

Верхне-Зырянское водохранилище создавалось для решения задач водоснабжения промышленных предприятий г. Березники, прежде всего рудоуправлений ПАО «Уралкалий». Решение производственных задач определяет, что в настоящее время практически в течение всего года уровень воды в водохранилище не снижается ниже отметки 123 м БС, поэтому не должно возникнуть принципиальных сложностей по изменению отметки УМО данного водохранилища.

Необходимо принципиальное изменение подходов к организации ведомственного мониторинга на водохранилище. Должна не только производиться регулярная оценка содержания контролируемых показателей качества вод в поверхностном слое (до 0,5 м от поверхности), но и проводиться наблюдения за распределением показателей по всей глубине водохранилища на различных горизонтах как минимум два раза в год (зимняя и летняя межень). Важна оценка и анализ динамики положения «слоя скачка», отделяющего верхний менее минерализованный слой воды от нижнего с повышенной минерализацией. Это позволит проследить динамику изменения минерализации и делать прогноз развития ситуации на следующие годы.

*Исследование выполнено при поддержке Минобрнауки
в рамках гос. задания № 0422-2019-0149-С-01.*

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Декларация безопасности Верхне-Зырянского водохранилища БКПРУ-2 ПАО «Уралкалий». – Березники, 2013. –
2. Лепихин А.П., Мирошниченко С.А. Техногенное воздействие Соликамско-Березниковского промузла на поверхностные водные объекты / А.П. Лепихин, С.А. Мирошниченко // Горн. журн. – 2008. – № 10. – С. 92-96.
3. Lepikhin A.P., Voznyak A.A., Lyubimova T.P., Parshakova Ya.N., Lyakhin Y.S., Bogomolov S.V. Studying the Formation and the Extent of Diffuse Pollution Formed by Large Industrial Complexes: Case Study of the Solikamsk-Berezniki Industrial Hub // Water Resources. – 2020. – V. 47, № 5. – P. 744-750. – DOI: 10.1134/S0097807820050127.
4. Лепихин А.П., Мирошниченко С.А. К проблеме оценки фоновое содержания химических ингредиентов в водотоках // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. – 2000. – Т. 2, № 3. – С. 228.
5. Лепихин А.П., Немковский Б.Б., Онянов В.А., Капитанова Е.Н. Селективный отбор воды // Водоснабжение и санитарная техника. – 1988. – № 3. – С. 27.

УДК 069.014

DOI:10.7242/echo.2021.1.5

О РАБОТЕ МУЗЕЯ КАРСТА И СПЕЛЕОЛОГИИ В 2019-2020 ГОДАХ

Д.В. Наумкин

Горный институт УрО РАН, г. Пермь

Аннотация: Ведомственный музей карста и спелеологии существует при Кунгурской лаборатории-станции Горного института с 2004 г. Его специализация соответствует тематике исследований лаборатории. В статье рассматриваются результаты работы музея за 2019-2020 гг. по основным направлениям, которые являются общими для всех музейных учреждений страны: экспозиционная, выставочная, фондовая, экскурсионная и издательская деятельность. В течение отчетного периода модифицирована входная зона музея, где проводятся сменные выставки; оформлены три витрины в конференц-зале; проведено 4 временных выставки. Общий фонд поставленных на первичный музейный учет предметов составляет 5396 единиц хранения (2338 основного и 3058 – вспомогательного фонда). Завершен второй

(тематический) учет экспонатуры вспомогательного фонда, он включает 20 тематических коллекций, в т.ч. личные дела. Посещаемость за 2019-2020 гг. составила 7775 человек (из них 502 – за 2020 г.). Период пандемии пришелся на «высокий» сезон – март 2020 г., из-за чего резко снизилась посещаемость (почти до конца лета музей не работал) и изменилась география приезжих – вместо организованных детских групп из Сибири (Новосибирск, Омск, Тюмень) увеличилось количество индивидуальных взрослых посетителей из европейской части страны.

Ключевые слова: музей карста и спелеологии, постоянная экспозиция, выставочный зал, музейные фонды, экскурсии, посещаемость.

Очередной этап в жизни музея карста и спелеологии ГИ УрО РАН (2019-2020 гг.) совпал с эпидемией коронавируса COVID-19 в России, что отразилось на результатах его работы.

Экспозиционная деятельность

В 2019 г. наиболее крупным экспозиционным проектом стало оформление трех витрин в конференц-зале музея. Здесь уже давно была развернута выставка плоскостного материала (фото и плакаты), посвященная различным пещерам мира [1]. Здесь же перед началом экскурсии по музею детским (а иногда и взрослым) группам посетителей демонстрируется подборка видеосюжетов на ту же тему (фильм «Пещеры», ВВС, 2006). Поэтому было решено оформить три дополнительных витрины, посвященных экскурсионным пещерам Европы, Азии и Америки.

Натурных экспонатов из этих регионов в фондах музея практически нет, но зато имеется значительный объем полиграфической и сувенирной продукции – 272 единицы хранения (ед. хр.) из экскурсионных пещер различных стран Европы, 56 ед. – из пещер Америки (главным образом, США), и 31 ед. – из пещер Азии, в т.ч. из азиатской части России. На этой фондовой основе и были сформированы три выставочных комплекса, включающих почти исключительно плоскостной полиграфический материал (открытки, фото, буклеты, книги), который очень трудно демонстрировать в витринах, но без которого не может обходиться практически ни одна музейная выставка. Представлены также предметы сувенирной продукции и фалеристики. Натурный материал (образцы кальцита из пещер Хакассии и Казахстана) выставлен только в одной витрине. Бумажная (преимущественно) экспонатура «разбавлена» живописными работами по камню члена Союза художников РФ В.В. Гнатюка – интерпретациями на тему пещерной палеоживописи. В оформлении использованы брошюры и буклеты, подаренные проф. В.Н. Дублянским («Мамонтова пещера», «Карлсбадские пещеры», входной билет и памятка туристу при посещении национального парка «Мамонтова пещера», набор открыток «Пещеры Дуньхуана (Китай), брошюра «Бахарденская пещера (1958 г.), и др.). В личном фонде Л.И. Крапивина обнаружилось черно-белые фото 1970-х гг. из пещер Большой Орешной (Красноярский край) и Бородинской (Хакассия). Основной объем сувенирной полиграфии из пещер Словении, Чехии, Словакии, Венгрии, Германии и Италии привезен с различных международных конференций О.И. Кадебской.

Еще один экспозиционный проект, существенно изменивший облик музея – реконструкция привходовой зоны. Вместо трех маленьких витрин, в которых устраивались сменные выставки, здесь появилась одна большая (2x3,5x0,5 м) витрина, изготовленная фирмой «ЦТО» (г. Пермь). Потолочные светильники (лампы дневного света) в выставочном зале и привходовой зоне музея заменены на новые (галогенное освещение).

В 2020 г. были внесены изменения в постоянную экспозицию музея. Поскольку экспозиционная площадь музея очень невелика, после тщательных измерений был уменьшен подиум, на котором размещается интерьер рабочего кабинета В.С. Лукина, за счет чего удалось «выкроить» место под еще одну демонстрационную витрину.

ну. К сожалению, изготовить ее полностью идентичной ранее заказанному витринному оборудованию кунгурские мебельщики не сумели. Она сильно отличается по оттенку ламината и некоторым техническим характеристикам. В ней планировалось разместить комплекс материалов, связанных с историей экскурсионного обслуживания туристов Кунгурской пещеры. Пока этот раздел экспозиции остается незавершенным.

Фондовая работа

Как и в подавляющем большинстве государственных и муниципальных музеев страны, общий фонд экспонатов музея карста и спелеологии подразделяется на основной (ОФ) и научно-вспомогательный (НВ). В течение 2019-2020 гг. на музейный учет поставлено в общей сложности 253 ед. хранения основного и 1017 ед. хранения вспомогательного фонда. Всего, таким образом, на музейном учете сегодня находится 5396 ед. хранения (2338 основного и 3058 – вспомогательного фонда). В течение 2019-2020 гг. на поступившие музейные предметы было составлено 15 коллекционных описей.

В 2018 г. начался второй (тематический) учет экспонатуры вспомогательного фонда, куда относятся, главным образом, фотодокументальные материалы. В течение отчетного периода эта работа завершилась. В настоящее время в составе фонда выделено 20 тематических дел (коллекций), в т.ч. личных дел сотрудников. На распределенную по ним экспонатуру составлено 95 тематических описей. Личный фонд В.С. Лукина включает 294 единицы хранения различных категорий (фото, документы, книги, газеты и журналы, фалеристика, быт, и пр.), личный фонд Е.П. Дорофеева – 174 ед. хр., В.Н. Дублянского – 303 ед. хр. [2], и т.д. В отдельные дела выделены материалы, связанные с Кунгурской пещерой и экскурсионным бюро, а также личные материалы В.А. Варсанюфьевой, Г.А. Максимовича, А.В. Турышева и Д.В. Рыжикова, и т.д. Прошедшие второй учет экспонаты хранятся по системе, принятой в архивных учреждениях страны.

Оборудование фондохранилища современными стеллажами (за счет гранта О.И. Кадебской от РФФИ АНФ_а 16-55-14002) позволило упорядочить и оптимизировать систему хранения. Составлено 20 топографических описей на каждый стеллаж и полку, с перечнем хранящихся на них экспонатов (коллекций).

Пополнение фондов

Источники поступлений – в основном собственные сборы сотрудников, подарки коллег и посетителей музея. Неизменный источник поступлений – выставки каменного материала и художественных изделий, проводящиеся на регулярной основе в г. Перми и г. Екатеринбурге. Ниже кратко охарактеризованы некоторые наиболее интересные коллекции и экспонаты.

В январе 2019 г. личную коллекцию в фонды музея передал аспирант Кунгурской лаборатории А.В. Красилов. Он начал собирать ее еще школьником (в 2007-2008 гг.), когда увлекся минералогией и привозил из различных поездок и экспедиций небольшие по размерам образцы. Их общее число – 22. География сборов довольно широка: Хибины, Алтай, Челябинская и Свердловская обл., а также родной г. Калачинск (Омская обл.), откуда происходят очень аттрактивные гипсовые «розы» – агрегаты кристаллов прозрачного гипса. Украшением коллекции являются кристалл апатита насыщенного зеленого цвета (Хибины), а также кристалл розового турмалина (рубеллита), пригодный для огранки (Забайкалье). Интересный образец – спекулярит (железнокислая слюдка), черная слюдоподобная разновидность гематита Fe_2O_3 . Он имеет слоистую структуру (чешуйки), темно-вишневый или светло-

серый колер в зависимости от степени измельчения, не выцветающий, не теряющий блеск, стоек к воздействию высоких температур, абразивных частиц, ультрафиолетового и радиационного излучения, нефти и нефтепродуктов, сероводорода, любой воды, включая рассолы и сильнозагрязненные стоки. Это сырье для производства особо прочных красок и антикоррозионных покрытий, используемых в том числе и в военной промышленности. Образец собран в Кош-Агачском районе Горного Алтая, в окр. с. Ташанта [3].

Также в начале 2019 г. в дар музею поступила небольшая коллекция горных пород и минералов из Челябинской обл., подаренная руководителем геологического кружка при Доме школьников г. Карталы Т.Г. Алентьевой. Коллекция состоит всего из 9 образцов, но они достаточно представительны и неплохо характеризуют минеральное разнообразие окрестностей г. Карталы. Два из них – пегматит и яшма – пришлифованы.

Небольшая серия образцов (8 экз.), представленных в основном горными породами, поступила в дар музею от А.С. и Т.С. Зубениных. Их сборы – в основном сибирские, с различных месторождений Тувы, Бурятии и Хакасии. Среди них – анальцимолит, магматическая порода ярко-бурого цвета, внешне напоминающая «копейчатую» яшму или икряной камень, по существу, являющаяся вулканическим туфом, состоящим большей частью из минерала анальцима $\text{Na}[\text{AlSi}_2\text{O}_6] \cdot \text{H}_2\text{O}$, а также агальматолит, метаморфическая горная порода с месторождения Бирхешибир (Бурятия, в свое время принято отраслевым стандартом в СССР в качестве эталонного). На основе агальматолита в Бурятии развит самобытный камнерезный промысел.

В течение 2019-2020 гг. на хранение в фонды музея был передан большой объем материалов, ставших натурной основой для докторской диссертации О.И. Кадебской, и частично описанных в ее многочисленных публикациях. Они представлены в основном карбонатными образцами из различных пещер Урала, Казахстана и Сибири. Далеко не все они музейного качества, и большей частью не предназначены для экспонирования, а поставлены на учет во вспомогательном фонде для возможных исследований в будущем (именно с этим связано большое число поступлений в научно-вспомогательный фонд, приведенное выше). Среди поступивших образцов, представляющих экспозиционную (музейную) ценность, – сталагмиты и сталактиты из пещер Уньинской ледяной, Медвежьей, Старателей, Коноваловской, Дивьей, Усьвинской, Кутуки, Шулган-Таш, Виктория, Иманай; натечные коры из пещер Дивья и Грандиозная; «лунное молоко» из пещеры

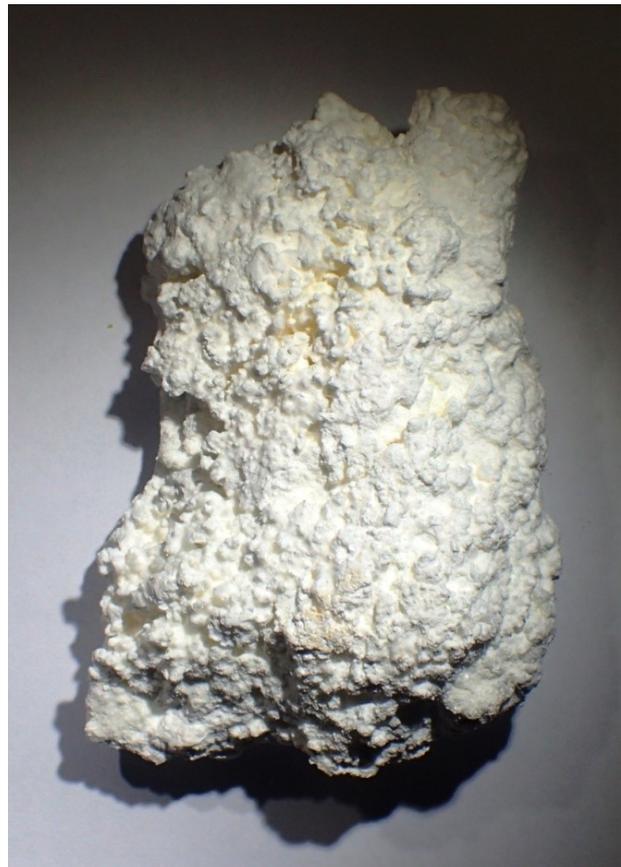


Рис. 1. «Лунное молоко» CaCO_3 , Кизеловская (Виашерская) пещера. МКС НВ 90/1. 4x11x8

Кизеловской; агрегаты криогенного кальцита разных размеров, форм и окраски; пещерный жемчуг [4].

Наиболее интересны, на наш взгляд, два образца «лунного молока» из Кизеловской (Вишерской) пещеры (Пермский край). Подобных образований в фондах музея еще не было, поскольку они трудно поддаются музейному показу и хранению. Высушенные образцы становятся чрезвычайно хрупкими, хотя и не утрачивают своего цвета и формы (рис. 1, размеры – высота, длина, ширина – здесь и далее в см). Они требуют очень осторожного обращения. Интересен их генезис: по способу образования они представляют собой звено в едином эволюционном ряду отложений карбоната кальция из растворов, стекающих по охлажденным и замороженным поверхностям пещерных ландшафтов, и генетически родственны кальцитовому «пуху», образуемому при испарении растворов на глинистой подложке, и «мягким» гурам, формирующимся на наклонных поверхностях [5]. И «пух», и гуры невозможно музеефицировать и показать в экспозиции.

Интересная коллекция пещерного кальцита поступила из пещер Хакассии Надежда и Рождественская. Это первые в музее материалы из Сибири (если не считать небольшого кальцитового образца из пещеры Бородинской (Хакассия), который подарил в 2004 г. Л.И. Крапивин). Она насчитывает 15 образцов (4 – Надежда и 11 – Рождественская) криогенного кальцита. Агрегаты кристаллов имеют разные размеры и морфологию, представлены игольчатыми и шестоватыми кристаллами, сферолитами, почковатыми образованиями различной цветовой гаммы: от светло-желтых до темно-коричневых с красивым шелковистым блеском (рис. 2). Самый крупный агрегат – 9 см (рис. 3). Этими образцами существенно дополнена постоянная экспозиция музея.



Рис. 2. Агрегаты кристаллов криогенного кальцита CaCO_3 из пещер Хакассии. Пещера Рождественская (слева). МКС ОФ 234/8; 234/9. Размеры: 1,5x5x4; 1x3x2. Пещера Надежда (справа). МКС ОФ 234/1; 224/3. Размеры: 2,5x5x4; d – 1-1,8

Сборы из искусственных полостей в фондах немногочисленны, и самой представительной является коллекция карбонатных образований из Баксанской нейтринной лаборатории РАН (Кабардино-Балкария), описанная в статье И.И. Чайковского и О.И. Кадебской [6]. Она насчитывает 21 ед. хр., в ней представлены пизолиты, тонкостенные скорлуповатые сталактиты, кораллиты, натечные коры и покровные корочки со следами капли. В начале 1970-х гг. при проходке штольни Баксанской нейтринной обсерватории Института ядерных исследований РАН в недрах горы Курмутау среди мусковит-хлорит-кварцевых сланцев было вскрыто несколько выходов трещинно-жильных термальных вод, которые находятся на расстоянии 3700, 4000 и 4200 м от входа. За более

чем полувековой период на основе этих водопритоков сформировалась разнообразная вторичная минерализация, схожая по морфологии с натечными образованиями пещер. Каменный материал для исследования был отобран инженером Геофизической службы РАН М.С. Пятуниным.

В 2019-2020 гг. минералогическая коллекция пополнилась (исходя исключительно из эстетических свойств) следующими экспонатами: друзы аметиста и мориона (рис. 4, Свердловская и Челябинская обл.), марокканский прозрачно-белый селенит, целестин SrSO_4 (месторождение Арик, Туркменистан), дендрит самородной меди (месторождение Жезказган, Казахстан), образец антимонита Sb_2S_3 (месторождение Кадамжай, Кыргызстан), друзы кальцита с пиритом и кварцем (Сokolовско-Сарбайское месторождение, Казахстан), щетка мелких блестящих кристаллов розовато-сиреневого цвета, идентифицированная как хромамезит $\text{Mg}_2\text{Al}(\text{SiAl})\text{O}_5(\text{OH})_4$ (рис. 5, Сарановское месторождение, Пермский край). Образец определен к.г.-м.н. Н.В. Лавровой. В музее имеется небольшая коллекция минералов Сарановского месторождения, самым знаменитым из которых является уваровит (зеленый гранат), но хромамезита среди них не было. Эти образцы были представлены на выставке новых поступлений, в настоящее время некоторые из них пополнили постоянную экспозицию.

В 2018 г. была осуществлена реэкспозиция палеонтологического отдела в нашем выставочном зале [7]. Оказалось, что в экспозиции скудно представлены образцы, относящиеся как к самым древним подразделениям геохронологической шкалы (кембрий, ордовик, силур), так и к наиболее молодым (неоген). В 2019-2020 гг. удалось пополнить палеонтологическую коллекцию музея именно такими экспонатами.



Рис. 3. Агрегат кристаллов криогенного кальцита CaCO_3 . Пещера Рождественская (Хакассия). МКС ОФ 227/10. 9x9x5



Рис. 4. Кварц SiO_2 .

Слева – морион (Светлинское месторождение, Челябинская обл.). МКС ОФ 62/2. 6x10x8;
справа – аметист (Мурзинка, Свердловская обл.). МКС ОФ 62/3. 2,7x11x7,5

Крупный пришлифованный образец строматолитов поступил в дар от сотрудника института экологии растений и животных УрО РАН (г. Екатеринбург) А.А. Григорьева. Они происходят из окр. с. Бедярыш (Катав-Ивановский р-н Челябинской обл.), возраст – докембрий (верхний протерозой).

В конце августа 2019 г. мы выехали для сбора экспонатов в пос. Промысла (Горнозаводский р-н Пермского края). Здесь в бортах плотины вдоль пруда на южной окраине поселка обнажаются темно-серые и черные сильнометаморфизованные карбонатные породы (карбонат-серицит-хлоритовые сланцы), пронизанные кварцевыми прожилками. По ним живописными каскадами, образуя иногда маленькие заводи, стекает речка Полуденка (рис. 6). Эти отложения относятся к промышленной серии, имеющей средне-позднеордовикский возраст. На поверхности обнажающихся пластов здесь часто встречаются остатки прямых раковин головоногих моллюсков, относящихся к подклассу *Endoceratoidea*. Этот подкласс головоногих характеризуется чрезвычайно развитым крупным сифоном, примыкающим к брюшной стороне раковины [8]. Он включает самых больших из описанных сегодня видов головоногих – камероцерасов *Cameroeras sp.*, раковины которых достигали 8-9 м в длину.

К сожалению, тип сохранности раковин эндоцератоидей в Промыслах далеко не так аттрактивен, как в других местонахождениях ордовика. На поверхности сланцев, размываемых водой Полуденки, сохраняются лишь сифональные трубки с характерными пережимами. Обычно они представлены цепочками последовательных слабых вздутий-бугорков на ровной сланцевой поверхности. Однако, если разрезать подобный образец вдоль, на нем будет видна четкая сегментарная структура (рис. 7а). Самые длинные экземпляры среди найденных нами достигали 30 см в длину, а наиболее широкие фрагменты – 4 см (рис. 7б). Наиболее интересный образец с хорошо сохранившейся септальной структурой длиной 12 см планируется поместить в постоянную экспозицию. Частые находки – изолированные фрагменты сифональных трубок, имеющие характерную однотипную форму в виде желваков с вытянуто-заостренными концами. Эти фрагменты имели разные размеры, наиболее крупный – 12х26х12 см (высота, длина, ширина). Соответственно, раковина этого моллюска при жизни была длиной не менее 3 м.



Рис. 5. Хромамезит $Mg_2Al(SiAl)O_5(OH)_4$ (Сарановское месторождение, Пермский край). МКС ОФ 232/3. 3х15х8



Рис. 6. О.И. Осетрова за сбором образцов на р. Полуденка. Промысла, 2019 г.



Рис. 7. Раковины головоногих Endoceratoidea. Верхний ордовик, Промысла (Пермский край).
А – в разрезе; Б – форма, размеры и тип сохранности находок

Среди наших находок, помимо эндоцератоидей, оказалась замечательная колония кораллов-ругоз *Favistella alveolata* (Goldfuss), найденная О.И. Осетровой. Размеры образца 5,5х6х5,5 см. На шлифованной поверхности прекрасно видна структура и форма отдельных кораллитов. Этот экземпляр выставлен сегодня в постоянной экспозиции. Часть образцов передана в Кунгурский краеведческий музей и в Институт геологии РАН (г. Москва) [9].

На выставке «Минерал-шоу» (г. Екатеринбург) мы целенаправленно приобрели несколько небольших образцов неогеновой (миоцен-плиоцен) биоты музейного качества. Это, в первую очередь, зуб ископаемой акулы *Carcharocles megalodon* – знаменитого мегалодона, которого в последнее время все чаще относят к роду *Otodus*, не имеющему родственных связей с современной белой акулой *Carcharodon carcharias*. Экспонат длиной 7,2 см происходит из побережья штата Южная Каролина (США, рис. 8). К миоцену Крыма (Жерченский полуостров) относится отпечаток (с частично сохранившимся позвоночником, ребрами и костями черепа) небольшой рыбки рода *Vinciguerria*, современные представители которого и сегодня обитают в мезопелагиали Тихого океана [10]. Отпечаток листа вяза *Ulmus pyramidalis* относится к миоцену Чехии.

Великолепными экспонатами пополнилось художественное собрание музея. У художников-камнерезов из с. Красный Ясыл (Ординский район) Е.Н. и А.А. Пихтовниковых были приобретены анималистические скульптуры из цветного гипса и голубого ангидрита «Носорог», «Мудрая сова», «Лев». Первые две работы выставлены в постоянной экспозиции, для «Льва» – крупногабаритной работы – требуется изготовление специального подиума.

Выставочная и экскурсионная деятельность. За отчетный период было организовано лишь 4 времен-



Рис. 8. Зуб мегалодона *Carcharocles megalodon*. Южная Каролина (США). МКС ОФ 232/5. Длина 7,2

ных выставки. Одна из них была посвящена нашим коллегам и друзьям – государственным и муниципальным музеям, с которыми нам довелось сотрудничать за время существования. Это муниципальные музеи г. Кунгура и г. Красноуфимска, музей природы Ильменского заповедника (г. Миасс), Центральный Сибирский геологический музей (г. Новосибирск), Геологический музей им. А.А. Чернова (г. Сыктывкар), Геолого-минералогический музей Самарского ГТУ (г. Самара), Геологический музей РАН им. В.И. Вернадского, Минералогический музей РАН им. А.Е. Ферсмана (г. Москва). Работали также выставка новых поступлений, выставка мастеров-камнерезов, приуроченная к очередному III фестивалю камнерезного искусства, проходившему на базе туркомплекса «Сталагмит» в сентябре 2019 г., и выставка, посвященная 90-летию со дня рождения В.Н. Дублянского, работавшая в августе-декабре 2020 г. Она была организована уже в новой большой витрине, специально изготовленной для сменных выставок.

Постоянная выставка горных пород и минералов, размещенная в выставочном зале музея, насчитывает сегодня 688 экспонатов, размещенных в 10 витринах и на подиумах по принципам минералогической систематики (6 витрин – минералогия, 3 – петрография, и 1 – палеонтология). В течение 2019-2020 гг. в выставочном зале происходила ротация каменного материала и добавление новых образцов.

Количество посетителей музея составило в 2019 г. 7273 человека, и за 2020 г. – 502 человека. Последний показатель – прямое следствие пандемии, которая пришлась как раз на «высокий» сезон – март 2020 г. С 1 апреля и до начала июля музей был закрыт для посетителей (как и Кунгурская пещера). В связи с этим из традиционной географии посетителей (в основном города и регионы Урала и Сибири) полностью «выпали» Новосибирск и Омск, а также Тюмень. Значительно выросло количество индивидуальных посетителей из Центральной России (в основном Москва и Петербург, но также Воронеж, Вологда, Ярославль, Архангельск, Ростов-на-Дону) и Поволжья (Волгоград, Самара, Нижний Новгород, Казань, Киров).

Издательская деятельность

В 2019-2020 гг. статьи сотрудников музея на музейную тематику были опубликованы в Екатеринбургe, Перми, Сыктывкаре, Самаре, Миассе и Кунгуре.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Наумкин Д.В., Осетрова О.И. Некоторые итоги работы музея карста и спелеологии в 2015-2016 гг. // Стратегия и процессы освоения георесурсов: сб. науч. тр. Вып. 15 / ГИ УрО РАН. – Пермь, 2017. – С. 59-61.
2. Осетрова О.И., Наумкин Д.В. Материалы профессора В.Н. Дублянского в музее карста и спелеологии горного института УрО РАН (к 90-летию со дня рождения) // Горное эхо. – 2020. – № 3 (80). – С. 12-18. – DOI: 10.7242/echo.2020.3.3.
3. Наумкин Д.В. Новые поступления в музей карста и спелеологии Кунгурского стационара Горного института УрО РАН // Минералогия техногенеза. – 2019. – № 20. – С. 162-164.
4. Наумкин Д.В., Осетрова О.И., Богомаз М.В. Кальцитовые минеральные образования карбонатных пещер в фондах музея карста и спелеологии Горного института УрО РАН // Всероссийские научные чтения памяти Ильменского минералога В.О. Полякова. – 2020. – № 21. – С. 138-146.
5. Кадебская О.И. Минералогическая и изотопная типизация карбонатных образований пещер Западного Урала / О.И. Кадебская, И.И. Чайковский // Проблемы минералогии, петрографии и металлогении: науч. чтения памяти П.Н. Чирвинского / ПГНИУ [и др.]. – Пермь, 2013. – Вып. 16. – С. 303-311.

6. Чайковский И.И., Кадебская О.И. Минеральные образования подземных горячих источников Баксанской нейтринной обсерватории (г. Курмутау, Приэльбрусье) // Проблемы минералогии, петрографии и металлогении: науч. чтения памяти П.Н. Чирвинского / ПГНИУ [и др.]. – Пермь, 2016. – Вып. 19. – С. 66-80.
7. Наумкин Д.В., Осетрова О.И. Палеонтологическая коллекция музея карста и спелеологии Горного института УрО РАН. Создание постоянной выставки // Грибушинские чтения – 2019. Кунгурский диалог: тез. докл XI Междунар. соц.-культ. форума. – Пермь, 2019. – С. 513-519.
8. Михайлова И.А., Бондаренко О.Б. Палеонтология: учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: МГУ, 2006. – 592 с.: ил.
9. Naumkin D.V. Promysla – a location of marine invertebrates during middle-upper ordovicien period (perm region) // Science and Society: 14th International Scientific and Practical Conference, 27-29 November 2019. – London, 2019. – P. 44-51.
10. Шунтов В.П. Зигзаги рыбохозяйственной науки (Субъективные заметки). – Владивосток: Изд. центр ТИНРО, 1994. – 367 с.

УДК 553.632; 553.3.072

DOI:10.7242/echo.2021.1.6

НЕКОТОРЫЕ МИНЕРАЛОГО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НЕФТЕТИТАНОВЫХ РУД МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЯРЕГА

А.Ф. Сметанников, О.В. Коротченкова, Д.В. Оносов

Горный институт УрО РАН, г. Пермь

Аннотация: Рассматриваются особенности проявления в нефтетитановых рудах регенерированных титановых минералов, образование которых обусловлено проявлением пострудных процессов. Высказывается мнение о возможности влияния термических процессов на изменение состава продуктов флотационного обогащения нефтетитановой руды.

Ключевые слова: нефтетитановые руды, диоксиды титана, регенерация, флотоконцентрат, кварц, высокотемпературный обжиг, сульфиды, обогащение, монацит, ксенотим.

Введение

Нефтетитановая руда представляет собой мелко и среднезернистый кварцевый песчаник, с вкраплениями кварц-лейкоксового агрегата и пропиткой тяжелой нефтью. Выделяется два типа руд.

В основном типе, представленном тонковкрапленными рудами, отмечены обособления (2 тип руд) представленные агрегатом сульфидов, диоксидов титана в сростании с кварцем и агрегатов тех же минералов, но с признаками регенерации, которая выражается в изменении состава диоксидов титана, с уменьшением содержания компонентов представляющих вредные примеси (Al, Si, и др.).

Выделяется несколько типов агрегатов титановых и сопутствующих им минералов.

Это агрегаты кварц-лейкоксового состава, агрегаты того же состава, но со следами регенерации, которая выражается в формировании в пределах этих агрегатов диоксидов титана без вкраплений кварца. Кроме того, формируются агрегаты диоксидов титана совместно с сульфидами и монацитом, где сульфид является цементом, агрегаты титановых минералов, где наряду с реликтами лейкоксовых выделений, присутствуют регенерированные диоксиды титана, с вкраплениями монацита, ксенотима, циркона, в сульфидном цементе, КПШ, силикатов Fe, Na, Mg и выделениями кварца. Отмечены и самостоятельные выделения циркона, монацита и ксенотима, также в сульфидном цементе, но распространение их ограничено.

Процесс регенерации диоксидов титана и образование регенерированных диоксидов титана связывается с процессом преобразования, проявленным в нефтетитановых рудах [1].