

УДК 549(574)

Н. К. КУДАЙБЕРГЕНОВА<sup>1</sup>, Н. И. ЗУБОВА<sup>2</sup>  
У. Ю. ЮСУПОВА<sup>3</sup>, О. С. ФАЗЫЛОВА<sup>4</sup>**СИСТЕМАТИЗАЦИЯ И ОБОБЩЕНИЕ  
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ ГЕОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕС-  
КИХ КОМПЛЕКСОВ КАЗАХСТАНА КАК ЧАСТИ ГОСУДАРСТВЕН-  
НОГО И МИРОВОГО НАУЧНОГО НАСЛЕДИЯ**

«Законной гордостью всех геологов Казахстана является Геологический музей ИГН. В нем, как в типовых, так и в редчайших экспонатах, представлено практически все многообразие изверженных, осадочных и метаморфических пород, а также все основные особенности минералогии, петрографии и геохимии руд важнейших месторождений республики. Многие экспонаты в отношении научной и музейной ценности относятся к разряду подлинных уникалов. По полноте и систематичности собранных материалов Геологический музей справедливо может быть назван хранилищем геологической мысли республики».

К.И. Сатпаев [7]

Тақырып бойынша жүргізілген ғылыми-зерттеу жұмыстарының қысқаша қорытындылары келтірілген. Қ.И. Сәтпаев атындағы ГҒИ-нің қарамағындағы Мұражайдың қоры минералдық заттардың ішкі құрылым және құрамдық құрылыстарының әр тектіліктерін жоғары локалдық әдістермен зерттеу арқылы бірнеше сирек кездесетін минералдармен толтырылды. «Қазақстан минералдары» 3 томына кіретін галогенидтер, жәй, күрделі тотықтар және сулы тотықтар кластары минералдарының ғылыми-аналитикалық мәліметтері алғаш жүйеге келтірілген.

Приводятся краткие итоги научно-исследовательских работ по теме 17Н. Коллекционный фонд музея ИГН им. К. И. Сатпаева пополнен рядом редких минералов за счет исследования неоднородностей внутреннего строения структуры и состава минерального вещества высоколокальными методами. Впервые систематизированы и обобщены научно-аналитические данные минералов классов галогенидов, простых, сложных окислов и гидроокислов, включаемых в том 3 «Минералы Казахстана».

The results of scientific-research work undertaken according to theme 17 N are summed up. Collection of the Museum at the K. I. Satpaev Institute of Geological Sciences has been enriched with a number of rare minerals due to heterogeneity study of the internal structure and composition of mineral substance by using highly local methods. For the first time scientific-analytical data of minerals of halide class, monoxides and multiple oxides, included in volume 3 "Minerals of Kazakhstan", were systematized and

generalized.

Научно-исследовательские работы по теме 17 Н. «Систематизация и обобщение фундаментальных данных геолого-минералогических комплексов Казахстана как части государственного и мирового научного наследия» за 2003–2005 гг. выполнены в срок и в полном объеме в соответствии с утвержденным проектом по фундаментальным научным исследованиям ИГН им. К. И. Сатпаева по двум взаимосвязанным разделам.

1. Систематизация и исследования коллекционного фонда, совершенствование экспозиций и

справочно-информационной системы музея в соответствии с требованиями международных стандартов сохранения природных коллекционных фондов, которые являются частью государственного и мирового научного наследия и подлежат вечному хранению.

2. Научно-аналитические исследования дубликатного фонда минералов музея современными высокочувствительными методами, обзор и обобщение сведений, приведенных в ранее опубликованных работах и научных отчетах по классам галогенидов, окислов и гидроокислов в связи с подготовкой к изданию тома 3 «Минералы

<sup>1-4</sup>Казахстан. 050010. г. Алматы, Кабанбай батыра, 69а, Институт геологических наук им. К. И. Сатпаева.

Казахстана».

**Раздел 1.** Территория Казахстана является интереснейшим геологическим полигоном, где установлены редко встречаемые в природе геологические объекты, а также большое количество месторождений различного генезиса с разнообразнейшими минеральными комплексами. Все возрастающее промышленное развитие республики, связанное с эксплуатацией месторождений, строительством дорог и сооружений, вызывает разрушение и зачастую уничтожение этих природных объектов. Вполне естественно, что сохранение эталонов исчезающих геологических и минеральных комплексов является одной из важных проблем современности, актуальность которой усиливается все более расширяющимися объемами техногенного влияния на природу.

В такой обстановке возрастает роль учреждений, концентрирующих научно-систематизированные эталоны горных пород, минералов, окаменелых остатков фауны и флоры. Таким учреждением является Геологический научно-исследовательский музей ИГН, фундамент которого был заложен К. И. Сатпаевым и его соратниками в 1942 г. В настоящее время в музее около 60000 экспонатов только с территории Казахстана, многие из которых являются природными феноменами. Музей отличается изначально четко отработанной системностью и стремлением к полной завершенности как в подборе экспонатов, так и в научно-информационной характеристике каждого эталона.

Сегодня музей ИГН – единственный в мире банк фактических данных, наиболее полно характеризующий геологическое строение и минеральные богатства территории Казахстана, это комплекс монографических коллекций, которые отражают теоретические и практические взгляды ряда поколений геологов. Систематизация фонда и справочно-информационная документация музея соответствуют требованиям международных стандартов сохранения природных уникальных коллекционных фондов как части государственного и мирового научного наследия, подлежащих вечному хранению.

Демонстрационный фонд музея в 2005 г. пополнился серией карт м-ба 1:2 500 000, характеризующих современное состояние исследований территории Казахстана в области глубинного

строения, минерагении и нефтегазоносности:

1. Карта глубинного тектонического строения Казахстана (ред. С. Ж. Даукеев, А. А. Абдулин, Г. Р. Бекжанов, Э. С. Воцалевский, В. Н. Любецкий, Г. Н. Щерба). 2. Минерагеническая карта Казахстана (ред. С. Ж. Даукеев, А. А. Абдулин, Х. А. Беспаяев, Э. С. Воцалевский, Л. А. Мирошниченко, Г. Н. Щерба). 3. Карта прогноза нефтегазоносности Казахстана (ред. С. Ж. Даукеев, А. А. Абдулин, Х. А. Беспаяев, Э. С. Воцалевский).

В 2003–2005 гг. в отделе минералогии музея продолжены составление и изучение коллекционного фонда, а также систематизация всех сведений по редким и редчайшим геологическим и минералогическим индивидам. Создан полный информационный блок по новым минералам и минеральным разновидностям, впервые в мире открытым на территории Казахстана, начиная с 1922 г. по настоящее время [2]. Систематизированы и составлены краткие аннотации по редким и очень редким минералам классов самородных элементов, интерметаллических соединений, сульфидов, сульфосолей, а также галогенидов [3–6]. В связи с тем, что Геологический музей ИГН первоначально формировался как звено единого общесоюзного коллекционного фонда, некоторые эталоны редких минералов (разм. субмикроскопические) хранятся в Минералогическом музее им. А. Е. Ферсмана в Москве.

Фонд музея в 2005 г. дополнил еще один новый минерал, впервые в мире открытый на территории Казахстана – новоднеприт  $AuPb_3$ , первооткрыватель СНС К.Ш. Дюсембаева. Минерал (колл. № 2979) установлен на месторождении Новоднепровское (Сев. Казахстан), образует микропрожилки в зерне золота в тесном сростании с анюитом.

По отделу интрузивных комплексов исследованы и приведены в систему дубликаты акцессорных минералов уникальной коллекции Г. Н. Гогель. В отделе стратиграфии зарегистрирована коллекция Э. Ю. Сейтмуратовой, представленная эталонными образцами разновозрастных вулканогенных пород позднепалеозойских Балхаш-Илийского и Тасты-Кусак-Катарасан-Алтынэмельского поясов, где особо значимыми являются образцы, содержащие флору позднепалеозойского этапа развития Жонгаро-Балхаш-

ской складчатой области.

В Геологическом музее ИГН начато формирование нового отдела «Самоцветы Казахстана». Сбор коллекций, составление полной экспозиции, научная систематизация каменных эталонов требуют еще немало времени и средств. Одним из первых этапов является подготовленная в 2003–2005 гг. к изданию богато иллюстрированная книга на государственном языке «Қазақстанның әсемтастары» (авт. Н. К. Кудайбергенова).

**Раздел 2.** Мир минералов Казахстана, представленный в музее разнообразнейшими видами по условиям образования, форме проявления, размерам (от нано- до гигантов весом более 1500 кг), физическим свойствам, химическому составу – бескорыстный дар многих поколений геологов. Авторами минералогических коллекций музея являются исследователи Казахстана и России: группа ученых во главе с академиком Ф. В. Чухровым (в его честь Л. П. Ермилова один из редчайших фторидов, впервые в мире открытых на территории Казахстана, назвала чухровитом), Т. А. Сатпаева, Б. И. Вейц, Е. А. Анкинович (впервые открыты около 10 ванадиевых минералов из коры выветривания Каратау, один из которых назван казахстанитом), К. С. Газизова, М. М. Каюпова, Н. М. Митряева, М. К. Сатпаева (первооткрыватель арсенида – кутинаита), М. К. Янулова, М. А. Яренская, И. В. Покровская, Е. И. Кузнецова, А. В. Степанов (первооткрыватель гагаринита), Р. Б. Аубакирова, З. А. Козловская и многие другие. «Минералогический отдел Музея ИГН им. К. И. Сатпаева мало уступает по размерам Музею им. А.Е. Ферсмана (Россия). Все богатства Казахстана представлены в витринах грандиозного зала с галереями, где можно видеть сотни небывалых минералогических чудес: огромные зеркально-блестящие кубы пирита Акшатау, многопудовые самородки меди, полихромные флюориты Кента, нежно-розовые и изумрудно-зеленые турмалины Калбы, таинственные моховики, ласково-зеленые хризопразы и малахиты» [1].

В то же время сведения о минералах Казахстана имеются в разрозненных статьях, научных отчетах, реже монографиях. О многих редких и редчайших минералах и минеральных разновидностях в научных работах ранних лет отмечена лишь возможность наличия их в ассоциации с

другими более распространенными минералами. В связи с этим необходимость сводного научного труда «Минералы Казахстана» определилась в 1989–1990 гг., когда впервые были изданы минералогами ИГН им. К. И. Сатпаева (гл. ред. Х. А. Беспаяев) два тома, где обобщены научные материалы по минералам классов самородных элементов, сульфидов и сульфосолей.

В 2003–2005 гг. после значительного перерыва сотрудниками Геологического музея ИГН была продолжена подготовка к изданию последующего третьего тома, куда включены сводные данные по минералам следующих классов: галогениды, простые, сложные окислы и гидроокислы. Основным базовым материалом для доисследования минералов на современном аналитическом уровне послужил дубликатный фонд музея. При описании минералов была четко выдержана схема, отработанная в двух предыдущих изданных томах:

- 1) распространенность в различных типах месторождений, породах, рудах;
- 2) парагенетические ассоциации;
- 3) формы выделений, особенности строения зерен, кристаллов и агрегатов;
- 4) физические свойства: цвет, блеск, твердость; удельный вес; поведение под микроскопом – цвет, отражение, двуотражение, внутренние рефлексии, анизотропия, микроструктура (если они отличаются от известных по справочной литературе);
- 5) данные электронной микроскопии;
- 6) химический состав, данные анализов, зависимость состав-свойства, примеси;
- 7) данные рентгенометрических исследований, параметры кристаллической решетки, политипия, их связь с особенностями состава минерала;
- 8) изменения при метаморфизме и гипергенезе.

Минералы по классу галогенидов изложены в соответствии со свойствами и геохимической ролью при процессах минералообразования в следующем порядке: 1) минералы подкласса фторидов и 2) минералы подкласса хлоридов, включая бромиды и иодиды. Фториды представлены 19 минералами и минеральными разновидностями, из которых 17 редкие и очень редкие (ральстонит, флюоцерит, томсенолит, геарксугит и др.),

включая два минерала (гагаринит и чухровит), впервые открытых на территории Казахстана. Второй подкласс включает 20 минералов, из которых 16 редкие. В этом подклассе наиболее распространены хлориды, особенно соединения с Na, K и Mg, менее – Cu и Pb. Бромиды и иодиды развиты крайне редко (эмболит, иодаргирит и др.) и в основном в зоне гипергенеза серебро-содержащих месторождений. Всего в томе 3 «Минералы Казахстана» будет представлен материал по 39 галогенидам, из которых 31 вид редко представлен в природе, в том числе два минерала, впервые в мире открытые на территории Казахстана.

В классах простых, сложных окислов и гидроокислов минералы распределены по типам окислов в следующем порядке: 1)  $X_2O$  и  $XO$ ; 2)  $X_2O_3$ ; 3)  $XO_2$ ,  $X_2O_5$ ,  $X_3O_8$  и  $XO_3$ , где X – катионы. В каждом из приведенных типов окислов минералы распределены по структурным особенностям от более высоких сингоний к более низким. В структурные типы включены группы минералов сходного состава. Кроме того, в сложные окислы объединены титанаты, ниобаты и антимонаты, так как эти группы минералов имеют сходную со сложными окислами кристаллохимическую характеристику. В некоторых минералах, относящихся к простым и сложным окислам, могут присутствовать OH или  $H_2O$  в переменных количествах.

Исследованы и обобщены данные по 63 минералам и минеральным разновидностям из группы простых окислов, из которых 40 редко и очень редко встречаемые в природе (периклаз, биксбиит, арсенолит, церианит и др.). Сложные окислы представлены 107 минералами и их разновидностями. Из них 76 редкие и редчайшие природные соединения (стибиконит, бетафит, коронадит, халькофанит и др.), включая 8 минералов, впервые в мире открытых на территории Казахстана (иртышит, литиоводжинит, литиотантит, мурит, седовит, чеховичит, цезплумтантит, унгурсаит).

По классу гидроокислов изучены и систематизированы 32 минерала, из которых 25 редкие и очень редкие (манассеит, стихтит, спертинит, нордстрандит и др.), в том числе 4 новых минерала, впервые установленных на территории Казахстана (бокит, казахстанит, метаборит, ферри-

гидрит).

Таким образом, впервые систематизированы научно-аналитические данные по минералам и минеральным разновидностям классов галогенидов, простых, сложных окислов и гидроокислов, включаемым в том 3 «Минералы Казахстана» (всего – 241, редких и очень редких – 172, впервые в мире открытых на территории Казахстана – 17). В процессе этих обобщающих исследований фонд музея пополнился рядом редких минералов, установление которых стало возможным на сегодняшнем уровне высоколокальных методов проникновения в область тончайших деталей строения и состава минерального вещества. Исследования этих минералов на атомно-молекулярном уровне свидетельствуют о неоднородности их состава и сложности структурных взаимоотношений. Многие минералы Музея ИГН им. К.И. Сатпаева, в том числе впервые открытые на территории Казахстана, включены в Каталог типовых минералов мира, представленный в 2002 г. на VIII Конгрессе Международной минералогической ассоциации (ММА).

Научная и практическая значимость постоянного коллекционирования, сохранения систематизированных и документированных по стандарту ММА эталонов, а также обобщающих научно-информационных сведений по ним определяются следующим.

1. При постоянно растущем уровне научного познания и по мере совершенствования уточненных методов изучения вещества имеется возможность неоднократно возвращаться к систематизированным коллекционным фондам по природным объектам, которые сегодня недоступны или отработаны.

2. При формировании стратегии в минерально-сырьевой сфере республики или нового подхода к исследованию отработанных объектов полезных ископаемых коллекционные фонды могут оказать необходимое содействие в решении проблемных вопросов.

3. В подготавливаемых к изданию томе 3 «Минералы Казахстана» (галюиды, оксиды и гидроксиды) и кратком справочном иллюстрированном материале «Қазақстанның эсемтастары» будут приведены сведения, имеющие научную и практическую значимость. Данные по указанным классам минералов и сведения о самоцветах Казах-

стана (на казахском языке) обобщаются впервые.

4. Одна из самых значительных проблем – привлечение молодежи в большую науку. В Геологическом научно-исследовательском музее будет продолжено проведение тематических лекций для аспирантов, магистрантов, студентов и старшеклассников. Дипломники технических вузов, не имеющие возможности выехать на полевые экспедиционные работы, будут, как и прежде, знакомиться с необходимым регионом и коллекционным материалом в музее мира камней, созданного К. И. Сатпаевым и его соратниками.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Здорик Т.Б.* Приоткрой малахитовую шкатулку. М.: Просвещение, 1979. С. 254.
2. *Кудайбергенова Н.К., Фазылова О.С.* Первые мировые находки минералов в Казахстане // Геодинамика и минерагения Казахстана: (Материалы XXXI Международного геологического конгресса в г. Рио-де-Жанейро, Бразилия, 2000 г.). Алматы: РИО ВАК РК, 2000. Ч. 2. С. 121-129.
3. *Кудайбергенова Н. К., Фазылова О. С.* Редкие минералы, установленные на территории Казахстана // Геология Казахстана. 2001. № 3-4. С. 203-219.
4. *Кудайбергенова Н. К.* 60 лет Геологическому научно-исследовательскому музею ИГН им. К.И. Сатпаева // Геология Казахстана 2002. № 5. С. 103-105.
5. *Кудайбергенова Н. К., Зубова Н. И., Левин В. Л., Слюсарев А. П.* Новые данные о флюоцерите Казахстана // Геология Казахстана. № 5. 2003. С. 56-61.
6. *Кудайбергенова Н. К., Фазылова О. С.* Редкие галогениды, установленные на территории Казахстана // Сб. трудов XXXII Международного геологического конгресса (Флоренция-Италия). Алматы, 2004. С. 241-249.
7. *Сатпаев К. И.* Наука Казахстана. Собрание трудов. 2000. Т. 7. С. 276-333.