоторых предметов упоминаются места сбора. Случайные находки были около рек, заливов, проток, озер, рядом или в поселениях, в тундре, на островах, косах, покинутых стойбищах, в районе дорожной трассы, в горах, сопках [5].

По функциональному назначению музейные предметы можно распределить следующим образом:

- повседневная традиционная чукотская одежда (3 ед. хр.): кухлянка, камлейка, меховые штаны, пара рукавиц;
- обрядовая одежда: шапка оленевода;
- одежда морского охотника, промысловая: плащ из кишок морского зверя;
- обувь: одна пара торбасов;
- дополнительные элементы одежды (фурнитура): застёжки из кости (13 ед. хр.) разной формы и конфигурации;
- предметы для ухода за одеждой (для выбивания снега, пыли из одежды): снеговывивалки (дугообразные приспособление из рога оленя — 3 ед. хр.);
- ритуальные предметы (34 ед. хр.): приспособления для добывания священного огня, ритуальные чаши, сосуды, ложечки, амулеты и т. д.;
- предметы быта: приспособления для питания — блюда (8 ед. хр.), чаши из дерева (9 ед. хр.), ложки (7 ед. хр.), ковши (3 ед. хр.), доска для резки мяса, ножи женские (3 ед. хр.), предметы для обогрева жилища — жирники (10 ед. хр.);
- предметы и приспособления для обработки дерева (7 ед. хр.): топоры, различные ножи костяные, железные с деревянными рукоятками для изготовления бытовых предметов;
- предметы для выделки шкур и швейные принадлежности (12 ед. хр.): шило, иглы, нож кроильный, игольница, скребки и т. д.;
- предметы и приспособления, используемые в оленеводстве (25 ед. хр.): детали для оленьей упряжи, приспособления для управления оленем, предметы для развязывания узлов ремней, колокольчик для оленя;
- предметы для курения табака: трубки, коробочки для махорки;
- приспособление для ходьбы по снегу/облегчения ходьбы: посох, его части, снегоступы;
- составные части транспортных средств: полозья нарт и т. д.;
- военное вооружение: копья, лук, стрелы, колчан;
- приспособление для ловли птиц;
- приспособления для собачьей упряжки;
- приспособление для собирательства кореньев;

- орудия морского промысла: копья, поворотный гарпун, закидушки (деревянные приспособления с металлическими крюками для подталкивания добычи) и т. д.;
- рыболовные снасти;
- украшения.

Кроме того в собрании имеются предмет неизвестного назначения (10 ед. хр.). Вероятно это неизученные предметы археологии. Так же предметы под названием «рубило» из моржовой мореной кости (4 ед. хр.) скорее всего так же относятся к археологическим находкам. В рубрику этнография включено огнестрельное, холодное оружие и составные части XIX в. (25 ед. хр.). Вероятно потому, что они были найдены в тундре.

Этнографическая коллекция музея городского округа Эгвекинот отражает быт, производственные и промысловые занятия народов Севера, их религиозные представления. Несмотря на то, что места сбора многих предметов неизвестны. Очевидно, что многие предметы были найдены на бывших захоронениях людей или на заброшенных стойбищах, на маршрутах кочевков, на побережье водоемов. Традиция оставлять личные вещи на месте захоронения человека распространена у северных народов. И все же некоторые стороны традиционной культуры не отражены в экспозиции. Например, не показан транспорт: промысловые суда из моржовых шкур, грузовых нарт, жилище. Недостаток в коллекции тех и других предметов производства, быта, религии связан с тем, что музей находится далеко от традиционных мест проживания коренного народа, к тому же музей нацелен на комплектование фондов предметами по истории промышленного освоения края. Коллекция предметов этнографии музея представляет большой интерес для науки и требует тщательного изучения и комплектования.

Литература

1. Папунова Т. С. Музей в Эгвекиноте // Чукотска в прошлом и настоящем. Вып.11. — Можайск.: «МПК», 2009. с.444–445.
2. Сайт МАУК «Краеведческий музей городского округа Эгвекинот» URL: <http://www.egvekinotmuzej.ru> (дата просмотра 17.10.2019 г.)
3. Романова И. И. Основные этапы развития музейного дела и создания этнографических коллекций на Чукотке // Культурное наследие народов Сибири и Севера : материалы Шестых Сиб. чтений (Санкт-Петербург, 27–29 окт. 2004 г.). — СПб., 2005. С. 99–107.
4. Портал открытых данных МК РФ. Музей. Статистическая информация. Эгвекинот-ский краеведческий музей. URL: https://opendata/mkrf.ru/opendata/7705851331-stat_museum#aeu (дата обращения 17.10.2019 г.)
5. ПМА. Материалы МАУК «Краеведческий музей городского округа Эгвекинот». п. Эгвекинот, Чукотка. Июнь 2019 г.

**ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И МИНЕРАЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ АРКТИКЕ.
ПРИМЕР ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАУЧНОГО ПОТЕНЦИАЛА
ВУЗОВСКОГО МУЗЕЯ**

П. А. Чехович, Н. А. Громалова

Музей землеведения МГУ

Анализ истории тектонических погружений в области подводного хребта Ломоносова и в глубоководных впадинах к востоку от него, показывает, что кора, подстилающая эти морфоструктуры, имеет континентальную природу. Быстрое погружение в начале миоцена, в результате которого современные батиметрические отметки во впадинах составляют от 3 до 4 км, связано с метаморфизмом габброидов в нижней части коры и их переходом в более плотные эклогиты. Получены новые данные по U-Pb датированию, изотопному составу гафния и содержанию редкоземельных элементов в цирконах, выделенных из базитов поднятия Менделеева. Магматогенные зерна с датировками $128 \pm 1,3$ млн. лет характеризуются отрицательными значениями ϵ_{Hf} (до $-19,49$), что отвечает параметрам континентальной коры. Они также значительно обогащены легкими РЗЭ по сравнению с цирконами из океанических базальтов.

Актуальность геологических исследований в Центральной Арктике состоит в необходимости получения принципиально новых, по возможности прямых данных о природе земной коры в этой акватории. На протяжении двух последних десятилетий указанная проблема является ключевым фактором, влияющим на международно-правовое определение внешней границы арктического шельфа России. Исследовательские разработки, выполнявшиеся при участии научных сотрудников Музея землеведения МГУ, касаются двух важных аспектов. Первый связан с анализом новых геолого-геофизических данных, полученных методами сейсмического профилирования МОВ-ОГТ и гравиметрии. Другой аспект касается выяснения природы базальтоидного магматизма в Центральной Арктике с помощью изотопно-геохимического и кристалломорфологического изучения пород и минералов, поднятых подводными аппаратами при опробовании морского дна.

Геолого-геофизические данные. В геологическом отношении Центральная Арктика весьма разнородна. Она представляет собой совокупность крупных морфоструктур — глубоководных котловин (осадочных бассейнов) и подводных поднятий. Наиболее дискуссионным является строение Американо-Азиатского бассейна. Его западная часть включает хребт Ломоносова, котловины Подводников и Макарова, а также поднятие Альфа-Менделеева. Существование континентальной коры надежно установлено только для хребта Ломоносова. В частности, данные глубоководного бурения [1, 2] убедительно показывают, что с середины эоцена до начала миоцена поверхность коры здесь подвергалась

субаэральной эрозии, либо находилась вблизи уровня моря. Ее быстрое погружение началось в раннем миоцене, приблизительно 18 млн. лет назад. Это не могло быть результатом рифтинга, поскольку на сейсмических профилях, пересекающих хребет Ломоносова, котловину Подводников и поднятие Менделеева, в осадочном чехле и в фундаменте отсутствуют структуры, свидетельствующие о сильном растяжении коры. Сделанные оценки показывают, что величина растяжения не превышает здесь 13% [3].

На остальной части бассейна, к востоку от хребта, природа коры остается неясной. Здесь отсутствуют полосовые магнитные аномалии с чередующейся полярностью, которые типичны для океанической коры, образовавшейся в результате спрединга. Тем не менее, многие авторы относят эту кору к океаническому типу, допуская ее возможное видоизменение в результате магматического андерплейтинга — присоединения к коре крупных объемов магмы, происходившего в меловое время в пределах так называемой Большой магматической провинции Высокоширотной Арктики (HALIP) [4, 5]. Предполагается, что формирование океанической коры происходило здесь в эпоху мелового суперхрона 83–125 млн. лет назад [6], когда магнитное поле Земли сохраняло положительную полярность. Более простым аргументом в пользу существования океанической коры в котловинах Подводников, Макарова и на поднятии Альфа–Менделеева, послужили их батиметрические характеристики — отметки глубин составляют здесь 1–4 км. Известно, однако, большое число глубоких осадочных бассейнов, которые расположены на заведомо континентальной коре (Виллойская синеклиза, Северо-Каспийская впадина и др.) и являются при этом полными изостатическими аналогами арктических глубоководных впадин. Простые расчеты показывают [7, 8], что при снятии нагрузки многокилометровых осадочных толщ, заполняющих эти бассейны, и при условии сохранения изостатического равновесия на их месте должны были бы сформироваться глубоководные котловины с отметками дна до 4–6 км и более. Совместный анализ гравитационного поля и данных глубокого сейсмического профилирования показывает, что под такими бассейнами вблизи поверхности Мохо залегают мощные (10–15 км) линзовидные тела эклогитов с плотностью 3,4–3,5 г/см³. Образовавшись за счет метаморфизма габброидов в нижней коре, они способны удерживать ее поверхность в глубоко погруженном состоянии [9].

Изотопно-геохимические данные. Природа базальтоидного магматизма в Центральном-Арктическом бассейне определялась по данным изотопно-геохимического изучения цирконов. Основными объектами исследования являлись базиты, отобранные при бурении и драгировании океанического дна на поднятии Менделеева в ходе российской высокоширотной экспедиции «Арктика 2012» [10–12].

Выделение и изучение зерен циркона проводилось по общепринятой стандартной схеме. U-Pb датирование выполнено на мультиколлекторном вторично-ионном высокоразрешающем масс-

спектрометре SIMS SHRIMP-II (ВСЕГЕИ). Содержания элементов-примесей в цирконе измерялись с использованием квадрупольного масс-спектрометра с индуктивно связанной плазмой Agilent 7700, присоединенного к лазерной системе Photon Machines Excimer 193 nm (GEMOC, Macquarie University, Sydney). Изотопный анализ Hf проводился на спектрометре с лазерной абляцией New Wave/Merchantek UP-213, присоединенного к мультиколлектору ICP-MS Nu Plasma (GEMOC). При расчете ϵ_{Hf} и модельного возраста TDM использованы принятые в работах [13–15] значения константы распада ^{176}Lu и отношения изотопов в хондритах. Процедура расчета модельных возрастов приведены в работе [12].

В образцах, собранных на поднятии Менделеева, выявлены две генетические генерации цирконов: магматогенные (молодые) и ксеногенные (древние). Конкордантные значения возраста для позднемагматических цирконов составили $128 \pm 1,3$ млн. лет в базальтах и 151 ± 2 млн. лет в габбро-долеритах. Древние цирконы характеризуются возрастными пиками 1250; 1850 и 2500 млн. лет с явным преобладанием кластера 1500–2000 млн. лет. Цирконы имеют в нем конкордантные значения возрастов 1881 ± 30 и 1805 ± 18 млн. лет.

Для каждой возрастной группы цирконов были определены изотопный состав гафния (248 точек), содержания редкоземельных элементов (РЗЭ) и иттрия (188 точек). Молодые магматические цирконы характеризуются пониженными значениями $^{176}\text{Hf}/^{177}\text{Hf}$ (0,28214–0,28280) и отрицательными значениями ϵ_{Hf} (до $-19,49$). Это отвечает параметрам континентальной коры и кардинальным образом отличает магматогенные цирконы поднятия Менделеева от типовых океанических базитов Северной Атлантики. Нормированные на хондрит спектры содержания редкоземельных элементов (РЗЭ) для древних и молодых цирконов из магматических пород поднятия Менделеева характеризуется плавным обогащением тяжелыми редкими элементами относительно легких, положительной Ce- и отрицательной Eu-аномалиями. Для позднемезозойских цирконов характерно значимое обогащение легкими РЗЭ с менее выраженными аномалиями Eu по сравнению с древними цирконами [12]. Таким образом, результаты изотопно-геохимического изучения цирконов из магматических и ассоциирующих с ними пород поднятия Менделеева указывают на континентальную природу магматизма в этом регионе.

Финансирование. Результаты исследований, представленные в этом сообщении, получены в ходе реализации программы по госзаданию АААА-А16-116042010088-5. Они являются также составной частью инициативного научного проекта, поддержанного грантом РФФИ № 18-05-00424 А.

Литература

1. Moran, K., Backman, J., Brinkhuis, Y. et al. The Cenozoic paleoenvironment of the Arctic Ocean // *Nature*, 2006, 444, p. 601–606.
2. Backman, J., Moran, K., McInroy, D. B. et al. Sites V0001-M0004 // *Proceedings of the Integrated Ocean Drilling Program*, 2006, 302, 169 p.
3. Артюшков Е. В., Барабанова Ю. Б., Чехович П. А. Природа земной коры и механизмы ее погружения в глубоководных котловинах Подводников и Макарова в Центральной Арктике // *Проблемы тектоники континентов и океанов. Мат-лы LI Тектонического совещания*. Т. 1. ГЕОС Москва, 2019, с. 31–35.
4. Lawver, L.A., Grantz, A., Gahagan, L. M. Plate kinematic evolution of the present Arctic region since the Ordovician // *Spec. Pap. Geol. Soc. Am.*, 2002, (360), p. 333-358. DOI: 10.1130/0-8137-2360-4.333.
5. Grantz A., Hart, P., Childers, V. Geology and tectonic development of the Amerasia and Canada Basins, Arctic Ocean. In: Spencer A. M., Embry A. F., Gautier D. L., Stoupakova A. V., Sørensen K. (Eds.). *Arctic Petroleum Geology*. Geological Society (London) Memoirs, 2011, (35), p. 771–799.
6. Olson, P., Amit, H. Mantle superplumes induce geomagnetic superchrons // *Front. Earth Sci.* 2015. 3 (38). doi: 10.3389/feart.2015.00038.
7. Артюшков Е. В., Егоркин А. В. Механизм образования Прикаспийской впадины // *Доклады Академии наук*, 2005, т. 400, № 4, с. 494-499.
8. Артюшков Е. В., Чехович П. А. Глубокие осадочные бассейны в акватории российской Арктики: механизмы образования, перспективы нефтегазоносности, обоснование принадлежности к континентальному шельфу // *Арктика: экология и экономика*. 2015, т. 18, № 2, с. 26–34.
9. Artyushkov, E. V., Chekhovich, P. A. Geodynamics of the Lomonosov Ridge in the Central Arctic // *Russ. J. Earth. Sci.*, 2019, № 19, ES1004, doi:10.2205/2018ES000652.8.
10. Морозов А. Ф., Петров О. В., Шокальский С. П., Кашубин С. Н., Кременецкий А. А., Шкатов М. Ю., Каминский В. Д., Гусев Е. А., Грикуров Г. Э., Рекант П. В., Шевченко С. С., Сергеев С. А., Шатов В. В. Новые геологические данные, обосновывающие континентальную природу области Центрально-Арктических поднятий // *Региональная геология и металлогения*, 2013, (53), с. 34–55.
11. Кременецкий А. А., Костицын Ю. А., Морозов А. Ф., Рекант П. В. Источники вещества магматических пород поднятия Менделеева (Северный Ледовитый океан) по изотопно-геохимическим данным // *Геохимия*. 2015, (6), с. 487–500.
12. Кременецкий А. А., Громалова Н. А., Сколотнев С. Г., Шулятин О. Г., Белоусова Е. А. Источники вещества магматических пород глубоководного ложа Северного Ледовитого океана и Центральной Атлантики по данным U-Pb возраста, изотопии Hf и геохимии РЗЭ цирконов // *Доклады Академии наук*. 2018, (481), № 2. с. 852–856.
13. Bouvier, A., Vervoort, J. D., Patchett, P. J. The Lu-Hf and Sm-Nd isotopic composition of CHUR: constraints from unequilibrated chondrites and implications for the bulk composition of terrestrial planets // *Earth and Planetary Science Letters*, 2008, v. 273, p. 48–57.
14. Belousova E. A., Kostitsyn Y. A., Griffin W. L., Begg G. C., O'Reilly S. Y., Pearson N. J. The growth of the continental crust: Constraints from zircon Hf-isotope data // *Lithos*, V. 119, 1.3–4, October 2010, P. 457–466.
15. Scherer E. E., Münker C., Mezger, K. Calibration of the lutetium-hafnium clock // *Science*, 2001, 293, p. 683–687.

О ЮРСКИХ *PALEODICTYON* (ИХНОФОССИЛИИ) ГОРНОГО КРЫМА (НОВЫЕ ДАННЫЕ)

Е. В. Яковишина, С. И. Бордунов, Е. М. Кирилишина, С. С. Демьянков

МГУ им. М. В. Ломоносова, Москва, yakovishina@mail.ru

В юрских флишевых отложениях таврической серии (верхнетаврическая свита), эскиординской серии и в бешуйской свите Горного Крыма на поверхностях напластования, обычно в подошве прослоев песчаников, встречается находки ихнофоссилий — проблематиков не выясненного происхождения — *Paleodictyon Meneghini*.

Образования *Paleodictyon* представляет собой сетку из правильных шестиугольных ячеек, разделенных сплошными рельефными валиками. По внешнему виду структура напоминает пчелиные соты. Размер ячеек в диаметре от нескольких мм до нескольких см, перегородки между ними толщиной 0,5–2 мм. Встречается во флишевых толщах с кембрия до современности [1].

Несмотря на длительную историю изучения, сеточки *Paleodictyon* по-прежнему вызывают массу неразрешенных и дискутируемых вопросов. Природа их образования до сих пор точно не выяснена. Гипотезы их происхождения можно разделить на две группы — абиогенная и биогенная. Неоднозначна и палеоэкологическая интерпретация *Paleodictyon*. Традиционно считается, что эти образования приурочены к глубоководным отложениям, характерны для флишевых фаций и относятся к так называемой нерейтовой ихнофаии [1]. Однако есть работы, указывающие, что *Paleodictyon* могут встречаться на разных глубинах — от мелководья до глубоких частей бассейна [2].

Интересно, что именно в юрских отложениях Крыма в середине XIX века на южном побережье была сделана одна из первых находок палеодиктиона [3].

В представляемой работе проанализировано 6 образцов с *Paleodictyon* из песчаников таврической серии Горного Крыма (верхнетаврическая свита J1) и 4 — из бешуйской свиты (J2) верховий р. Марта (рис. 1) (всего 10 образцов).

Для исследования внутренней структуры ихнофоссилий были изготовлены шлифы и аншлифы разной ориентации, которые затем были изучены под оптическим и электронным сканирующим микроскопами (рис. 2–3). Разрешающая способность оптического микроскопа при изучении шлифов оказалась недостаточной для рассмотрения тонких структур *Paleodictyon*. В свою очередь, в результате проведенных исследований под электронным сканирующим микроскопом получены интересные новые данные о внутренней структуре изучаемых ихнофоссилий. Оказалось, что выступающие валики по границам шестиугольных сот на поверхности подошвы песчаников состоят из тел сферической формы (сферул) диаметром от 5 до 25 микрон, преобладающий размер 10–20 микрон (рис. 2). Внутри сферула состоит из тонких трубчатых образований диаметром 1–2 микрона. Сверху сферула

покрыта тонкой оболочкой с порами диаметром до 1 микрона (рис. 3). Как правило, сферулы находятся в поровом пространстве песчаников в глинистом матриксе. Редко они прорастают и обломки пород, слагающие песчаники. Это дает основание полагать, что образование сферул произошло в еще слаболитифицированном осадке и предполагаемые организмы заселяли, именно, осадок песчаной размерности, как верхний приповерхностный элемент флишоидного ритма с относительно хорошей аэрацией. Таким образом, поверхностные соты *Paleodictyon* представляют собой позитивный отпечаток, а не негативный. Первоначальная поверхность кровли глинистого осадка была ровной, и только после ее засыпания песчаным материалом происходило образование сферул — колоний микроорганизмов на границе глинистого и песчанистого слоев осадка. Глинистый слой, вероятно, служил питательным субстратом для ихнофоссилий. Химический состав сферул, образованных, в основном, из окислов железа, также подтверждает существование ихнофоссилий *Paleodictyon* в условиях среды, насыщенной кислородом.

Для изучения *Paleodictyon* применена методически новая технология исследования, по которой представленный материал был проанализирован. Это позволило уточнить природу данных образований и механизм их формирования. Образцы были изучены и переданы в музей землеведения МГУ для экспонирования и хранения.



Рис. 1. Образец ихнофоссилий *Paleodictyon* sp. (бешуйская свита).

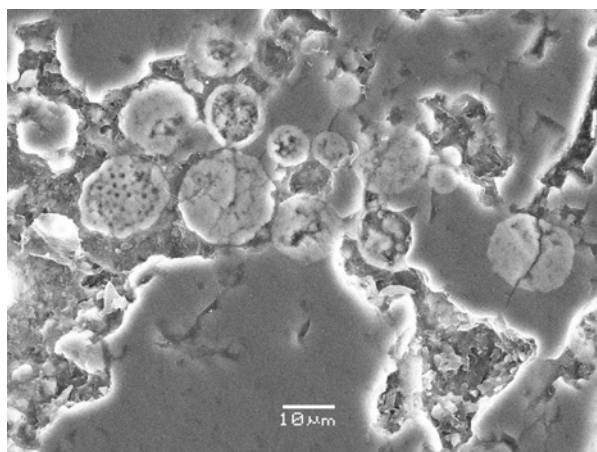


Рис. 2. Микросъемка ихнофоссилий *Paleodictyon* sp. под электронным сканирующим микроскопом (бешуйская свита).

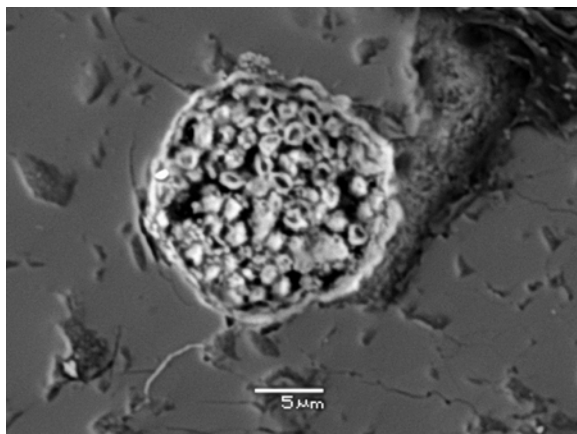


Рис. 3. Внутреннее строение сферулы ихнофоссилии *Paleodictyon* sp. под электронным сканирующим микроскопом (бешуйская свита).

Литература

1. Микулаш Р., Дронов А. В. Палеоихнология. Введение в изучение ископаемых следов жизнедеятельности. — Прага, 2006, 122 с.
2. Вялов О. С., Голев Б. Т. Критический обзор новых и малоизвестных сведений о находках *Paleodictynidae* // Rocznik Polskiego Towarzystwa Geologicznego Annales De La Societe Geologique De Pologne, T. (V.) XXXVI, Z. (F.) 2, Krakow, 1966; pp. 181–200.
3. Эйхвальд Э. И. Полный курс геологических наук преимущественно в отношении к России. Ч. 1-2. СПб.: Тип. К. Вингебера, 1844–1846: Ч. 2. Геогнозия преимущественно в отношении к России. — СПб. 1846, [4], 4, 572 с.

УЧЁНЫЕ МИТХТ — ЛАУРЕАТЫ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ПРЕМИЙ В ЭКСПОЗИЦИИ МУЗЕЯ ИСТОРИИ МИТХТ

Г. Н. Яковлева, А. А. Дулепова

МИРЭА – Российский технологический университет, Москва, muzeu@mitht.ru

Одним из важнейших способов поощрения деятельности ученого является премирование, а присуждение государственной премии — это наивысшая оценка вклада лауреата в отечественную науку, которая морально стимулирует к дальнейшим достижениям и открытиям и создает материальные условия для продолжения исследований. В разные годы в нашей стране премиями такого масштаба являлись: премия имени Ленина, далее восстановленная как Ленинская премия, Сталинская премия, Государственная премия СССР и Государственная премия РФ.

Московский институт тонкой химической технологии имени М. В. Ломоносова (МИТХТ) — один из старейших в России. Он ведет свою историю с Московских высших женских курсов (МВЖК), открытых В. И. Герье в 1900 году. В 2015 году МИТХТ вошел в состав Российского технологического университета. Музей истории МИТХТ был организован 15 лет назад и в настоящее время представляет комплекс, включающий Исторический зал, Зал сменных экспозиций, «Галерею ректоров МВЖК – 2 МГУ – МИТХТ», мемориальный минералогический кабинет, портретную галерею в зале заседаний учёного совета.

В течение почти 120-лет МИТХТ является не только вузом по подготовке кадров для химической науки и промышленности, но и местом, где проводятся фундаментальные и прикладные исследования в различных областях химии и химической технологии. По неполным данным более 40 преподавателей, сотрудников и выпускников МИТХТ были удостоены звания лауреатов различных государственных премий за научные достижения в этой области знаний. Некоторые из них были удостоены госпремий неоднократно.

В настоящее время в постоянно действующей экспозиции музея представлены лишь некоторые научные биографии учёных-лауреатов, преподававших в МИТХТ в разные годы.

Кирилл Андреевич Большаков — профессор, заведующий кафедрой химии и технологии редких и рассеянных элементов — дважды лауреат Сталинской премии (1941 г., первой степени, за разработку метода производства феррованадия) и (1953 г., второй степени, за разработку и промышленное освоение методов выделения и переработки трития).

Борис Аристархович Догадкин — профессор, заведующий кафедрой химии и физики полимеров и полимерных материалов — лауреат Сталинской премии третьей степени (1941 г.) за разработку метода получения латекса из синтетического каучука.

Николай Иванович Краснопевцев — профессор, заведующий кафедрой технической термодинамики — лауреат Сталинской премии третьей степени (1942 г.) за разработку конструкций хлебопекарных автоматических печей.

Вячеслав Васильевич Лебединский — чл.-корр. АН СССР, заведующий кафедрой неорганической химии — лауреат Сталинской премии второй степени (1946 г.) за разработку и внедрение в производство технологии получения металлов платиновой группы из сульфидных медно-никелевых руд.

Сергей Иванович Скляренко — профессор, заведующий кафедрой неорганической химии — лауреат Сталинской премии (1943 год) за разработку и внедрение электрохимического метода получения высокочистой сурьмы.

Яков Кивович Сыркин — академик АН СССР, заведующий кафедрой физической химии — лауреат Сталинской премии второй степени (1943 г.) за цикл работ в области химической связи и строения молекул, опубликованные в 1941 и 1942 годах.

Сергей Сергеевич Медведев — академик АН СССР, заведующий кафедрой синтетического каучука — лауреат Сталинской премии второй степени (1946 г.) за научные исследования в области кинетики полимеризации органических веществ.

Нисон Ильич Гельперин — профессор, заведующий кафедрой процессов и аппаратов химической технологии — лауреат Сталинской премии второй степени (1950 г.) за разработку и внедрение в промышленность метода получения медицинского препарата (пенициллина).

Николай Алексеевич Преображенский — профессор, заведующий кафедрой химии и технологии тонких органических соединений — лауреат Сталинской премии первой степени (1952 г.) исследования по синтезу алкалоидов.

Рима Порфирьевна Евстигнеева — чл.-корр. АН СССР, заведующая кафедрой химии и технологии тонких органических соединений — лауреат Государственной премии СССР (1985) за цикл работ «Структура и функции липидов» (1965–1983).

Ещё один способ рассказа о сотрудниках МИТХТ — лауреатах государственных премий и их научных достижениях — это выставки, посвященные юбилейным датам.

Кузьма Андрианович Андрианов — академик АН СССР, заведующая кафедрой синтеза кремнийорганических и неорганических полимеров — четырежды лауреат Сталинской премии (1943, 1946, 1950 и 1953 гг.), лауреат Ленинской премии (1963 г.) за разработку и внедрение синтетических полимерных для различных отраслей промышленности.

Николай Прокофьевич Федоренко — академик АН СССР, заведующая кафедрой экономики химической промышленности — лауреат Государственной премии СССР (1970 г.) за цикл исследований по научным проблемам экономики химизации народного хозяйства и их практическое применение в развитии химической промышленности СССР.

Евгений Андреевич Чернышев — чл.-корр. АН СССР, заведующий кафедрой химии и технологии элементоорганических соединений — лауреат Государственной премии СССР (1984 г.) за разработку и создание новых материалов.

Варвара Васильевна Чёрная — выпускница кафедры технологии резины МИТХТ 1939 г. — лауреат Государственной премии СССР (1979 г.) за разработку средств защиты от агрессивных и токсичных компонентов ракетных топлив.

Ученые МИТХТ имени М. В. Ломоносова — Лауреаты государственных премий, заведовали кафедрами, создали научные школы и направления. И по сей день их ученики — сотрудники и выпускники МИТХТ стоят в первых рядах науки, совершают открытия и проводят исследования, достойные Государственной премии Российской Федерации. О высоком уровне научно-технических исследований, во все времена проводимых в институте, свидетельствует тот факт, что МИТХТ занимал одно из первых мест среди вузов и НИИ по числу реализуемых изобретений. Наш Институт награжден Орденом Трудового Красного Знамени «за заслуги в подготовке специалистов для народного хозяйства и развитии научных исследований» и по праву носит имя великого русского учёного Михаила Васильевича Ломоносова.

Science in the University Museum : Materials of the Annual All-Russian Scientific Conference : Moscow, November 12–14, 2019 / Ed. by Eugeny P. Dubinin; Earth Science Museum of Moscow State University. — Moscow : MAKS Press, 2019, 144 p.

ISBN 978-5-317-06259-0

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 12–14, 2019.

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, 12–14 ноября 2019 г.

Отпечатано с готового оригинал-макета
Издательство «МАКС Пресс»
Главный редактор: *Е. М. Бугачева*

Подписано в печать 01.11.2019 г.
Формат 60x90 1/16. Усл. печ. л. 8,75.
Тираж 100 экз. Изд. № 255.

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.

