

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ашихмина Т.Я., Дабах Е.В., Кантор Г.Я., Лемешко А.П., Скугорова С.Г., Адамович Т.А. Изучение состояния природного комплекса в зоне влияния Кирово-Чепецкого химического комбината // Теоретическая и прикладная экология. – 2010. – № 3. – С. 18-26.
2. Отчет по результатам комплексной оценки влияния хозяйственной деятельности ОАО «КЧХК» и прилегающей к нему площади водосбора на режим формирования качества и количества стоков: в 3 т. / Дружинин Г.В., Лемешко А.П., Нечаев В.А., Хитрин С.В.; ООО «Геосервис». – Киров, 2006. – Т. 1. – С.
3. Кантор Г.Я., Ашихмина Т.Я. Моделирование весеннего паводка в пойме р. Вятка на территории размещения объектов Кирово-Чепецкого отделения ФГУП «РосРАО» // Теоретическая и прикладная экология. – 2014. – № 3. – С. 29-35.
4. Лепихин А.П., Любимова Т.П., Ляхин Ю.С., Тиунов А.А., Богомолов А.В., Перепелица Д.И., Паршакова Я.Н. Гидродинамическое моделирование реки Вятки в среднем течении: постановка задачи, результаты расчетов // Водное хоз-во России: проблемы, технологии, управление. – 2013. – № 3. – С. 16-32.
5. Лепихин А.П., Ляхин Ю.С. Влияние «отложенных» загрязнений на формирование гидрохимического режима водных объектов (на примере промышленного комплекса г. Кирово-Чепецк) / А.П. Лепихин, Ю.С. Ляхин // Водное хоз-во России: проблемы, технологии, управление. – 2011. – № 3. – С. 59-69.
6. Ясинский С.В., Веницианов Е.В., Вишневская И.А. Диффузное загрязнение водных объектов и оценка выноса биогенных элементов при различных сценариях землепользования на водосборе // Водные ресурсы. – 2019. – Т. 46, № 2. – С. 232-244. DOI: 10.31857/S0321-0596462232-244.

УДК 069.014

DOI:10.7242/echo.2020.2.2

ГИПС В КОЛЛЕКЦИЯХ И ЭКСПОЗИЦИИ МУЗЕЯ КАРСТА И СПЕЛЕОЛОГИИ ГОРНОГО ИНСТИТУТА УрО РАН

Д.В. Наумкин

Горный институт УрО РАН, г. Пермь

Аннотация: В статье рассказывается о коллекции гипса в музее карста и спелеологии ГИ УрО РАН. Поскольку город Кунгур расположен в зоне интенсивного развития сульфатного карста, гипс занимает особое место в его собрании каменного материала. Всего в настоящее время на музейный учет поставлено 405 единиц хранения гипса, более половины из которых – 220 единиц хранения – представлены образцами из гипсовых пещер. Основные источники поступления – пещеры трех наиболее известных регионов с развитием сульфатного карста: Пермского Предуралья (121 образец из 12 пещер, в т.ч. 90 образцов – из Кунгурской ледяной пещеры); Архангельской области (50 образцов из 7 пещер); Подолии (19 образцов из 5 пещер, включая длиннейшую гипсовую пещеру планеты – Оптимистическую). Остальные гипсовые пещеры представлены единичными образцами. Их география – Россия, Казахстан, Абхазия, Италия, Мексика, Польша и Индия. Остальной объем гипса приходится на образцы, взятые из обнажений, карьеров и рудников из 15 регионов России и 10 иностранных государств. В музее образцы гипса представлены в составе минералогической коллекции и в постоянной экспозиции, наиболее полно характеризуют разделы, посвященные гипсовым пещерам мира и Кунгурской ледяной пещере.

Ключевые слова: музей карста и спелеологии, коллекция гипса, сульфатный карст, гипсовые пещеры, Подолия, Пинево-Кулойское плато, Кунгурская ледяная пещера.

На протяжении веков (от Теофраста и Плиния) по научным трактатам кочевала формула: «Сородное извести вещество есть гипс». Он веками оставался «известной землей», и лишь в 1746 г. немец И. Потт впервые доказал, что гипс (водный сульфат кальция $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) и известь (карбонат кальция CaCO_3) – это разные минералы. В юго-восточной части Пермского края гипс широко распространен и как основной слагающий элемент земной коры, и как минеральное сырье. Город Кунгур расположен в зоне интенсивного развития сульфатного карста. В Кунгурском и прилегающих к нему соседних административных районах насчитывается более сотни гипсовых пещер, многочисленные береговые гипсовые обнажения, здесь сосредоточены и крупные дей-

ствующие карьеры по добыче как строительного, так и высокодекоративного гипса породных сортов. Поэтому неудивительно, что гипс занимает особое место в минералогическом собрании музея карста и спелеологии – 405 единиц хранения, поставленных на музейный учет в составе 68 коллекций (18% всего каменного материала). Больше половины этого собрания (220 ед. хр., 54,5%) приходится на пещерные образцы из различных гипсовых пещер.

В минеральном мире Кунгурской пещеры гипс абсолютно преобладает над всеми прочими минералами, включая другие сульфаты. Он составляет основу вмещающих пород пещеры. Вторичные агрегаты гипса формируются из микро- и макрокристаллов различных форм (игольчатых, столбчатых, пластинчатых). Интересны также образцы выщелоченного (гидратированного) гипса, нередко весьма привлекательные, и представленные даже в коллекциях других музеев страны [1]. Всего в настоящее время в фондах хранится 90 образцов гипса из Кунгурской пещеры. Из них 31 образец выставлен в постоянной экспозиции, в ее центральном разделе, посвященном пещере (рис. 1).



Рис. 1. Гипс из гротов Кунгурской ледяной пещеры. Постоянная экспозиция музея карста и спелеологии

Образцы для этого подбирались в первую очередь по эстетическим критериям и размеру. Среди них наиболее эффектно крупные кристаллы прозрачного гипса из хода Хрустальный (коллекторы – Л.И. Крапивин, О.И. Кадебская, А.В. Красиков) и ажурные агрегаты мелких кристаллов из грота Грязный (коллектор Л.И. Крапивин).

Остальные гипсовые пещеры Пермского края, сосредоточенные в окрестностях г. Кунгура, представлены в коллекциях меньшим числом образцов. Это Ординская подводная пещера (7 обр.), Малая Кунгурская (6 обр.), Яма Миллионная (6 обр.), Зуятская (4 обр.), Личердинская (2 обр.), Новая Подкаменная, Закурьюнская, Уинская ледяная, им. В.А. Варсанофьевой, Бабиногорская подводная и Андроновский грот – по 1 образ-

цу (рис. 2). Коллекторы – сотрудники Кунгурского стационара. Всего, таким образом, в фондах музея представлен 121 образец пещерного гипса из пещер Пермского края, включая Кунгурскую ледяную пещеру.



Рис. 2. Образцы гипса из пещер в окрестностях г. Кунгура

Гипсовые пещеры распространены на земном шаре значительно уже, чем карбонатные. Помимо Пермского края, относительно масштабные сборы пещерных образцов гипса в музее представлены только из двух регионов – Архангельской области (Пинего-Кулойское плато, рис. 3) и Западной Украины (Подолия, рис. 5).



Рис. 3. Цветной крупнокристаллический гипс из пещер Пинего-Кулойского плато (Архангельская обл.)

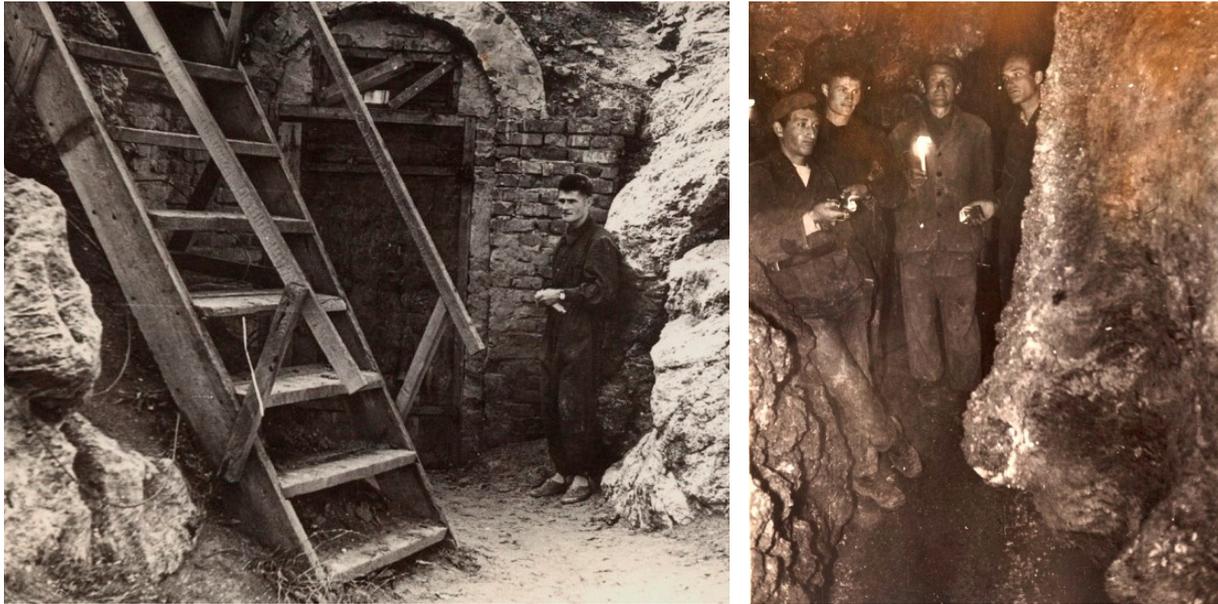


Рис. 4. Л.И. Крапивин у входа в Кривченскую пещеру. Справа – коллективное фото со спелеологами г. Тернополя в Лабиринте Каменных цветов (Кривченская пещера). Л.И. Крапивин – второй слева. 1968

В Архангельской области мы неоднократно осуществляли самостоятельные сборы [2]. В 2005 г. нами были обследованы пещеры на территории и в охранной зоне Пинежского заповедника. Это Голубинский провал (21 обр.), Певческая Эстрада (10 обр.), Китеж (7 обр.), Кулогорская-Троя (4 обр.). Коллекторы – О.И. Кадебская, Н.В. Лаврова, П.Н. Сивинских, н.с. Пинежского заповедника Е.В. Шаврина. Позднее, в 2011 г., во время проведения Международной конференции «Карстовые системы Севера в меняющейся среде» [3] О.И. Осетрова отобрала образцы из пещер Киселевская, Хрустальная и им. В.С. Высоцкого (по 2 обр.). Всего, таким образом, из семи пещер Пинежско-Кулойского плато в музее имеется 50 образцов, включая 4 из длиннейшей гипсовой пещеры России – Кулогорской (16 км). Все пещеры заложены в гипсах соткинской свиты, имеющей нижнепермский возраст.



Рис. 5. Образцы гипса из пещеры Оптимистическая (Западная Украина) из коллекции Л.И. Крапивина

Самые длинные гипсовые пещеры мира сосредоточены на территории Подолии (Западная Украина) [4]. В фондах музея есть сборы (19 образцов), сделанные в 1968 г. нашими коллегами – сотрудниками Кунгурского стационара Л.И. Крапивиним и Е.П. Дорофеевым (рис. 4). Семь из них, в т.ч. очень крупные и аттрактивные (рис. 5), происходят из длиннейшей гипсовой пещеры на планете – Оптимистической (216 км). Пещера Кривченская Кристальная представлена 8 обр., Млынки – 2, Озерная и Золушка (Попелюшка) – по 1 образцу. Пещеры заложены в миоценовых гипсах. Их характерной особенностью является наличие агрегатов прозрачного, желтого, медового и коричневого пластинчатого гипса размерами до 1,5 м [5; 6], что делает их желанным экспонатом в собрании любого геологического музея.

Остальные гипсовые пещеры России и мира представлены в фондах музея немногочисленными или единичными образцами. Из регионов России это Самарская обл. (Сокские штольни, пещера Серноводская – 7 обр.), Оренбургская обл. (пещеры Подарок и Конфетка – 7 обр.), Краснодарский край, пещера Попова-2 – 1 обр., пещеры Западного Казахстана Александровская и Ледяной Папоротник – 4 обр., Ново-Афонская пещера (Абхазия) – 3 обр., пещера Спипола (Италия) – 3 обр., пещера Найка (Мексика) – 2 обр., пещеры Польши (2 обр.) и Индии (1 обр.). Коллекторами в большинстве случаев являются сотрудники Кунгурского стационара Н.В. Лаврова, М.С. Пятунин, А.В. Красиков и О.И. Кадебская, которой собраны монографические коллекции сульфатов из пещер Оренбуржья (Кзыладырское и Петропавловское карстовое плато) и Западного Казахстана (Индерско-Эмбенский карстовый район). Они подробно охарактеризованы в серии специальных публикаций [7; 8; 9; 10]; показано, что даже в условиях Северного Прикаспия часть образцов пещерного гипса имеет криогенное происхождение [10]. Собранные данные частично вошли в подготовленную О.И. Кадебской докторскую диссертацию [11].



Рис. 6. Прозрачный гипс из пещеры Найка (Мексика)



Рис. 7. Игольчатый гипс (Индия, точное происхождение неизвестно)

Образцы пластинчатого прозрачного гипса из знаменитой пещеры Найка (Мексика) в 2012 г. подарил музею проф. Миланского университета (Италия) Дж. Бадино (рис. 6).

Высокоэстетичные агрегаты столбчатых кристаллов из пещер Польши и игольчатых – из Индии, приобретенные О.И. Кадебской и Д.В. Наумкиным, к сожалению, не атрибутированы, их точное происхождение неизвестно, ясно только, что подобные образования могли сформироваться лишь в пещерных условиях (рис. 7).



Рис. 8. Коллекция ангидрита с рудных полей Норникеля (Красноярский край)



Рис. 9. Крупнокристаллический красный гипс (окр. г. Набережные Челны, Татарстан)

Остальной объем гипса в фондах музея (185 ед. хр., 45,5%) приходится на образцы, происходящие из обнажений, рудников и карьеров. Их география включает регионы России (по убыванию) – Пермский край (75 обр.), Татарстан (21), Архангельская обл. (11), Башкирия (11), Красноярский край (5), Оренбургская обл. (5), Челябинская обл.

(4), респ. Коми, Омская обл., Самарская обл. – по 2, Краснодарский край, Крым, Ульяновская, Тульская и Иркутская обл. – по 1 образцу. Иностранские коллекции наиболее представительны из Германии (15 обр.) и Норвегии (Шпицберген, 10 обр.). Из прочих стран образцы единичны: Украина – 6 обр., Туркмения и Словакия – по 3, Иран, Марокко, Тунис, Киргизия и Македония – по 1 образцу.

Из них представляют интерес сборы выщелоченного гипса из различных мест Кунгурского района (осыпи Ледяной, Греховской, Подкаменной горы, с р. Кутамыш) и окрестностей г. Набережные Челны (Татарстан), подборка шлифованных образцов древнего девонского ангидрита с различных рудников Норникеля (Красноярский край), переданная проф. МГУ Э.М. Спиридоновым (рис. 8) коллекция селенита. Максимальная по числу образцов коллекция (гипс, селенит) из Германии собрана сотрудниками стационара во время ознакомительной поездки по рудникам, карьерам и пещерам Баварии и Нижней Саксонии [12]. Коллекция арктического гипса (Шпицберген) появилась в музее благодаря Б.Р. Мавлюдову (МГУ).

Всего, таким образом, в собрании музея представлен гипс из 15 регионов России и 15 иностранных государств.

Наиболее эффектные и крупные образцы демонстрируются в выставочном зале музея в составе минералогической коллекции. Это замечательный красный гипс из Татарстана (рис. 9), черный из Германии, крупнокристаллический желтый и розовый из Архангельской обл., гипсовые «розы» из Туниса и Оренбуржья, селенит из Марокко, Германии, Подмосковья, Пермского края, прозрачный гипс различных оттенков из Македонии, Ирана, Туркмении, Украины. Натурными образцами гипса наглядно проиллюстрированы отдельные разделы постоянной экспозиции, посвященные географическому распространению карста на Земле, карстуующимся породам и подземным проявлениям сульфатного карста. Наибольшая подборка образцов гипса характеризует разделы, посвященные местным гипсовым пещерам, включая Кунгурскую ледяную.

Работа выполнена при поддержке Программы ФНИ, проект № 0422-2019-0144-С-02.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сидоров А.А. Геолого-минералогический музей Самарского государственного технического университета. Кн. 1. Минералогическая коллекция. – Самара: Агни, 2014. – 256 с.
2. Кадебская О.И., Лаврова Н.В. Экспедиция на родину Ломоносова // Горное эхо. – 2005. – №3(21) – С. 36-37.
3. Карстовые системы Севера в меняющейся среде: тез. докл. Междунар. науч. конф., посв. 300-летию со дня рождения М.В. Ломоносова (5-11 сентября 2011 г., Голубино-Пинега, Архангельская обл., Россия) – М.: ФЭД+, 2011. – 120 с.
4. Дублянский В.Н., Дублянская Г.Н. Карст мира / ПГУ. – Пермь: [б.и.], 2007. – 330 с.: ил.
5. Андрейчук В.Н. Пещера Золушка. – Сосновец; Симферополь, 2007. – 408 с.
6. Зимельс Ю.Л. Пещера Озерная. – Тернополь: Астон, 2009. – 240 с.
7. Кадебская О.И., Чайковский И.И. Современное минералообразование в пещере Подарок (Оренбургская область) // Уральская минералогическая школа. – 2013. – № 19. – С. 49-55.
8. Калинина Т.А., Кадебская О.И. Структурные особенности гипсовых пород пещеры Подарок (Оренбургская область) // Уральская минералогическая школа. – 2013. – № 19. – С. 56-58.
9. Кадебская О.И. Характеристика сульфатов и боратов пещеры Ледяной папоротник (Казахстан) // Стратегия и процессы освоения георесурсов: сб. науч. тр. Вып. 15 / ГИ УрО РАН. – Пермь, 2017. – С. 43-45.
10. Кадебская О.И., Головачев И.В. Характеристика криогенных минералов пещеры Ледяной Папоротник (Казахстан) // Геология, география и глобальная энергия. – 2017. – № 1 (64). – С. 88-98.
11. Кадебская О.И. Минеральные и геохимические индикаторы природных процессов в подземных карстовых ландшафтах Урала: автореф. дис. ... д.г.н.; 25.00.23 / Кадебская Ольга Ивановна. – Пермь, 2017. – 39 с.
12. Лаврова Н.В. Немецкая сказка – 2007 // Горное эхо. – 2008. – № 1 (31). – С. 64-70.