

УДК 631.4

Е.Ю. Сухачева, Б.Ф. Апарин; ФНО «XXI век»

ПОПУЛЯРИЗАЦИЯ ПОЧВОВЕДЕНИЯ

Е.Ю. Сухачева, Б.Ф. Апарин*

Центральный музей почвоведения им. В.В. Докучаева, Санкт-Петербург, Россия

* Эл. почта: soilmuseum@bk.ru

Статья поступила в редакцию 07.12.2019; принята к печати 17.01.2020

Популяризация знаний о почве стала особенно актуальной в связи с возросшими масштабами деградации почв, создающими угрозу продовольственной и экологической безопасности. В статье о Центральном музее почвоведения им. В.В. Докучаева – первом в мире научном учреждении в области почвоведения – рассмотрены различные формы и методы популяризации знаний о почве среди широкого круга населения.

Ключевые слова: популяризация, экологическое образование, деградация.

POPULARIZATION OF SOIL SCIENCE

Ye.Yu. Sukhacheva, B.F. Aparin*

V.V. Dokuchayev Central Museum of Soil Science, Saint Petersburg, Russia

* E-mail: soilmuseum@bk.ru

Popularization of knowledge about soil is becoming increasingly topical because of growing degradation of soils, which poses threat to food and environmental safety. The present paper praises V.V. Dokuchayev Central Museum of Soil Science (Saint Petersburg, Russia) as the first-ever scientific agency dedicated to soil science, and addresses different approaches to and forms of popularization of information about soils among lay public.

Keywords: popularization, environmental education, soil degradation.

Наука получает общественное признание только тогда, когда ее постулаты становятся доступными для понимания широких слоев населения, а научные исследования приносят практическую пользу. Необходимым условием этого является целенаправленная популяризация знаний.

Теория популяризации почвоведения зародилась из-за необходимости применения научного знания для поднятия крайне низкого уровня сельского хозяйства России. Докучаев вскрыл причины, порождающие регулярные засухи в черноземной степи, и нашел пути решения этой проблемы на основе глубокого научного исследования почв, истории освоения степей и физико-географических особенностей территории. Он организовал в Петербурге специальную публичную лекцию по вопросам, связанным с засухой и неурожаем, опубликовал ряд статей в «Правительственном вестнике» и, наконец, в 1892 г. выпустил книгу «Наши степи прежде и теперь» [1].

Основная идея, которой проникнуты книга Докучаева, а также все его публичные выступления, газетные и журнальные статьи, заключалась в доказательстве того, что только на основе изучения причин засухи и рекомендаций науки можно разработать действительно эффективные меры борьбы с засухой и оградить черноземную и вообще степную Россию от неурожаев и голода. В кни-

ге «Русский чернозем» Докучаев доказал, что почвоведение имеет свой самостоятельный объект исследования – почву, естественное тело с только ей присущими историей, строением, свойствами, процессами и законами развития [2]. Он предложил метод и методологию исследований, установил характер связи и взаимодействия почвы с другими природными телами и явлениями [2]. Являясь одним из наиболее ярких и убежденных популяризаторов науки, Докучаев направлял весь свой недюжинный талант ученого и полемиста на внедрение передовых научных идей почвоведения среди ученых, общественных деятелей, землевладельцев и домохозяек. Он пропагандировал научные достижения в области почвоведения, мелиорации почв и агрономии, организовывал научные и учебные центры, экспедиции и многое другое. Докучаев был организатором и руководителем Частных публичных курсов по сельскому хозяйству и основным для него наукам, инициатором разработки Устава Общества распространения в России сельскохозяйственных знаний и умений [3].

Для популяризации Василий Васильевич использовал разнообразный арсенал методов и средств. Они включали: организацию в 1880–1900 гг. российских и международных выставок, демонстрацию научных достижений почвоведения и почвенных коллекций (Париж, Чикаго, Нижний Новгород, Санкт-Петербург) [4].

Чтобы заинтересовать молодежь новой наукой, дать начинающим исследователям возможность опубликовать результаты своих первых наблюдений и анализов почв, В.В. Докучаев совместно с профессором Петербургского университета агрономом А.В. Советовым с 1885 г. стали регулярно издавать «Материалы по изучению русских почв», которые выходят по сегодняшний день. Авторами статей являются преимущественно молодежь, выпускники вузов, приобщающиеся таким образом к почвоведению. Так была создана первая официальная трибуна новой науки.

Докучаев видел крайнюю необходимость в просвещении широких слоев населения. Он становится инициатором создания естественнонаучных музеев. Важнейшую роль в просвещении населения он отводил музеям, с их коллекциями, особым «языком», понятным как ребенку, так и взрослому. По его инициативе был организован естественно-научный музей в Нижнем Новгороде, в котором почва впервые стала музейным экспонатом. В 1904 г. был открыт Центральный музей почвоведения в Санкт-Петербурге. Познание в музее, в отличие от лекционного, идет от экспоната, как правило, представляемого с помощью художественных средств выражения. Музей доставляет «пищу не только уму, но и сердцу», он должен привлекать, как привлекает искусство.

В 70-х гг. прошлого столетия внимание неправительственных международных организаций привлекли темпы и масштабы деградации почв мира. Впервые проблема деградации почв мира обсуждалась в Риме (1974 г.) на VI Всемирной конференции по вопросам продовольствия. В 1982 г. была принята Декларация ФАО «Всемирная хартия почв» как основа для международного сотрудничества в целях обеспечения наиболее рационального использования почвенных ресурсов мира.

Деградация почв – это очень старая проблема, vznikшая еще на заре земледелия. С ней связаны многие трагические страницы в жизни некоторых цивилизаций [5]. Для России проблема деградации пахотных почв стала актуальной, когда в стране произошли кардинальные социально-экономические изменения и была разрушена государственная система управления почвенным плодородием. На фоне падения жизненного уровня население страны оказалось практически невосприимчивым к проблемам деградации почв и их последствиям. К этому времени около 70% населения страны стали проживать в городах и потеряли традиционную связь с землей-кормилицей (землей-матерью). Фрагментарное знание о почве, получаемое по школьной программе, не давало целостного восприятия почвы как незаменимого природного ресурса, обеспечивающего продовольственную, экологическую безопасность и устойчивое развитие страны

в целом.

Дефицит знаний о почве не позволяет молодым людям разобраться в экологических проблемах в лавинообразном захлестывающем потоке разнородной информации в Интернете, отделить главное от второстепенного, осознать непреложный факт того, что человек сам является частью природы и, по выражению В.В. Докучаева, «самым роковым образом» зависит от нее. Не случайно, что современное общество оказалось фактически не восприимчивым к проблемам деградации почв и грядущим экологическим последствиям для мирового сообщества, связанным с уничтожением почв, их загрязнением и потерей плодородия.

В ответ на современные вызовы общества в Центральном музее почвоведения имени В.В. Докучаева была разработана технология непрерывного экологического образования (ТЭО) в области почвоведения, начинающегося с детей дошкольного возраста.

Концепция, положенная в основу образовательной технологии, основана на следующих принципах: А) от простого к сложному (от представлений «Почва»-«земля» до понимания, что «Почва – зеркало ландшафта»); Б) от общего к частному и от частного к системному (почва – особое царство природы → биокосное тело со своими законами развития → полифункциональная система, обеспечивающая устойчивое развитие Биосферы); В) от образного к конкретному («Почва – мать-кормилица» → Модели управления плодородием почв → Системы земледелия); Г) единство традиционных методов (натурное исследование почв в поле, лекции и лабораторные исследования) с компьютерными технологиями обучения.

ТЭО включает в себя все элементы теории популяризации знаний (рис. 1).

Цель технологии – способствовать формированию нового экологического мировоззрения о почве как основе жизни на земле, ее уязвимости, незаменимости и невозобновимости в обозримом будущем. ТЭО предлагает новые формы и способы поэтапного усвоения учебного материала в школьных и университетских программах. Главным партнером музея по реализации ТЭО являются педагоги дошкольных учреждений, школ и университетов.

Целевая аудитория ТЭО представлена двумя группами. К первой группе относятся дети дошкольного возраста, школьники, студенты, которые непосредственно вовлечены в образовательный процесс. Ко второй группе относятся люди, которые влияют на первичную аудиторию. Это учителя, преподаватели, родители, воспитатели. Роль их значительна. Они формируют первичную целевую аудиторию, воздействуют на нее, побуждают ее к активному усвоению полученной в музее информации.

Для целевой аудитории разрабатываются два ин-

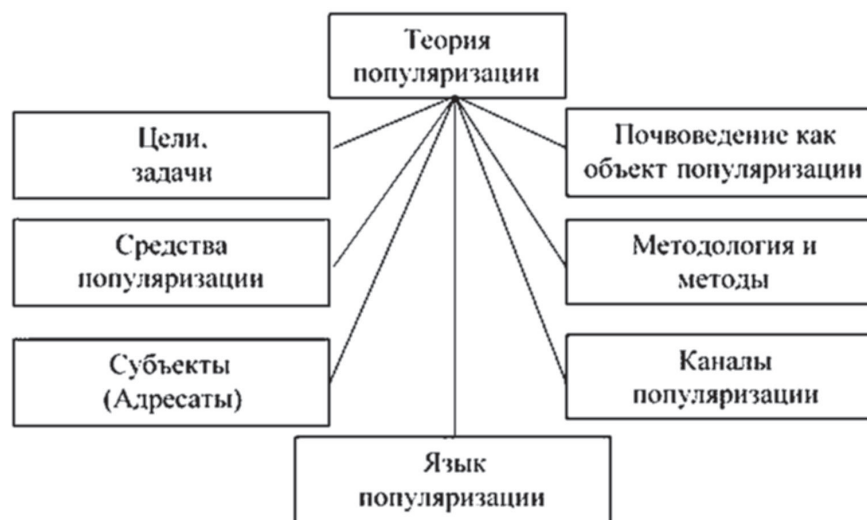


Рис. 1. Элементы теории популяризации почвоведения

формационных модуля. Они отличаются по содержанию, формам и оформлению информационного (рекламного) материала. Для этого музей использует различные коммуникационные каналы: социальные сети, сайты, СМИ и другое. Успех зависит от «языка коммуникации». Для первичной аудитории он лаконичный, красочный, интересный и интригующий. Для второй целевой аудитории он конкретный и высокоинформативный.

Для реализации ТЭО используются разнообразные средства и методы: специальные образовательные экспозиции и выставки; интерактивные методы; компьютерные технологии; аудиовизуальные средства; моделирование и макетирование.

Почвоведение как естественнонаучная дисциплина трудна для популяризации. Причина, прежде всего, кроется в предмете науки – почве. Почвенный индивидуум, как правило, сложно выделить. Экспонируется почва в виде тонкого среза ненарушенного строения – монолита. Однотипная форма экспонатов мало привлекательна для посетителей. Все это требует разработки особой методологии, специальных методов и средств демонстрации почвенных коллекций, раскрытия роли почв в ландшафтах, характеристики особенности их строения и свойств.

В ЦМП эти вопросы были решены при создании в 1996 г. новой почвенно-экологической экспозиции, ставшей основой для реализации ТЭО. Научная концепция экспозиции состоит в том, что почва – это центральное звено экосистемы, в котором замыкаются и преобразуются потоки вещества и энергии между всеми составляющими географической оболочки земли: лито-, гидро-, атмо- и биосферами. Экспозиция построена по иерархическому принципу и с помощью

музейных средств раскрывает функциональные связи между всеми компонентами экосистем. Экспозиция имеет пять отделов, 36 тематических разделов, в которые входят более 1500 экспозиционных элементов, в том числе почвенные монолиты, картины, диорамы, скульптуры, макеты. В экспозиции ЦМП реализована идея тематико-художественных образовательных комплексов, которые отражают единство цели научного содержания, экспозиционных форм и художественных средств (рис. 2).

Базовые образовательные экспозиции дополняются специальными тематическими разделами и выставками. Так, проблемы деградации почв мира, катастрофических потерь почвенных ресурсов раскрывает экспозиция «Спасите наши почвы». Экспозиция дополняется коллекцией монолитов деградированных почв: загрязненных нефтью, вторично засоленных, переуплотненных и эродированных. Объемный макет «Ленинградская область. Экологическая ситуация» (размер 2×3 м) показывает масштабы и источники загрязнения воздуха, воды и почвы крупного агропромышленного региона.

В 2009 г. базовая экспозиция была дополнена новым элементом «Подземное царство». Экспозиция представляет собой «подземный тоннель – имитацию хода крота». Посетитель знакомится с живым населением почвы. Внутренняя поверхность тоннеля (стены, потолок, пол) оформлена в виде естественной почвенной поверхности. Сочетание традиционных музейных средств (муляжи, макеты, бутафория), современных информационных технологий (анимационные видеofilмы, лайтбоксы, световые эффекты) и приемов современного искусства дало возможность показать скрытую от наших глаз удивительную жизнь почвы.



Рис. 2. Фотография экспозиции Центрального музея почвоведения им. В.В. Докучаева, зал № 3



Рис. 3. Экскурсия в «Подземном царстве»

Экспозиция состоит из трех частей. Первая часть экспозиции представляет обитателей чернозема – почвы под степной растительностью. Это кроты, хомяки, слепыши, мыши-полевки, змеи, различные насекомые и их личинки, дождевые черви и многие другие. Открыв почти сказочную дверь, посетитель попадает в следующий раздел экспозиции – мир почвенных организмов. В третьей части раскрывается жизнь обитателей лесных почв. Сверху почву пронизывают корни деревьев, среди которых спрятались еж и кролик, чуть ниже прорыли себе норы барсук и лиса (рис. 3).

В «Подземном царстве» демонстрируются три анимационных фильма, созданных специально для новой экспозиции: «Путешествие дождевого червячка», «Город бактерий», «Суперкапли спешат на помощь».

В 2013 г. в ЦМП был создан инновационный художественно-образовательный комплекс «Шагреневая кожа». Он состоит из взаимосвязанных экспозиционных элементов: модель формирования плодородия почв, гидропоника и генная инженерия в земледелии, химическая мелиорация, мультфильм «Все мы хотим есть» (рис. 4).

В музее регулярно устраиваются тематические выставки. Они являются неотъемлемой частью системы экологического образования.

Музей участвует в ежегодных образовательных мероприятиях: «Ночь музеев», «Большая регата», «Детские дни». Инициаторами мероприятий являются Администрация Санкт-Петербурга, общественные организации и музеи. Участие в городских программах дает возможность музею привлечь внимание широких слоев населения к проблемам сохранения почв. Темы мероприятий постоянно меняются. В соответствии с ними музей разрабатывает временные образовательные модули, которые включают тематические выставки. Например, в рамках «Детских дней» (2016 г.) была разработана программа «Сорока-ворона кашу варила» для самых маленьких посетителей музея – от 3 до 7 лет. Целью программы было показать детям в доступной форме связь «каша-крупы-растения-почва». На экскурсии в игровой форме дети смогли узнать, на каких почвах выращивают ячмень, просо, пшеницу, гречиху, и из каких растений получают крупы. Большой популярностью у детей пользовался мастер-класс «Краски кухонного шкафа» по изготовлению красочных панно из разных круп и семян растений.

В 2011 г. музей принял участие в выставке в Москве, где были представлены последние достижения научной мысли в различных областях знаний. Выставка музея «Инкубатор жизни» средствами современного

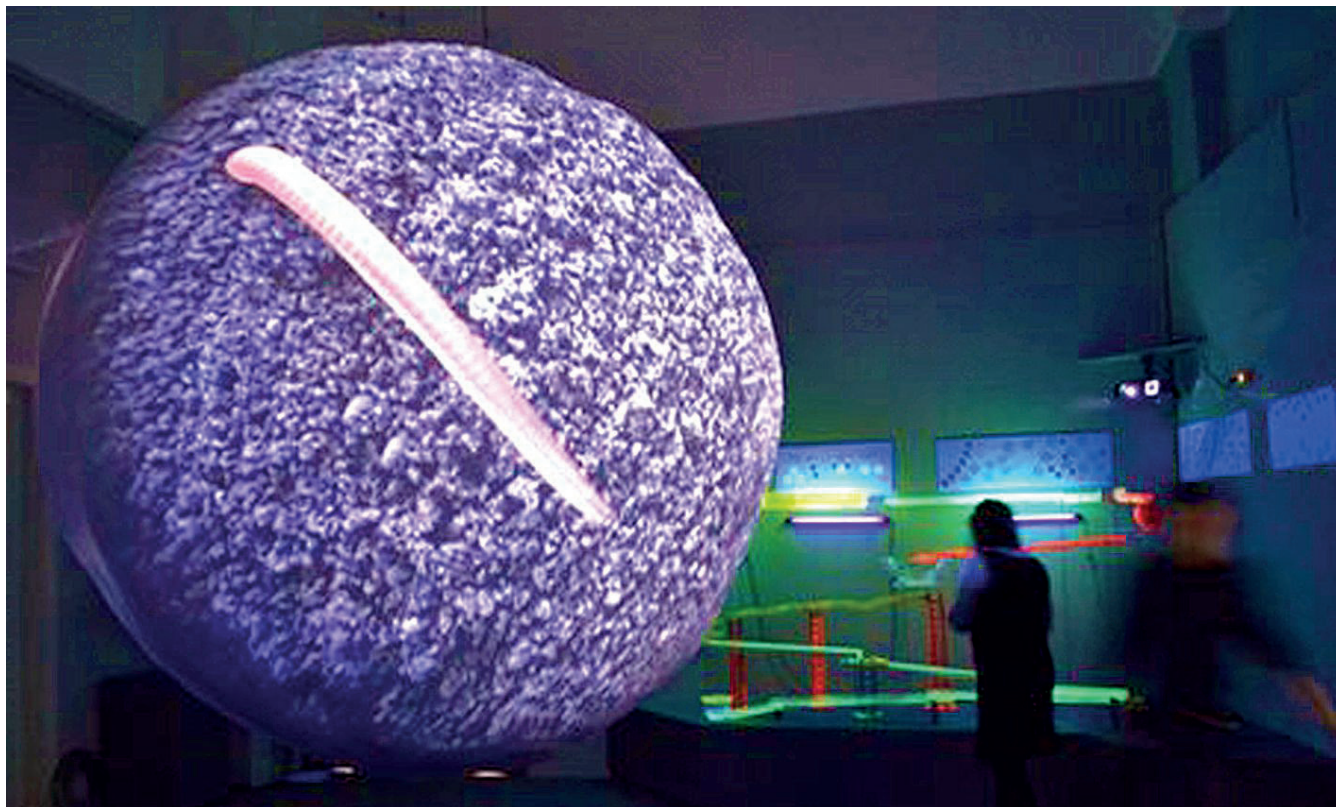


Рис. 4. Фрагмент экспозиции «Мы все хотим есть»

искусства показала многочисленным посетителям почвенный мир и разнообразие его форм. Большой интерес у посетителей вызвал макет органо-минеральной матрицы – уникальной по своей природе первоосновы почвы («атома», отличающего ее как от мертвой породы, так и от живого организма). Выставка дала возможность посетителям открыть новый мир у себя под ногами, ощутить себя частью этого мира и понять ответственность за его состояние. Междисциплинарные выставки дают возможность музею существенно расширить аудиторию.

В технологии образования в области почвоведения важное место отводится аудиовизуальным средствам. В 1996–2013 гг. создана серия научно-популярных видеофильмов по почвоведению.

Фильм «Четвертое царство природы» ориентирован на школьников различных возрастных групп и студентов. Фильм в доступной форме рассказывает о почве, ее составе и свойствах, знакомит зрителя с экологическими проблемами, связанными с деградацией почв и почвенного покрова.

По принципу образовательной программы «от простого к сложному» были созданы фильмы для старшеклассников и студентов: «Почва – зеркало ландшафта» и фильм «SOS – Save Our Soils».

Однако для детей дошкольного и младшего школьного возраста необходим рассказ о почве в более популярной форме. Эта идея была реализована в фильме «Почва». Фильм в поэтической, легкой для восприятия форме рассказывает о строении, свойствах почвы и ее роли в жизни людей. Фильм хорошо воспринимается школьниками младших классов и даже детьми в возрасте 3–4 лет.

Большой популярностью среди посетителей музея пользуются анимационные фильмы.

При работе с посетителями музей применяет обычные методы (лекции, экскурсии, олимпиады, практические занятия) и разрабатывает собственные приемы и средства популяризации. Одним из примеров является костюмированный «Парад почв», проведенный в Санкт-Петербурге – родине мировой науки о почве, во Всемирный день почв 5 декабря 2014 г. В акции приняли участие более 100 человек – студенты, школьники, преподаватели вузов и школ, научные сотрудники. «Парад почв» был организован ЦМП совместно с кафедрой почвоведения и экологии почв Санкт-Петербургского государственного университета (СПбГУ). Мероприятие поддержали: Правительство Санкт-Петербурга, Фонд сохранения и развития научного наследия В.В. Докучаева, Общество почвоведов им. В.В. Докучаева.

Участники парада, украшенные лентами, с транспарантами, плакатами и лозунгами прошли по одной из центральных улиц города. Школьники и студенты раздавали горожанам шары со словами «SOS – Save

Our Soils!», буклеты и значки, посвященные Международному году почв. Шествие сопровождалось боем барабанов, звуком трубы и призывами к бережному отношению к почвам. Во главе колонны несли символ национального богатства России – почвенный монолит чернозема. Далее шествовал «почвенный глобус» (рис. 5), за ним барабанщики – ученики одной из питерских гимназий.

Кульминацией парада стало театрализованное действие «Жизнь почвы в наших руках!». Затем состоялась презентация костюмов «Мисс-почва», созданных художником музея. Были представлены костюмы, стилизованные под профили чернозема, дерново-подзолистой почвы, подзола, маршевой почвы и краснозема (рис. 6). Всем желающим предлагалось попробовать традиционный «хлеб с солью»: белый пшеничный хлеб – дар чернозема и черный ржаной хлеб – дар дерново-подзолистой почвы.

Особое внимание участников парада привлекла дизайнерская коллекция галстуков с изображениями различных почвенных профилей. Мероприятие было широко освещено в СМИ.

Важным элементом ТЭО являются Докучаевские молодежные чтения – международные студенческие научные конференции. Докучаевские чтения проводятся ежегодно с 1997 г. Темы Докучаевских чтений предлагают члены студенческого оргкомитета. Они посвящены актуальным проблемам почвоведения: экологии почв, почвенного и биологического разнообразия, сохранению почвенного покрова, продовольственной и экологической безопасности России. В последнее десятилетие в программу конференции включена школьная секция. На школьной секции обсуждаются разнообразные экологические темы, материалы собственных исследований школьников.

Молодежные конференции помогают сформировать навыки научного общения, дают возможность апробировать материалы собственных научных исследований. В организации и проведении Чтений непосредственное участие принимают сами студенты. С заказными докладами на Докучаевских чтениях выступают ведущие ученые России и зарубежных стран (рис. 7).

В результате реализации концепции сквозного экологического образования число посетителей за последние годы в Центральном музее почвоведения им. В.В. Докучаева достигло 30 тыс. в год.

В концепцию ТЭО изначально была заложена идея постоянного ее развития и совершенствования, чтобы была возможность своевременно и оперативно реагировать на новые вызовы, возникающие перед обществом.

В 2017 г. ЦМП стал инициатором проведения первого фестиваля «В музей – сегодня, в науку – завтра!». В рамках мероприятия удалось объединить усилия разных музеев и вузов, создать своего рода междисципли-



Рис. 5. «Парад почв»



Рис. 6. «Мисс-почва» – презентация костюмов



Рис. 7. Выступление профессора, президента Международного Союза наук о почве Такаши Косаки на XXII Молодежных Докучаевских чтениях

нарный и межмузейно-вузовский союз и использовать музейное образовательное пространство как площадку для популяризации актуальных научных направлений в почвоведении. В 2019 г. в фестивале приняли участие 33 организации. В рамках мероприятия музей открыл выставку «Почвоведение – наука химическая», посвященную 150-летию Периодического закона химических элементов Д.И. Менделеева (рис. 8).

Музей является методическим центром по созданию почвенных экспозиций и выставок в естественно-научных музеях и почвенных учреждениях России. С этой целью музей опубликовал в 1984 г. «Методические рекомендации по созданию почвенных экспозиций и выставок» [3]. В 2000 г. музей провел международный обучающий семинар «Экологическое образование в музее XXI века». Семинар проводился с целями: (1) обмена опытом работы естественнонаучных музеев по экологическому образованию различных возрастных групп и (2) обучения сотрудников музеев образовательной технологии непрерывного экологического образования в области почвоведения, разработанной в ЦМП.

В 2014 г. ЦМП провел Международную научно-практическую конференцию «Проблемы популяризации научных достижений почвоведения XXI века». На конференции обсуждались методы, способы, направления и формы популяризации знаний о почве.

Эффективным способом привлечения внимания населения к проблемам сохранения и рационального использования почвенных ресурсов является использование онлайн-ресурсов. Большим шагом в этом деле может стать создание единого информационного почвенного пространства. Это позволит объединить все существующие интернет-платформы, связанные с почвоведением.

В связи с этим становится чрезвычайно актуальным создание единого информационного пространства в области экологического почвоведения в социальных сетях на базе уже существующих сервисов: «ВКонтакте» – группа «На Почве...» (<https://vk.com/onsoil>), «Твиттер» – группа «На Почве...» (<https://twitter.com/NaPochve>), «Инстаграм» – группа «На Почве» (<https://www.instagram.com/napochve>) и др.

Минеральная почва на 70-95% состоит из первичных и вторичных минералов

Преобладающие минералы в почве



Минералы в почве присутствуют в размере от 2 мм до 0,0002 мм

Естественная почва (модель)



Минералы в тонком срезе почвы



Обломок карбонатной породы



Ортоклаз



Биотит



Микроклин



Пироксен



Тальк

Минералы в породах и почвах



Апатит



Лазурит



Халькопирит



Гранат



Биотит



Ильменит

Структурная модель и химическая формула минералов



Апатит
 $\text{Ca}_5[\text{PO}_4]_3(\text{F}, \text{Cl}, \text{OH})$



Лазурит
 $\text{Na}[(\text{AlSiO}_2)\text{SO}_4]$



Халькопирит
 CuFeS_2



Гранат
 $\text{R}^{2+}_3 \text{R}^{3+}_2 [\text{SiO}_4]_3$



Биотит
 $\text{K}(\text{Mg}, \text{Fe})_3 [\text{Si}_3 \text{AlO}_{10}] [\text{OH}, \text{F}]_2$



Ильменит
 FeTiO_3

Минералы являются основным источником химических элементов в почве

Химические элементы высвобождаются из минералов в результате процессов почвообразования.



Мусковит в почве после лесного пожара



Разрушение оливина в гумусовом горизонте



Разрушение кальцита в гумусовом горизонте



Разрушение ортоклаза в гумусово-элювиальном горизонте



Разрушение плагиоклаза в метаморфическом горизонте



Гибситизированный полевой шпат



Глинисто-гумусовая кутана



Минералы в ходе дождевого червя

Рис. 8. Фрагмент выставки «Почвоведение – наука химическая»

Литература

Список русскоязычной литературы

1. Докучаев ВВ. Наши степи прежде и теперь. Санкт-Петербург; 1892.
2. Докучаев ВВ. Сочинения. Изд-во АН СССР. Москва. 1949; I-VIII.
3. Методические рекомендации по созданию почвенных экспозиций и выставок / под ред. Б.Ф. Апраина, Р.П. Дедениной и др. Ленинград; 1984. 38 с.

Общий список литературы/Reference List

1. Dokuchaev VV. Nashi Stepi Prezhde i Teper'. [Our Steppes Before and Now]. St. Petersburg; 1892. (In Russ.)
2. Dokuchaev VV. Sochineniya. [Works]. Moscow: AN SSSR; 1949. (In Russ.)
3. Aprain BF, Dedenina RP et al (Eds.). Metodicheskiye Rekomendatsii po Sozdaniyu Pochvennykh Ekspozitsiy i Vystavok. [Guidelines for Creating Soil Expositions and Exhibitions]. Leningrad; 1984. (In Russ.)
4. Dokutschaieff WW, Sibirtzeff NM. Short scientific review. Collection of soils, exposed in Chicago, in the year 1893. St. Petersburg; 1893.
5. Montgomery DR. The Soil. Erosion of civilizations. Ankara: FAO Subregional Office for Central Asia; 2015.

