

МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЙ МУЗЕЙ ИМЕНИ АЛЕКСАНДРА ЕВГЕНЬЕВИЧА ФЕРСМАНА: 300 ЛЕТ ИСКАНИЙ И ДОСТИЖЕНИЙ

О.Л. Свешникова

Минералогический музей им. А.Е. Ферсмана, РАН, Москва, olsveshnikova@mail.ru

Ю.Д. Гриценко

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, геологический факультет; Минералогический музей им. А.Е. Ферсмана, РАН, Москва, Ygritsenko@rambler.ru

Л.А. Паутов

Минералогический музей им. А.Е. Ферсмана, РАН, Москва, pla58@mail.ru

Э.М. Спиридонов

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, геологический факультет; Минералогический музей им. А.Е. Ферсмана, РАН, Москва, ernstspiridon@gmail.com

История Минералогического музея Российской академии наук — это история становления и развития минералогии в России. С первых лет существования важнейшей задачей Музея наряду с пополнением коллекций было их научное изучение. Трехсотлетняя история Музея тесно связана с именами многих выдающихся ученых своего времени. В статье рассматривается вклад большинства из них в развитие Музея и минералогии. Особенно велика роль академиков В.И. Вернадского и А.Е. Ферсмана, деятельность которых способствовала превращению Музея в центр минералогических исследований высокого научного уровня. В современных условиях Музей имеет статус научно-исследовательского института Российской академии наук, оставаясь при этом одним из крупнейших в мире хранилищ минералов (более 150 000 экспонатов). В статье 11 рисунков, 2 таблицы, список литературы из 41 названия. Ключевые слова: Минералогический музей им. А.Е. Ферсмана РАН, Кунсткамера, В.И. Вернадский, А.Е. Ферсман, исследование минералов, новые минералы, тематические выставки минералов.

*Свободная научная мысль — решающая,
преобразующая мир сила.*

В.И. Вернадский. 1922 г.

*Задачи музеев — не только и не столько
сохранять, сколько изучать минералы
и горные породы.*

А.А. Иностранцев. 1888 г.

в деятельности музея. Однако задача музеев заключается не только в собирании и хранении минералов, но и в их изучении. Об этом неоднократно писали чл.-корр. РАН А.А. Иностранцев — основоположник русской петрографии и академик РАН В.И. Вернадский — основоположник геохимии.

В 2016 г. отмечен трехсотлетний юбилей Минералогического музея имени А.Е. Ферсмана. Возникновение музея, как и многих других прогрессивных начинаний в России, связано с могучей личностью Петра Великого. Царь-преобразователь на примере Европы понял, что без науки не будет новой России, не будет в ней ни промышленности, ни военного дела. А для появления и затем процветания науки нужны точки роста, одновременно якоря, места устойчивости, преемственности, каковыми могили и должны были стать музеи. Так, в 1714 г. по воле Петра I возникла Кунсткамера — первый в России естественно-научный музей. В 1716 г. в Данциге Петр I приобрел коллекцию минералов из 1195 образцов, положившую начало Минеральному кабинету Кунсткамеры, который после создания в 1725 г. Академии наук вошел в ее состав. Первоначально главной задачей Кунсткамеры было накопление экспонатов, в том числе и минералов. Эта задача до настоящего времени остается одной из главнейших

Впервые полный «Каталог камней и окаменелостей Минерального кабинета» подготовили И.Г. Гмелин (1709 — 1755) и М.В. Ломоносов (1711 — 1765). Каталог был издан в 1742 г. и является первым изданием по минералогии в нашей стране. Эта работа способствовала росту интереса М.В. Ломоносова к минералогии и полезным ископаемым. В результате появились знаменитые книги «Слово о рождении металлов от трясения Земли» (1757) и «Первые основания металлургии или рудных дел. О слоях земных» (1763).

Минеральный кабинет получил особое развитие при Е.Р. Дашковой, которая передала в него свои коллекции минералов, руд и окаменелостей и приобрела коллекцию минералов А.А. Нартова. Тогда же было положено начало метеоритной коллекции: в 1772 г. по распоряжению академика П.С. Палласа из енисейской тайги был доставлен метеорит весом 687 кг («Палласово железо»). К 1789 г. собрание насчитывало 13 000 образцов.

Особое влияние на развитие русской минералогии имели труды академика-минера-

лога В.М. Севергина, который в 1789 г. приступил к работе в Минеральном кабинете, а в 1807 г. возглавил его. В.М. Севергин непосредственно участвовал в работе над пополнением, систематизацией, превращением коллекции минералов в научное собрание. В 1798 г. Василий Михайлович опубликовал «Первые основания минералогии или естественной истории ископаемых тел». Само название книги является блестящим определением минералогии как науки, указывает на новый для того времени подход к изучению минералов. Используя свой экспедиционный опыт и коллекции Минерального кабинета, В.М. Севергин составил первую сводку по минералогии России «Опыт минералогического землеописания государства Российского» в двух томах (1809), выпустил первый определитель минералов по физическим свойствам «Новая система минералов, основанная на наружных отличительных признаках» (1816). В.М. Севергин впервые ввел в минералогии понятие о «смежности» минералов, равнозначное понятию «парагенезис», которое разработал И.А.Ф. Брейтгаупт спустя полвека. Это понятие является одним из основополагающих в современной минералогии. Деятельность В.М. Севергина подняла Минеральный кабинет на высокий научный уровень.

В Уставе 1836 г. Минеральный кабинет получил официальное название Минералогического музея, но вплоть до конца XIX века бытовали оба названия.

Наиболее яркий период в жизни музея связан с работой в нем академика В.И. Вернадского и его ученика академика А.Е. Ферсмана. Оценить масштаб В.И. Вернадского как ученого непросто. Академик Н.В. Белов назвал его «крупнейшим русским натурфилософом XX века». В.И. Вернадский — не только выдающийся минералог и кристаллограф, чья идея о том, что Al и Si в структуре силикатов *«должны быть химически идентичными»*, лежит в основе кристаллохимии алюмосиликатов — главных минералов земной коры (Вернадский, 1914, 1923). В.И. Вернадский — один из основоположников геохимии, создатель учений о биосфере и ноосфере, биогеохимии и радиогеологии, современного облика кафедр минералогии в Санкт-Петербургском и Московском университетах, Киевского и Таврического университетов, первый научный руководитель атомного проекта СССР. Приход В.И. Вернадского в Музей в 1906 г. совпал с трудным периодом в истории музея. В результате неразумной реорганизации в музее, переиме-



Рис. 1. Хранитель Минералогического музея Виктор Иванович Воробьев за разбором коллекций. 1906 г. Фотоархив Минералогического музея РАН.

нованном в 1898 г. в Геологический, научная минералогическая работа замерла, выставки минералов были свернуты. В.И. Вернадский активно включился в работу по восстановлению минералогического музея. Пришлось начать с разбора и инвентаризации коллекций, попорченных и часто перепутанных во время их свертывания. В этой работе активно участвовали В.И. Воробьев (рис. 1) и В.И. Крыжановский. В.И. Вернадский предложил новую систематизацию музейного материала, которая действует в музее до сих пор: коллекция систематическая, коллекция «Образования и превращения минералов», коллекция кристаллов, коллекция месторождений, коллекция поделочных и драгоценных камней. Введенные В.И. Вернадским формы учета и записи минералов с наибольшими изменениями сохраняются до наших дней. Целью В.И. Вернадского было создание минералогического центра Академии наук. Для этого им создаются аналитические лаборатории: химическая и спектральная, которые были оснащены самым современным оборудованием, а также сектор по изучению метеоритов. Работая в них, выросли замечательные ученые: И.Д. Борнеман-Старынкевич, К.А. Недадкевич, В.Г. Хлошин, Л.А. Кулик, Э.М. Бонштедт-Куплетская. Позднее на базе этих лабораторий возник ряд институтов Академии наук нашей страны.

В.И. Вернадский придавал большое значение экспедиционным работам, которые он рассматривал не только как источник пополнения коллекций музея. Полевые наблюдения и исследования, по его мнению, имеют

большое значение для развития генетического направления в минералогии. Среди организованных В.И. Вернадским экспедиций радиовая экспедиция 1906 – 1914 гг., работавшая на Урале, в Сибири и Центральной Азии, экспедиции для изучения пегматитов Урала и Прибайкалья. После того как в 1915 г. В.И. Вернадский организовал Комиссию по изучению естественных производительных сил России, музей стал базой этой комиссии по проведению исследований минерального сырья. С 1914 по 1920 г. были организованы экспедиции в Крым, Забайкалье, Восточную Сибирь, на Урал, Алтай, Кавказ, в пограничные районы Монголии.

В.И. Вернадский считал, что каждое научное исследование должно заканчиваться обсуждением и по возможности публикацией результатов. С этой целью в музее организуется научный семинар, получивший название «Минералогический кружок». В 1907 г. по инициативе Владимира Ивановича начинает издаваться периодический журнал «Труды Императорского Геологического музея им. Петра Великого» (название музея в те годы). Приобретается коллекция почетного члена Академии П.А. Кочубея из 3000 образцов выдающегося качества, представляющих множество российских и зарубежных месторождений.

Эпоха Александра Евгеньевича Ферсмана – с 1919 по 1945 г. – это эпоха наивысшего расцвета Минералогического музея. А.Е. Ферсман – наиболее талантливый из учеников В.И. Вернадского. Широта его интересов, целеустремленность и трудоспособность поражали. Человек-солнце, излучал энергию, душевный свет и тепло (рис. 2 – 4). При Александре Евгеньевиче расцвела научно-иссле-

довательская работа в музее, с ним было интересно и радостно работать. В те годы перед музеем была поставлена задача накопления минералогического материала со всех открытых месторождений Советского Союза. Особое значение придавалось связи этих работ с потребностями народного хозяйства. Под руководством А.Е. Ферсмана были организованы широкомасштабные экспедиции на Кольский полуостров: в Хибин, Ловозеро, Мончегондру; на Средний, Южный и Западный Урал; в Среднюю Азию: в Туркмению на Серные бугры, в Кара-Кумы и на Челекен, в Узбекистан, Киргизию, Таджикистан; Забайкалье, Крым, Кавказ и Закавказье. Работы проводились в тесном сотрудничестве с местными геологами, которые быстро росли как ученые. Эти экспедиции дали замечательные результаты. Был открыт ряд месторождений: на Кольском полуострове – Мончегорское Cu-Ni, Ловозерское Ti-Nb-REE-Zr; в Средней Азии – Sb-Hg месторождения Чаувай, Хайдаркан и Кадамжай, оловоносные пегматиты Туркестанского хребта. После экспедиции Ферсмана на Серных буграх в Туркмении была получена первая промышленная сера нашей страны. Подлинным триумфом стало открытие в Хибинах в 1921 г. сотрудником музея А.Н. Лабунцовым крупнейшего в мире месторождения апатитовых руд. В дальнейшем в результате изучения и освоения этого месторождения (рис. 3) на Кольском полуострове возник новый научный центр Академии наук, а Кольский полуостров превратился в важный промышленный регион. Экспедиции в различные регионы страны дали большой и богатый материал, хранящийся в музейной коллекции месторождений. На основе этих работ были созданы выдающиеся труды

Рис. 2. Александр Евгеньевич Ферсман в экспедиции на радий-уран-ванадиевом месторождении Туя-Муун. Киргизия. 1925 г. Фотоархив Минералогического музея РАН.



Рис. 3. Апатитовый рудник г. Кукисвумчорр, Хибин. А.Е. Ферсман, рядом – первооткрыватель месторождения А.Н. Лабунцов, сзади Б.М. Куплетский и группа геологов. 2 сентября 1929 г.





Рис. 4. Акаг. А.Е. Ферсман в пути на любимые гранитные пегматиты с самоцветами. Забайкалье. 1931 г.

А.Е. Ферсмана: «Пегматиты» (1931), многотомная «Геохимия» (1933–1939), «Полезные ископаемые Кольского полуострова» (1940), за которую академик получил Сталинскую премию I степени, а также разработано учение о гипергенезе, были опубликованы Б.М. Куплетским «Петрография Кольского полуострова» (1932) и «Формация нефелиновых сиенитов СССР» (1937), а А.Н. Лабунцовым — «Пегматиты Северной Карелии и их минералы» (1939) и другие.

Современное учение об онтогении и филогении минералов и минеральных агрегатов выросло из трех работ Александра Евгеньевича Ферсмана 1911, 1915 и 1922 гг. Ученый сформулировал, что «кристалл неизбежно несет на себе следы предыдущих моментов своего существования, и по его форме, по скульптуре его граней, мелочам и деталям его поверхности мы можем прочесть его прошлое». Один из выводов, сделанных Александром Евгеньевичем при изучении алмазов (Fersmann, Goldsmidt, 1911), заключается в том, что многие из округлых алмазов возникли при природном растворении плоскогранных кристаллов и их фрагментов. В связи с этим был поднят вопрос о неравновесности алмазов и транспортирующего их кимберлитового расплава. Это нашло блестящее подтверждение в последующих исследованиях ученых всего мира, включая экспериментальное моделирование (Сонин и др., 1994 и многие др.). В статьях 1915 и 1922 гг. разработано одно из фундаментальных представлений генетической минералогии — индукционная поверхность (термин А.Е. Ферсмана), иначе компромиссная поверхность совместного роста, возникающая в процессе

борьбы за пространство одновременно растущих, увеличивающихся в объеме индивидов одного и того же или различных минеральных видов.

Имя А.Е. Ферсмана навсегда связано с проблемами гранитных пегматитов. Все типы гранитных пегматитов — остаточные дифференциаты малого объема в гранитоидных плутонах, камерные в верхней части гранитных тел или жильные в материнских плутонах и жильные в их кровле и в породах рамы или палингенные, не связанные с массивами гранитоидов, — суть пегматиты по А.Е. Ферсману, т.е. продукты кристаллизации флюидонасыщенного магматического расплава гранитного или лейкогранитного состава. Им выделены гранитные пегматиты: керамические, уран-редкоземельные, мусковитовые, литиевые (с фосфатами лития и без них), тантало-бериллиевые, топазо-берилловые. Построения А.Е. Ферсмана уточнил и дополнил А.И. Гинзбург (1955 и др.). Современная классификация гранитных пегматитов (Сerny, Ercit, 2005) — это по сути модифицированная классификация Ферсмана — Гинзбурга.

Научное наследие А.Е. Ферсмана огромно и до сих пор полностью не освоено. Самое знаменитое творение Александра Евгеньевича — четырехтомная «Геохимия». Это настолько грандиозная сводка, что ее содержание еще предстоит как следует осознать. Коренная идея этой работы — выделение геофаз, идея дискретности природных процессов, генезиса минералов, что перекликается с современным формационным подходом при расчленении магматических горных пород, метасоматитов и рудных образований.

Таблица 1. Минералогический кружок музея в 1947 и 1948 гг. (Сведения о работе..., 1949)

№ пп.	Год	Месяц	Число	Фамилия докладчика	Содержание доклада	Посещаемость
1.	1947	Апрель	16	Сумин Н.Г. Лабунцов А.Н.	Делафоссит и гидронакрит из Меднорудянка на Урале Новые минералы, поступившие в Музей	24
2.	1947	Май	7	Барсанов Г.П.	О генезисе некоторых структур минералов	42
3.	1947	Май	21	Гинзбург А.И.	Минералы пегматитов (Восточного Забайкалья)	25
4.	1947	Июнь	4	Сумин Н.Г.	Минералы горы Благодать	8
5.	1947	Ноябрь	22	Гинзбург А.И.	Процессы изменения петалита	30
6.	1947	Декабрь	20	Горжевский Д.И.	Минералогические критерии глубинности гидротермальных месторождений	17
7.	1948	Январь	3	Петров В.П. Гинзбург А.И.	Жизнь и научная деятельность минералога Андреаса Еремеевича Арцруни. Работы А.Е. Арцруни по Кавказу Минералого-геохимические работы А.Е. Арцруни	25
8.	1948	Январь	17	Грицаенко Г.С.	Никелевые сульфиды Ново-Айдырлинского месторождения на Урале	16
9.	1948	Январь	31	Сумин Н.Г. Барсанов Г.П.	Элементы-примеси в шпинелях О так называемом фошалласите П.Н. Чирвинского. Показ новых поступлений	16
10.	1948	Февраль	14	Корнетова В.А. Лабунцов А.Н.	Пегматиты Бразилии Показ новых поступлений	32
11.	1948	Февраль	28	Цветков А.И. Барсанов Г.П.	Термо-аналитическая характеристика безводных карбонатов Показ новых поступлений	27
12.	1948	Март	6	Акад. Белянкин Д.С. Барсанов Г.П. Беус А.А. Лабунцов А.П.	Вступительное слово О жизни и деятельности проф. В.И. Крыжановского Влияние глубины на состав и структуру пегматитов на примере одного из месторождений Туркестанского хребта Показ минералов Урала, собранных В.И. Крыжановским	160
13.	1948	Март	20	Кринов Е.Л. Гинзбург А.И.	Сихотэ-Алинский метеоритный дождь Показ минералов пегматитов	40

Научная интуиция А.Е. Ферсмана поражает. Именно он, а не блестящий знаток Урала академик А.Н. Заварицкий наметил продолжение герцинских складчатых дуг Урала на юг в Центральную Азию через регион Аральского моря, где впоследствии были открыты гигантские месторождения золота, типично уральского металла. Далее академик повернул эти дуги на восток и выдвинул концепцию Урало-Монгольского складчатого пояса, а также его продолжения — Монголо-Охотского пояса в Забайкалье. Работы Александра Евгеньевича всегда были актуальны и отвечали духу времени и потребностям страны. В годы Великой Отечественной войны он занимался обеспечением промыш-

ленности минеральным сырьем, а Красной армии — точнейшими топографическими и геодезическими материалами. За успешное выполнение этих работ А.Е. Ферсман награжден орденом Трудового Красного Знамени. Неиссякаемый интерес представляют исследования А.Е. Ферсманом роли камня, особенно его любимых самоцветов, в культуре и в истории цивилизации (Ферсман, 1925, 1954, 1961). В 1956 г. Минералогическому музею заслуженно присвоено имя Александра Евгеньевича Ферсмана.

В послевоенные годы музей возглавлял академик Дмитрий Степанович Белянкин, основоположник технической петрографии, выдающийся исследователь Кавказа и Закавказья.

казья, Ильменских и Вишневых гор. Под его руководством возобновилось издание трудов музея и работа минералогического кружка. Тематика докладов была разнообразна, интересна, собиралась весьма значительная аудитория — до 160 ученых (табл. 1).

Дух и традиции А.Е. Ферсмана в Минералогическом музее бережно сохранял его ученик Георгий Павлович Барсанов. Придя в музей в 1931 г. после окончания Ленинградского университета, Г.П. Барсанов провел гигантскую работу по переезду музея из Ленинграда в Москву в 1934 — 1935 гг. и воссозданию музея в том историческом здании, где музей находится и ныне. Участник Великой Отечественной войны, был тяжело ранен, восстанавливался на Урале, работал директором Ильменского заповедника, создал капитальный труд по минералогии Ильмен (Барсанов, 1949). В 1953 г. Георгий Павлович на 23 года становится директором музея. Это был период гармоничного развития музея. Активно проводилась научно-исследовательская работа, модернизировались и создавались новые выставки, успешно действовало Бюро минералов, созданное еще при А.Е. Ферсмани и обеспечивавшее постоянное пополнение музейных коллекций. В музее при строгой обстановке царил дух товарищеского сотрудничества.

Круг научных интересов Георгия Павловича весьма широк (Барсанов, 1949; Барсанов, Яковлева, 1984; Барсанов, Корнетова, 1989 и др.). Заметная часть его работ связана с изучением пегматитов, особый интерес представляют исследования сложнейшей группы минералов — метамиктных тантало-ниобатов. Впервые применив для них изучение в отраженном свете и травление, Г.П. Барсанов доказал, что метамиктное превращение в тантало-ниобатах является преобразованием кристаллического вещества в подобие твердых коллоидов, фазовым переходом в аморфную фазу. За работу «Методы исследования и систематика редкоземельных тантало-ниобатов» Г.П. Барсанов был удостоен премии АН СССР. В соответствии с оригинальной классификацией Г.П. Барсанова была построена главнейшая в музее выставка «Систематика минеральных видов».

Изучение гранитных пегматитов много лет было в центре научной активности музея. Среди этих работ особо значимы исследования А.И. Гинзбурга (1955). Ученый открыл в литиевых пегматитах Восточного Казахстана месторождения цезия и был удостоен за это Государственной премии, разработал стройную схему фаций глубинности гранитных пегматитов, создал большую музейную экс-

позицию по пегматитам. М.Б. Чистякова выполнила весьма интересное исследование хрусталеносных гранитных пегматитов Центрального Казахстана (1974).

Со временем круг научных исследований сотрудников музея расширился, что встречало поддержку Г.П. Барсанова, а это в эпоху строгого планирования требовало особого согласования с руководством Академии. Новыми для музея стали работы Ю.Л. Орлова по исследованию алмазов, которые привели к созданию знаменитой морфологической классификации алмазов (Орлов, 1963, 1973), применяемой до сих пор во всем мире. Заслуживает внимания исследование линейной коры выветривания щелочных пород, щелочных гранитов и их пегматитов М.Д. Дорфмана (1984 и др.), проблем сереброносности полиметаллических месторождений О.Л. Свешниковой (1979), минералогии яшм и агатов М.Е. Яковлевой (Барсанов, Яковлева, 1984).

В 50 — 70-е годы деятельность музея в Академии наук оценивалась по результатам научных исследований, успехи в музейном деле во внимание не принимались. Для Г.П. Барсанова имела большое значение и чисто музейная работа. Он считал, что научная разработка тематики отдельных выставок — это часть научно-исследовательской работы музея. При Г.П. Барсанове были восстановлены и обновлены практически все экспозиции и созданы новые. Оригинальная выставка «Минералообразующие процессы» (сейчас она называется «Типы минеральных ассоциаций в земной коре») в 1950 — 60-е годы представляла собой новое слово в науке и вызывала постоянный интерес как наших, так и зарубежных ученых. Откликом на активное развитие в минералогии идей онтогении явились выставки «Псевдоморфозы» и «Формы нахождения минералов», которые вместе с ранее созданной выставкой «Кристаллы», образуют единую экспозицию, демонстрирующую многообразие форм существования минералов в природе. Значительно преобразилась историческая выставка, в ней появились разделы: «Минералы, названные в честь сотрудников музея», «Минералы, открытые в России». Была создана выставка «Минералы Подмосковья». Таким образом, при Георгии Павловиче почти полностью сформировалось современное научное содержание экспозиций музея. В 1966 г. году Академия наук Советского Союза с международным размахом отметила 250-летний юбилей Минералогического музея им. А.Е. Ферсмана. Особый резонанс имели экс-



Рис. 5. В.И. Степанов в поисках анапайта. Железный Рог, Тамань. 1948 г.



Рис. 6. Д.А. Романов, А.Б. Никифоров, Д.В. Абрамов в поисках целестина. Мангышлак, Казахстан. Экспедиционные работы в апреле 1986 г.

Рис. 7. Слева направо, сидят: Д.А. Романов, М.Д. Дорфман, В.И. Степанов; стоят: Б.Б. Шкурский, Д.В. Абрамов, А.Б. Никифоров. За разбором полевых материалов во дворе музея. 1987 г.



позиции, разработанные под руководством Г.П. Барсанова.

После Г.П. Барсанова музей ряд лет возглавлял Юрий Леонидович Орлов.

В 1983 г. директором музея стал А.А. Годовиков, минералог широкого профиля, специалист в области экспериментальной и теоретической минералогии. Была поставлена труднейшая задача — после затянувшегося девятилетнего ремонта открыть музей к Международному геологическому конгрессу, состоявшемуся в Москве в августе 1984 г. Необходимо было расконсервировать старые выставки, обновить их, создать новые. Эта огромная работа требовала полного напряжения сил сотрудников музея и с успехом была выполнена немногим более чем за год. Большую роль в восстановлении выставок и создании новых, в пополнении музейных коллекций сыграл приглашенный на работу в музей В.И. Степанов, один из последних учеников А.Е. Ферсмана, мальчишкой бегавший к нему в музей еще до войны. Виктор Иванович Степанов (рис. 5) — фронтовик, выпускник Московского университета, опытный полевой геолог, один из лучших минералогов мира, прекрасно знающий отечественных месторождений. Он оказал большую помощь при модернизации сложной выставки «Геохимия элементов в процессах минералообразования».

При А.А. Годовикове приоритетным направлением стала музейная научно-исследовательская работа. Музей, по мнению Александра Александровича, «должен заниматься научной подготовкой сбора качественных образцов и их препарированием, составлением каталогов и этикеток... научной инвентаризацией и паспортизацией, разработкой и реализацией новых экспозиций». А.А. Годовиков и В.И. Степанов вместе разработали новое содержание экспозиции «Формы образования минералов в природе», используя научные разработки В.И. Степанова в области онтогении минералов (Степанов, 1970, 1971), в которых Виктор Иванович доказал несостоятельность коллоидного происхождения большей части так называемых натечных образований. Кроме того, им был выделен специфический тип расщепленных агрегатов минералов, получивший название кораллиты, разработан современный вариант научных этикеток для музейных образцов. Несколько позже В.И. Степанов из собственных сборов создал выставку «Минералы пещер», ставшую украшением музея, и обновил выставку «Минералы Подмосковья».

Трудоемкой оказалась работа по созданию экспозиции «Систематика минералов» в соответствии с принципами химико-структурной классификации А.А. Годовикова, опубликованной в 1997 г. В серии выставок, созданных в этот период, особый интерес представляют «Минералы магнезиальных и известковых скарнов» (О.Л. Свешникова) и «Минералы, образующиеся на больших глубинах и при высоких давлениях» (А.И. Пономаренко). Последняя включала новые типы алмазоносных пород, открытых и изученных Андреем Ивановичем Пономаренко (1987) из ксенолитов в кимберлитах.

Большое внимание уделялось пополнению музейных коллекций. Музей организует и с блеском проводит множество экспедиций на Урал, в Казахстан, Таджикистан, Туркмению (рис. 6, 7). Ученики В.И. Степанова: А.Б. Никифоров, Д.В. Абрамов, Д.А. Романов, Д.И. Белаковский, А.А. Евсеев, Б.Б. Шкурский — собрали замечательный материал, существенно обогативший фонды музея. А.А. Годовиков передал в музей личную коллекцию из 1000 образцов, в их числе детально изученные им разнообразные агаты (Годовиков и др., 1987). Важным событием для музея стало получение в дар от В.И. Степанова уникальной коллекции, собранной им за 40 лет, которая включает более 15 000 образцов и около 1300 точно диагностированных минеральных видов.

В 1996 г. музей возглавила М.И. Новгородова, специалист в области минералогии золота. Маргарита Ивановна сумела вернуть в музей интерес к научно-исследовательской работе, возродить издание сборника трудов музея после 12-летнего перерыва. С 2003 г. журнал выходит под названием «Новые данные о минералах» и отличается высоким научным уровнем и прекрасным качеством издания. Ей удалось пригласить в музей группу исследователей в лице Л.А. Паутова, В.Ю. Карпенко и А.А. Агаханова, усилиями которых в музее создан современный научно-исследовательский кластер. В этот период были созданы новые экспозиции «Минералогия метаморфических образований», в которой наряду с образованиями высокоградного метаморфизма впервые представлены минералы низкоградного метаморфизма (Е.Л. Соколова и Э.М. Спиридонов), «Минералогия зоны окисления рудных месторождений» и «Минералогия зоны окисления медных месторождений», «Минералы вулканов» и «Минералы чароититов» (О.Л. Свешникова), «Минералы карбонатов» (Е.Н. Матвиенко).



Рис. 8. Ю.Д. Гриценко и В.К. Степанов с коллегами. Сплав по реке Малая Романыха, север Сибирской платформы, с добытым самородным железом. Экспедиционные работы летом 2004 г.



Рис. 9. Э.М. Спиридонов изучает магматическую сульфидную жилу в графитизированных углях. Рудник Скалистый, Норильское рудное поле, глубина — 950 м. Экспедиционные работы летом 2012 г.

Рис. 10. Л.А. Паутов, В.Ю. Карпенко, А.А. Агаханов с коллегами переправляют коллекции образцов через реку Актейрек, Киргизия. Экспедиционные работы летом 2015 г.



Интересные исследования выполнила М.И. Новгородова, впервые наблюдавшая нанокристаллы самородного золота (2004). Э.М. Спиридонов по результатам многолетних экспедиционных работ в Казахстане и на Урале разработал уточненную классификацию гидротермальных месторождений золота, новую схему фаций глубинности и фаций по составу рудовмещающей среды плутоногенных золоторудных месторождений, показал для них вероятную роль метаморфогенного источника рудоносных флюидов (Спиридонов, 1995). Эти разработки послужили одной из основ современной генетической классификации гидротермальных месторождений золота (Goldfarb *et al.*, 2005 – 2012).

После М.И. Новгородовой музей возглавил В.К. Гаранин, известный специалист в области минералогии месторождений алмазов (Архангельская, 1999 и др.), а с 2016 г. – П.Ю. Плечов, специалист в области петрологии и минералогии вулканитов.

Полевые работы и минералогические исследования в духе Александра Евгеньевича Ферсмана в Центральной Азии, на Урале и на Камчатке успешно проводят Л.А. Паутов, В.Ю. Карпенко и А.А. Агаханов, в Якутской и Архангельской алмазных провинциях – В.К. Гаранин; на Полярном Урале – П.Ю. Плечов и И.С. Лыкова, на Урале, в Восточной Сибири и Прибайкалье – Э.М. Спиридонов и Ю.Д. Гриценко (рис. 8, 9, 10). В результате работ Л.А. Паутова, В.Ю. Карпенко и А.А. Агаханова в Центрально-Азиатской щелочной провинции были открыты несколько десятков новых минеральных видов цезия, лития, циркония, бора, олова, лантанидов, ванадия (Агаханов и др., 2003,

2008; Паутов и др., 2004, 2006, 2013). Л.А. Паутов и А.А. Агаханов при активном участии В.Ю. Карпенко по существу создали современную минералогию цезия: из 23 цезиевых минералов они с помощью современной аппаратуры, собранной своими руками (рис. 11), открыли и изучили десять (табл. 2). Л.А. Паутов выявил новый тип карбонатитов – оловоносные. В.К. Гаранин уточнил минералогические критерии алмазоносности кимберлитов. Э.М. Спиридонов разработал новую модель формирования месторождений Норильского рудного поля и установил пневматолитовый генезис Ag-Au-Pt-Pd минерализации в его рудах; совместно с болгарскими коллегами путем изучения наноструктурных характеристик решил проблему образования самородков золота и серебра (Спиридонов, 2014, 2015; Спиридонов, Янакиева, 2011). Э.М. Спиридонов и Ю.Д. Гриценко установили роль регионального низкоградного метаморфизма как рудообразующего процесса для U-Ag-Bi-Ni-Co формации (2009).

Начало XXI века в музее характеризуется существенным обновлением выставок, отражающих различные типы минеральных ассоциаций в земной коре. Созданы новые выставки: «Минералы бокситов» (О.Л. Свешникова) (Свешникова и др., 2014), «Минералы ультраосновных и основных магматических горных пород» (Э.М. Спиридонов и Е.Н. Матвиенко), «Минералы жил альпийского типа», (О.Л. Свешникова и Е.Л. Соколова), «Минералы магматических сульфидных медно-никелевых и платиноидных месторождений» (Э.М. Спиридонов и Ю.Д. Гриценко). В последней экспозиции впервые представлен весь ряд продуктов кристаллизации дифференцированных сульфидных Fe-Ni-Cu и Fe-Cu-Pb расплавов из месторождений Норильского рудного поля.

Особое место в музее занимает коллекция поделочных и драгоценных камней. Многолетний хранитель коллекции М.Б. Чистякова провела атрибуцию экспонатов, имеющих сложную и запутанную историю. Интересный факт, имеющий большое историческое и культурологическое значение: Марианна Борисовна установила, что среди ограненных изумрудов в изделиях, принадлежащих правителям средневековой Индии из династии Великих Моголов, оказалось множество камней из месторождений Колумбии.

Из краткого очерка видно, что история музея и научной мысли в музее были непростыми. Были периоды подъема и упадка, утраты коллекций и их восстановление, были

Рис. 11. Л.А. Паутов и А.А. Агаханов в созданной ими с В.Ю. Карпенко исследовательской лаборатории Минералогического музея. 2005 г.



Таблица 2. Минеральные виды цезия, утвержденные КНМНК ММА

Минерал	Упрощенная формула	Местонахождения (примеры)	Источники
1 Поллуцит	CsAlSi ₂ O ₆	San Piero in Campo, Elba (Италия), Калбинский хр. (Казахстан), Вороньи тундры (Россия)	Breithaupt, 1846; Минералы, 2003
2 Цезийкуплетскит	(Cs,K) ₂ Na(Mn,Fe) ₇ (Ti,Nb) ₂ Si ₈ O ₂₄ (O,OH,F)	Дараи-Пиоз (Таджикистан), Ильмены (Россия)	Ефимов и др., 1971
3 Галхаит	(Cs,П)(Hg,Cu,Zn) ₆ (As,Sb) ₄ S ₁₂	Гал-Хая, Якутия (Россия), Чаувай (Кыргызстан), Getchell, Nevada (США)	Груздев и др., 1972; Chen, Szymanski, 1981
4 Цезстибтантит	(Cs,Na)Sb ₃ Ta ₄ O ₁₂	Вороньи тундры, Кольский п-ов (Россия)	Волошин и др., 1981
5 Маргаритасит	(Cs,K,H ₃ O) ₂ (UO ₂) ₂ (V ₂ O ₈)•H ₂ O	Margaritas (Мексика)	Wenrich <i>et al.</i> , 1986
6 Цезплюмтантит	(Cs,Na) ₂ (Pb,Sb ³⁺) ₃ Ta ₈ O ₂₄	Manono (ДР Конго)	Волошин и др., 1986
7 Наньпингит	Cs(Al,Mg,Fe ²⁺ ,Li) ₂ (Si ₃ Al)O ₁₀ (OH,F) ₂	Nanping, Fujian (Китай)	Yang <i>et al.</i> , 1988
8 Маккриллсцит	NaCs(Be,Li)Zr ₂ (PO ₄) ₄ •1 – 2H ₂ O	Mount Mica, Maine (США)	Foord <i>et al.</i> , 1994
9 Лондонит	(Cs,K,Rb)Al ₄ Be ₄ (B,Be) ₁₂ O ₂₈	Antsongombato (Мадагаскар), Сарапулка, Ср. Урал (Россия)	Simmons <i>et al.</i> , 1999*
10 Телюшенкоит	CsNa ₆ [Be ₂ (Si,Al,Zn) ₁₀ O ₃₀ F ₂]	Дараи-Пиоз (Таджикистан)	Агаханов и др., 2001*
11 Зеравшанит	Cs ₄ Na ₂ Zr ₃ (Si ₁₈ O ₄₅)(H ₂ O)	Дараи-Пиоз (Таджикистан)	Паутов и др., 2003*
12 Пезоттаит	Cs(Be ₂ Li)Al ₂ Si ₆ O ₁₈	Sakavalana (Мадагаскар)	Hawthorne <i>et al.</i> , 2003*
13 Паутовит	CsFe ₂ S ₃	Ловозеро, Кольский п-в (Россия)	Pekov <i>et al.</i> , 2004*
14 Сенкевичит	CsKNaCa ₂ TiO[Si ₇ O ₁₈ (OH)]	Дараи-Пиоз (Таджикистан)	Агаханов и др., 2004*
15 Соколоваит	CsLi ₂ AlSi ₄ O ₁₀ F ₂	Дараи-Пиоз (Таджикистан)	Паутов и др., 2004*
16 Раманит-(Cs)	Cs[B ₃ O ₆ (OH) ₄]•2H ₂ O	San Piero in Campo, Elba, (Италия)	Thomas <i>et al.</i> , 2007*
17 Кирхгоффит	CsBSi ₂ O ₆	Дараи-Пиоз (Таджикистан)	Агаханов и др., 2009*
18 Менделеевит-(Ce)	Cs ₆ (REE ₂₃ Ca ₆)(Si ₇₀ O ₁₇₅)(OH,F) ₁₁₄ (H ₂ O) ₂₁	Дараи-Пиоз (Таджикистан)	Паутов и др., 2009*
19 Цезийфармакосидерит	CsFe ₄ [(AsO ₄) ₃ (OH) ₄]•4H ₂ O	Tuzgle volcano (Аргентина), Tambo Mine (Чили)	Mills <i>et al.</i> , 2013*
20 Цезиодимит	CsKCu ₃ O(SO ₄) ₅	Толбачик, Камчатка (Россия)	Пеков, Агаханов и др., 2016*
21 Менделеевит-(Nd)	Cs ₆ K ₆ (REE ₂₂ Ca ₆)(Si ₇₀ O ₁₇₅)(OH,F) ₂₀ (H ₂ O) ₁₅	Дараи-Пиоз (Таджикистан)	Агаханов и др., 2015*
22 Одигитрит	CsNa ₅ Ca ₅ [Si ₁₄ B ₂ O ₃₈]F ₂	Дараи-Пиоз (Таджикистан)	Агаханов и др., 2015*
23 Цезиокенопирохлор	□Nb ₂ (O,OH) ₆ Cs _{1-x}	Tetezantsio-Andoabatokely (Мадагаскар)	Агаханов и др., 2016*

Примечание. Жирным выделены минералы, установленные сотрудниками музея.

* – ссылки по публикациям в CNMNC IMA Newsletters.

неудачные реформы. Преодолев трудности, Минералогический музей в наше время является одним из научно-исследовательских институтов российской Академии наук, центром изучения минералов. Постоянно обновляются выставки. Новые экспозиции в музее разработали и выполнили О.Л. Свешникова (10), Д.И. Белаковский (4), Е.Л. Соколова (4), Е.Л. Матвиенко (4), Э.М. Спиридонов (3). Сохраняется и значительно выросла роль музея как хранилища минералов. Собрание музея насчитывает более 150 000 экспонатов. Благодаря усилиям Дмитрия Ильича Белаков-

ского и других сотрудников Минералогического музея по числу хранящихся в нем минеральных видов (более 3760) входит в первую тройку лучших музеев мира.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант 16-05-00241).

Литература

Агаханов А.А., Паутов Л.А., Соколова Е.В., Хавторн Ф., Карпенко В.Ю. Москвинит-(Y) Na₂K(Y,REE)[Si₆O₁₅] – новый минерал // Зап. ВМО. 2003. Ч. 132. Вып. 6. С. 15–21.

- Агаханов А.А., Паутов Л.А., Уварова Ю.А., Соколова Е.В., Хавторн Ф., Карпенко В.Ю., Гафуров Ф.Г. Наливкинит $\text{Li}_2\text{NaFe}^{2+}\text{Ti}_2(\text{Si}_8\text{O}_{24})\text{O}_2(\text{OH})_4\text{F}$, — новый минерал из группы астрофиллита с Дарай-Пиезского массива (Таджикистан) // Новые данные о минералах. **2008**. Вып. 43. С. 5—13.
- Архангельская алмазонасная провинция (геология, петрография, геохимия и минералогия) / Под ред. О.А. Богатинова и В.К. Гаранина. М.: МГУ. **1999**. 524 с.
- Барсанов Г.П. Минералы Ильменского заповедника. Изд. Уральского фил. АН СССР. **1949**. 475 с.
- Барсанов Г.П., Корнетова В.А. История развития Минералогического музея им. А.Е. Ферсмана АН СССР за 270 лет (1716—1986 гг.) // Очерки по истории геологических знаний. М.: Наука. **1989**. С. 9—52.
- Барсанов Г.П., Яковлева М.Е. Минералогия подолочных и полудрагоценных разновидностей тонкозернистого кремнезема. М. Наука. **1984**. 136 с.
- Вернадский В.И. Опыт описательной минералогии. Петроград. **1914**. 780 с.
- Вернадский В.И. История минералов земной коры. Т. I. Вып. 1. Петроград; Научное химико-техническое издание. **1923**. 208 с.
- Гинзбург А.И. Минералого-геохимическая характеристика литиевых пегматитов // Тр. Минерал. музея. **1955**. Вып. 7. С. 12—56.
- Годовиков А.А. Структурно-химическая систематика минералов. М.: Минерал. музей им. А.Е. Ферсмана. **1997**. 247 с.
- Годовиков А.А., Рипинен О.И., Моторин С.П. Агаты. М.: Недра. **1987**. 368 с.
- Дорфман М.Д., Владыкин Н.В., Коваленко В.И. Минералогические и геохимические особенности Хан-Богдинского массива щелочных гранитов (Монгольская Народная Республика). М.: Наука. **1981**. 134 с.
- Куплетский Б.М. Петрография Кольского полуострова. **1932**. 240 с.
- Куплетский Б.М. Формация нефелиновых сиенитов СССР. **1937**. 308 с.
- Лабунцов А.Н. Пегматиты Северной Карелии и их минералы. Пегматиты СССР, т. II. М.-Л.: АН СССР. **1939**. 260 с.
- Новгородова М.И. Нанокристаллы самородного золота и их сростания // Новые данные о минералах. **2004**. Вып. 39. С. 83—94.
- Орлов Ю.А. Морфология алмаза. М.: Наука. **1963**. 230 с.
- Орлов Ю.А. Минералогия алмаза. М.: Наука. **1973**. 223 с.
- Паутов Л.А., Агаханов А.А., Бекенова Г.К. Соколовит $\text{CsLi}_2\text{Al}[\text{Si}_4\text{O}_{10}]\text{F}_2$ — новый минерал группы слюды // Новые данные о минералах. **2006**. Вып. 41. С. 5—14.
- Паутов Л.А., Агаханов А.А., Уварова Ю.А., Соколова Е.В., Хавторн Ф. Зеравшанит $\text{Cs}_4\text{Na}_2\text{Zr}_2\text{Si}_8\text{O}_{45}(\text{H}_2\text{O})_2$ — новый цезиевый минерал из Дарай-Пиезского щелочного массива (Таджикистан) // Новые данные о минералах. **2004**. Вып. 39. С. 20—25.
- Паутов Л.А., Карпенко В.Ю., Агаханов А.А. Минералы ряда баратовит — катаямалит из пород Ходжа-Акчанского щелочного массива (Киргизия) // Новые данные о минералах. **2013**. Вып. 48. С. 12—36.
- Пономаренко А.И., Цепин А.И. Первая находка алмазонасных флогопитовых пироксенитов (ксенолит из кимберлитовой трубки Мир) // Докл. АН СССР. **1987**. Т. 297. С. 1210—1213.
- Сведения о работе минералогического кружка Минералогического музея АН СССР за 1947/48 г. // Труды Минералогического музея АН СССР. **1949**. Вып. 1. С. 118.
- Свешникова О.Л. Минеральные ассоциации сульфоантимонитов свинца и серебра в различных типах месторождений // Новые данные о минералах. **1979**. Вып. 27. С. 128—131.
- Свешникова О.Л., Слукин А.Д., Соколова Е.Л. Выставка «Бокситы» в Минералогическом музее им. А.Е. Ферсмана Российской академии наук // Новые данные о минералах. **2014**. Вып. 49. С. 98—104.
- Севергин В.М. Первые основания минералогии или естественной истории ископаемых тел. СПб. **1798**. 800 с.
- Севергин В.М. Новая система минералов, основанная на наружных отличительных признаках. СПб. **1816**. 320 с.
- Сонин В.М., Багрянцев Д.Г., Федоров И.И., Чепуров А.И. К вопросу об образовании коррозионных фигур на кристаллах алмаза // Геол. и геофизика. **1994**. Т. 35 (6). С. 467—492.
- Спиридонов Э.М. Инверсионная плутоногенная золото-кварцевая формация каледонид севера Центрального Казахстана // Геология рудных месторождений. **1995**. Т. 37. № 3. С. 179—207.
- Спиридонов Э.М. Новые данные по минералогии месторождений плутоногенной золото-кварцевой формации севера Центрального Казахстана. I и II // Новые данные о минералах. **2014**. Вып. 49. С. 58—75.
- 2015**. Вып. 50. С. 69—82.
- Спиридонов Э.М., Гриценко Ю.Д. Эпигенетический низкоградный метаморфизм и Co-Ni-Sb-As минерализация в Норильском рудном поле. Москва: Научный мир. **2009**. 212 с.

- Спиридонов Э.М., Янакиева Д.Я.* Размеры нанокристаллитов и напряжений в них — новые генетические метки для минералов ряда золото — серебро // Докл. РАН. **2011**. Т. 438. № 6. С. 806 — 808.
- Степанов В.И.* О происхождении так называемых «колломорфных» агрегатов минералов. В кн.: Онтогенетические методы изучения минералов. М.: Наука. **1970**. С. 198 — 206.
- Степанов В.И.* Периодичность кристаллизации в карстовых пещерах // Тр. Минерал. музея АН СССР. **1971**. Вып. 20. С. 161 — 171.
- Ферсман А.Е.* Письменная структура пегматитов и причины ее возникновения // Тр. Импер. АН. СПб. 6-я серия. **1915**. Т. 9. № 12. С. 1211 — 1228.
- Ферсман А.Е.* Элементы разграничения двух одновременно кристаллизующихся веществ // Докл. РАН. **1922**. Сер. А. С. 7 — 8.
- Ферсман А.Е.* Драгоценные и цветные камни СССР. М.: АН СССР. **1925**. 592 с.
- Ферсман А.Е.* Очерки по истории камня. М.: АН СССР. **1954**. Т. I. 371 с. **1961**. Т. II. 372 с.
- Чистякова М.Б.* Минералогия и генетические особенности хрусталоносных пегматитов Кента (Центр. Казахстан) // Новые данные о минералах СССР. **1974**. Вып. 23. С. 113 — 177.
- Černý P., Ercit T.S.* The classification of granitic pegmatites revisited // Canad. Mineral. **2005**. Vol. 43. P. 2005 — 2026.
- Fersmann A., Goldsmidt V.* Der Diamant. Atlas. Carl Winter: Heidelberg. **1911**. 274 S. (на нем. яз.).