

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЙ МУЗЕЙ ИМ. А.Е.ФЕРСМАНА
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

УДК 549.0, 549.069
№ госрегистрации АААА-А18-118022890108-8
Инв. №



ОТЧЕТ

О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

по программе ФНИ государственных академий наук на 2013–2020 годы пункт 125:

Фундаментальные проблемы развития литогенетических, магматических,
метаморфических и минералообразующих систем, а также пункт 130:

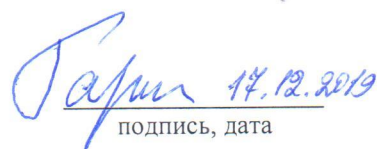
Рудообразующие процессы, их эволюция в истории Земли, металлогенические эпохи
и провинции и их связь с развитием литосферы. Условия образования и
закономерности размещения полезных ископаемых

по теме:

НАУЧНОЕ КОМПЛЕКТОВАНИЕ, СИСТЕМАТИЗАЦИЯ, ХРАНЕНИЕ ФОНДОВ МУЗЕЯ И
ИХ ЭКСПОНИРОВАНИЕ В НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ И ПРОСВЕТИТЕЛЬСКИХ
ЦЕЛЯХ

(промежуточный)


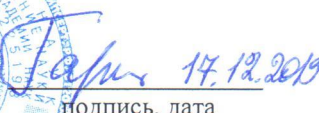
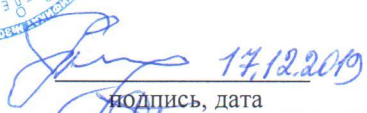
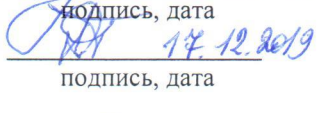
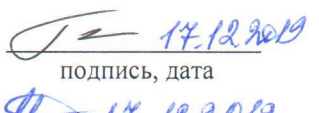
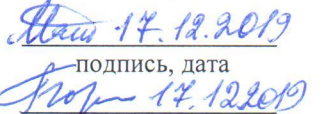
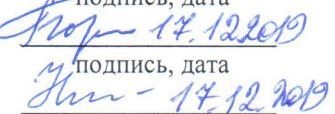
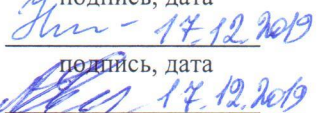
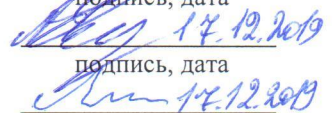
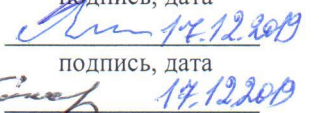
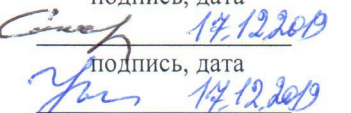
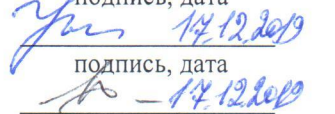
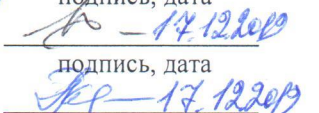
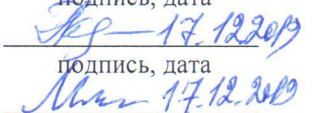
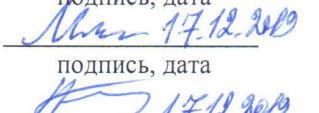
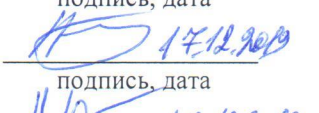
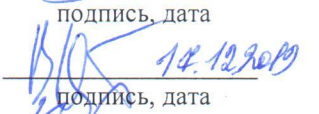
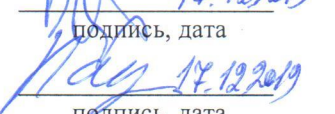
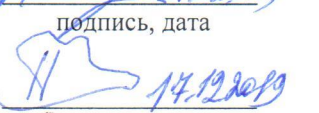
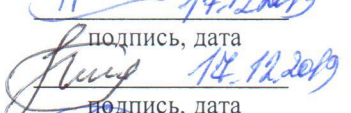
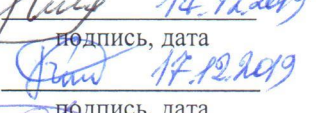
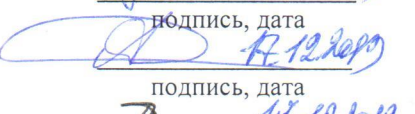
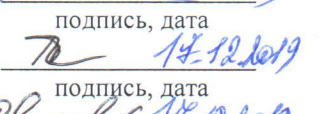
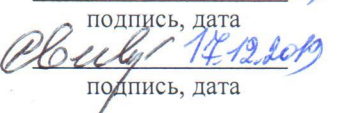
Руководитель темы
научн. рук. музея
д.г.-м.н., профессор


подпись, дата

В.К. Гаранин

Москва 2019

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Руководитель темы Научн. рук. музея д.г.-м.н., профессор	  17.12.2019 подпись, дата	В.К. Гаранин (введение, разделы 2–4)
Исполнители темы Директор музея д.г.-м.н., профессор	 17.12.2019 подпись, дата	П.Ю. Плечов (разделы 1–4)
Зав. сектором ст. н.сотр.	 17.12.2019 подпись, дата	Д.И. Белаковский (разделы 1–4)
Гл.хранитель осн.фонда зав. сектором к.г.-м.н.	 17.12.2019 подпись, дата	М.Е. Генералов (разделы 1–4)
Уч. секретарь к.г.-м.н.	 17.12.2019 подпись, дата	Е.Н. Матвиенко (заклучение, разделы 1–4)
Ст. науч. сотр. к.г.-м.н.	 17.12.2019 подпись, дата	Е.А. Борисова (разделы 1–4)
Ст. науч. сотр. к.г.-м.н.	 17.12.2019 подпись, дата	С.Н. Ненашева (разделы 1–4)
Ст. науч. сотр.	 17.12.2019 подпись, дата	А.А. Евсеев (разделы 1–4)
Музейный хранитель	 17.12.2019 подпись, дата	М.М. Моисеев (разделы 1–4)
Ст. науч. сотр.	 17.12.2019 подпись, дата	Е.Л. Соколова (разделы 1–4)
Ст. науч. сотр. к.г.-м.н.	 17.12.2019 подпись, дата	Ю.Д. Гриценко (разделы 1–4)
Музейный хранитель	 17.12.2019 подпись, дата	Н.А. Мохова (разделы 1–4)
Гл. специалист	 17.12.2019 подпись, дата	Т.М. Павлова (разделы 1–4)
Науч. сотр.	 17.12.2019 подпись, дата	Д.Д. Новгородова (разделы 1–3)
Зам. директора к.г.-м.н.	 17.12.2019 подпись, дата	А.А. Агаханов (разделы 1, 3)
Зам. директора к.г.-м.н.	 17.12.2019 подпись, дата	В.Ю. Карпенко (разделы 1–4)
Зав. сектором ст. н.сотр.	 17.12.2019 подпись, дата	Л.А. Паутов (разделы 1, 3)
Вед. науч. сотр. д.г.-м.н., член-корр. РАН	 17.12.2019 подпись, дата	И.В. Пеков (разделы 1–3)
Вед. науч. сотр. д.г.-м.н.	 17.12.2019 подпись, дата	Б.Е. Боруцкий (разделы 2, 3)
Муз. хранитель	 17.12.2019 подпись, дата	А.О. Карпов (раздел 1)
Вед. специалист	 17.12.2019 подпись, дата	А.В. Казаков (разделы 1, 2, 4)
Вед. специалист	 17.12.2019 подпись, дата	Н.А. Пекова (разделы 1, 4)
Ст. науч. сотр. к.г.-м.н.	 17.12.2019 подпись, дата	О.Л. Свешникова (разделы 1–4)

РЕФЕРАТ

Отчет 25 с., 9 рисунков, 1 таблица, 34 источника, 1 приложение
КОЛЛЕКЦИИ МИНЕРАЛОВ, СОХРАНЕНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО РАЗНООБРАЗИЯ,
ЭКСПОНИРОВАНИЕ МИНЕРАЛОВ, НОВЫЕ МИНЕРАЛЫ, ПАРАГЕНЕЗИСЫ РУДНЫХ
МИНЕРАЛОВ, МИНЕРАЛЫ – ИНДИКАТОРЫ ПРОЦЕССОВ, ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ
ПО МИНЕРАЛООБРАЗОВАНИЮ, ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ, БАЗЫ ДАННЫХ О
МИНЕРАЛАХ, РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Объектом исследования являются образцы уникальной коллекции фондов Минмузея РАН, вопросы их научного хранения, учета, систематизации, пополнения; экспонирование образцов в научных и образовательно-просветительских целях для изучения и понимания процессов минералообразования, в том числе рудообразования, и закономерностей размещения полезных ископаемых; проблемы сохранения минерального разнообразия, пополнения научного банка минералогических данных: хранилища минералов и результатов их анализов.

Цель работы – сохранение и повышение научного и эстетического уровня одного из лучших минеральных собраний мира: изучение и пополнение фондов образцами, новыми минеральными видами, их голотипами и котипами, банка данных – новыми аналитическими данными; улучшение системы хранения и учета образцов; модернизация выставок и создание новых; профессиональная помощь учащимся и специалистам геологического профиля, приобщение населения, в первую очередь детей и молодежи, к минералогическим знаниям и вопросам рационального природопользования.

За год основной фонд Минмузея РАН был пополнен на 652 номера, или 683 предмета. Последние (652 номера, или 683 предмета) представлены 202 минеральными видами, из которых 84 – новые для музея (из них 35 – оригиналы исследования новых минералов), и 36 образцами метеоритов и импактитов. Проведена ревизия образцов мелилита, граната и оливина. Число минеральных видов превысило 4100, число **номеров основного фонда музея составило 150 087**, число предметов – **164 055 образцов**.

В электронную базу данных по основному фонду внесены новые данные для более чем 450 образцов, более 3000 цифровых фотографий образцов. Результатами исследований были пополнены также база данных MINSPEC v.3.3 по минеральным видам, банк эталонов для микрозондового анализа, картотеки эталонных дебаеграмм и ИК-спектров.

Создано 8 временных выставок. Проведено 765 экскурсий, музей посетили 25 396 человек.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
1 Научная систематизация, комплектование и хранение фондов. База данных музея	6
2 Экспозиции Минмузея РАН и экскурсионная деятельность	10
3 Научные мероприятия и научно-образовательная деятельность	15
4 Просветительская деятельность	16
Заключение	20
Список использованных источников	21
Приложение. Список публикаций по теме	24

ВВЕДЕНИЕ

Целью настоящей научно-исследовательской работы является сохранение и развитие коллекций Минералогического музея им. А.Е. Ферсмана РАН, одного из лучших минеральных собраний мира, с более чем 300-летней историей, основной фонд которого насчитывает более 150 тысяч образцов [1]; повышение его научного и эстетического уровня: пополнение образцами, новыми минеральными видами, голотипами и котипами минералов, новыми аналитическими данными, доступными исследователям; улучшение системы хранения, учета и экспонирования образцов; модернизация выставок и создание новых на базе новейших данных о процессах минералообразования, в том числе рудообразования, и закономерностях размещения полезных ископаемых; приобщение к минералогическим знаниям и вопросам рационального природопользования населения страны, в первую очередь детей и молодежи, через эстетику камня.

Для решения задач закрепления за Минмузеем РАН статуса авторитетного наиболее полного научного хранилища минеральных видов и типовых образцов минералов, а также информации о них сотрудники музея продолжали активно заниматься изучением богатейших фондов, пополнением их новыми образцами, в том числе открываемыми новыми минералами. Совершенствованием и развитием базы и банка данных по минералам, созданной на основе коллекций музея для решения теоретических и прикладных геологических и поисковых задач. Активно проводились серьезные научные мероприятия – научные семинары и встречи ученых и знатоков камня.

Сотрудники решали также научно-образовательные и просветительские задачи в помощь образовательным учреждениям, геологического и широкого профиля, расширили программы для привлечения в первую очередь основных посетителей – учащихся – за счет введения современных игровых обучающих методов: мастер-классов, специальных тематических экскурсий и квестов по экспозициям.

1 Научная систематизация, комплектование и хранение фондов. База данных музея

1) Комплектование фондов Минмузея РАН

Осуществлялись подбор образцов для пополнения музейных коллекций, целенаправленная агитация за передачу минералогических экспонатов в Музей, ориентированные запросы исследователям и коллекционерам для пополнения коллекций, подбор экспонатов для возможного приобретения и обмена на отечественных и зарубежных ярмарках и у частных коллекционеров, а также руководство и контроль за регистрацией и атрибуцией поступающего материала. Проводилась подготовка к записи и оформление свежих полевых сборов сотрудников, а также ранее поступивших материалов из сборов музея. Образцы были обработаны и зарегистрированы с проведением первичной научной инвентаризацией (первичной **диагностики и этикетирования**), а затем представлены для рассмотрения экспертной комиссии музея. **Составлено 130 актов приема-передачи** вновь поступивших материалов.

Подготовлено, проведено и оформлено **7 заседаний экспертной фондово-закупочной комиссии (ФЗК)**, после чего в основной фонд записано 652 номера (табл. 1).

Таблица 1 – Записано в коллекции основного фонда в 2019 календарном году (Проверено по протоколам ФЗК, базе данных и книге поступлений)

Коллекция	Всего номера	Всего предметы	Интервал номеров
Систематическая коллекция	496		96417–96912
Предметы		530	
Коллекция м-ний	22		32906–32927
Предметы		22	
Коллекция ОП	33		3052–3084
Предметы		34	
Коллекция кристаллов	9		5234–5242
Предметы		10	
Коллекция ПДК	42		8165–8206
Предметы		42	
Коллекция метеоритов	36		145–180
Предметы		42	
Всего по основному фонду:	652		
Предметы		683	

Выполнена наклейка номеров основного фонда на экспонаты. Подготовлены и распечатаны, выверены и ламинированы музейные этикетки. Проведена раскладка материала, записанного в основной фонд (ОФ) по местам хранения, и проведено документационное фотографирование всех записанных в отчетном году в ОФ экспонатов. Информация по всем записанным в коллекции основного фонда экспонатам включена в музейные базы данных, включая книгу поступлений и базу данных на сайте музея www.fmm.ru.

В связи с отсутствием средств на приобретение экспонатов в течение всего отчетного периода **за денежные средства не было приобретено ничего.**

Основной фонд музея в 2019 году увеличен на 652 номера, или 683 предмета. В поступлениях за 2019 год 202 минеральных вида, из них 84 новых для Музея, в числе которых 35 представлены оригиналами исследования новых минералов (голотипы, котины и их фрагменты), причем 15 из них открыты сотрудниками музея или с их участием, и 36 образцов – метеориты и импактиты. В их числе метеориты, регистрация которых для международного сообщества проведена музеем (П.Ю. Плечов). Минералогические экспонаты поступили из 55 стран мира, при этом примерно половина экспонатов происходят из российских месторождений и проявлений. Поступления в основном составляют дары – физических лиц, граждан РФ (90%) и зарубежных стран. 70 предметов получено через Шереметьевскую таможню (конфискат, обращенный по суду в собственность государства).

По итогам года был организован и проведен 20 декабря ежегодный **музейный День благодарения**, посвященный дарителям образцов, аудитория которого составила 120 человек. Праздник был открыт научными докладами и показом новых поступлений, а завершен торжественным награждением дарителей года почетными грамотами музея.

2) Научная инвентаризация

Все зарегистрированные, а также все записанные в основной фонд экспонаты введены в соответствующие электронные базы данных музея.

Своими силами, при помощи лаборатории музея проведена инструментальная диагностика вновь поступивших и уже записанных образцов (более 300), оптическими, рентгенографическими методами, ИК-спектроскопией, а также качественным и количественным анализом с использованием EDS.

В порядке **совершенствования огромной базы данных** музея в рамках научного хранения материалов проводились работы по уточнению диагностики находящихся в фондах минералов, выявлению различных дополнительных сведений о них – научных, исторических, культурологических. Развивались сами принципы научного комплектования и хранения минералогических коллекций [2–5]. Были изучены образцы группы мелилита фондов [6],

минералы – кислородные соли свинца [7] с выходом на важные научные результаты. Проведено также изучение минералов группы граната. Было выполнено 1160 микронзондовых анализов минералов группы граната, изучено более 230 образцов. Выявлено 52 несоответствия названия минералов и названий, занесенных в базу данных музея. Изучены фондовые минералы группы оливина из магнезиальных скарнов России, Болгарии и Таджикистана. Начаты совместные с ГОХРАНОм исследования зеленых бериллов/изумрудов из фондов музея для получения новых данных по фондовым материалам и для выявления типоморфных признаков минерала, пригодных для создания экспертных алгоритмов, способных выявлять источник ювелирных материалов на отечественном и зарубежных рынках.

Для страховой фотофиксации, **пополнения музейного сайта** и других задач сделано более 3000 фотографий, которые присоединены к базам данных.

Проводилась атрибуция материалов основного фонда (~100 образцов).

При подборе и отборке материала по запросам исследователей (15 запросов) делались отдельные фотографии с указанием на них мест отбора. Полученные результаты внесены в базы данных музея.

3) Ведение и пополнение баз данных

- MINSPEC v.3.3, база *по минеральным видам* (и синонимам): около 140 новых видов, открытых за этот и предыдущий годы, и изменения данных по уже существующим.

- *По коллекциям музея*, (добавление поступивших в основной фонд образцов, описания, добавление изображений, аналитической информации, внесение необходимых исправлений и уточнений для ранее записанных): добавлены записи для 652 поступивших образцов, около 3000 цифровых фотографий, аналитическая информация для более чем 300 образцов.

- *Регистрационной базы данных* (как необходимый этап обработки поступивших в музей образцов перед определением их дальнейшей «судьбы» экспертной фондово-закупочной комиссией (ФЗК): более 700 образцов.

- Продолжалось и закончено составление электронного каталога для планируемой к поступлению **коллекции Н.В. Чуканова**. Заполнение электронных карточек образцов и сканирование листов с аналитической информацией о них проводилось студентами-практикантами и сотрудниками музея. Всего заполнено около 8000 карточек.

Проводились также работы с экспонатами, поступившими в музей в давние годы и не сохранившими должной информации, помимо уточнения их диагностики.

По архивным данным и исследованиям фондов ПДК Минмузея РАН атрибутирован и введен в научный оборот предмет из коллекций XVIII века академического Минерального кабинета, имеющий историческую и научную ценность (совр. № ПДК-556): лабрадоритовые профили

Петра I и Карла XII, изготовленные швейцарским ювелиром Hechelmuller из первых кусков российского лабрадорита, найденного близ Санкт-Петербурга в конце XVIII в. Определена датировка поступления профилей в Минмузей РАН (академический Минеральный кабинет): 1797–1798 гг. [8].

Продолжалась **ревизия сведений по авторам образцов исторических коллекций фондов Минмузея РАН**. Найдены и внесены в базу данных сведения о 58 новых персоналиях.

Получены новые данные об **Антонио Четти и его минералогической коллекции**, приобретенной для Кунсткамеры в 1806 году и в дальнейшем влившейся в коллекции Минералогического музея им. А.Е. Ферсмана. Полученные сведения помогли уточнить возможный период ее формирования, связать с этой коллекцией образцы, для которых в документах музея не было указано или было неточно указано авторство [9]. Материалы архива и фондов Минмузея с авторством сотрудника музея, соратника академика А.Е. Ферсмана, первооткрывателя уникальных апатитовых руд на Кольском полуострове **А.Н. Лабунцова** рассмотрены в контексте становления отечественной горнодобывающей промышленности в первой половине XX века [10].

В рамках подготовки новых выставок совместно с Государственным историческим музеем пересмотрены материалы, поступившие в коллекцию еще во времени ее принадлежности к Кунсткамере, связанные с именами Григория Ивановича (Георга Генриха) фон Лангсдорфа, и Александра Филипповича Постельса. Предварительные данные позволяют утверждать, что часть материалов фондов Минмузея XIX века из Бразилии с утерянным авторством относятся к коллекции, собиравшейся Лангсдорфом, а материалы с авторством Постельса собраны в ходе исторической кругосветной экспедиции на бриге «Сенявин» под руководством Ф.П. Литке 1826–1829 гг. [11].

Проведена **работа в Архиве** Минмузея РАН. Перепроверено еще 10 дел по описи, составленной Л.В. Булгаком в 2006 г., на соответствие архивного документа, вложенного в номерную папку, описи; несоответствия устранены. В **архиве академика А.Е. Ферсмана** обнаружено Дело № 45 Арх.ФММ *«Переписка Музея 1911–1917. Счет-фактуры 1914. Покупка минералов, обмен, предложения. В частности от Уральской Минералогической Конторы Л.И. Крыжановского. И др. документы»*, которое ранее считалось утраченным. Просмотрены материалы по теме «Столетие первой экспедиции А.Е. Ферсмана в Хибинь».

Продолжены работы с ранними каталогами коллекций музея (Минерального кабинета Кунсткамеры) [12]. Начата работа по исследованию происхождения и развития коллекции ПДК музея, связанной со становлением российской геммологии и первыми академическими учеными: И. Гмелиным, М.В. Ломоносовым, проф. В.М. Севергиным, работавшими в

Минмузее РАН (тогда академическом Минеральном кабинете) [8]. Исследуются принципы экспозиции Музея (тогда академического Минерального кабинета) в XVIII–XIX вв. [13].

2 Экспозиции Минмузея РАН и экскурсионная деятельность

В Минмузее РАН в настоящее время действуют **20 постоянных экспозиций** (более 120 витрин) [14], с которыми проводилась систематическая работа. В отчетном году в связи с модернизацией освещения переоборудовано 17 витрин экспозиционного зала с переоборудованием витрин, заменой этикеток при активной помощи работников техслужб.

В 2019 г. также были **дополнены и модернизированы** экспозиции «Систематика минералов», «Минералы, открытые в России в последнее десятилетие», «Минералы, названные в честь сотрудников музея» (к.г.-м.н. С.Н. Ненашева), «Новые поступления», «Разнообразие минеральных видов» (Д.И. Белаковский, Н.А. Мохова), «Поделочные и драгоценные камни» (Д.Д. Новгородова), «Знаменитые минералы России» (Е.Л. Соколова), «Имя на этикетке» (М.Е. Генералов, Н.А. Мохова).

Помимо постоянных в музее проведено в отчетном году **пять временных выставок** просветительской, художественной и научной направленности:

- «Золото и малахит – отблеск расцвета Российской империи», временная научно-популярная историко-художественная выставка [15], 24.10.18 – 31.01.2019, разрабатывалась и создавалась Государственным историческим музеем при участии Минмузея РАН, в 2019 г. ее посетили 3,5 тыс. человек.

- Выставка камнерезных работ POSTFABERGE из собрания фонда Maximilian Art Foundation [16] (рис. 2.1), 6.02.2019 – 31.12.2019, монтировалась сотрудниками музея и фонда, число посетителей около 25 тыс. человек.

Продолжает цикл выставок, проводимых фондом в сотрудничестве с Минералогическим музеем им. А.Е. Ферсмана на протяжении последних трех лет. Были представлены работами широко известных художников-камнерезов из Санкт-Петербурга: Евгения Морозова, Ярослава Ксенофонтова, Юлии Гоголь и Сергея Честюнина. Материалом послужили кварц, две из разновидности российского нефрита и белореченский кварцит. Экспозиция была полностью обновлена в летний период, т.е. были представлены фактически две выставки.

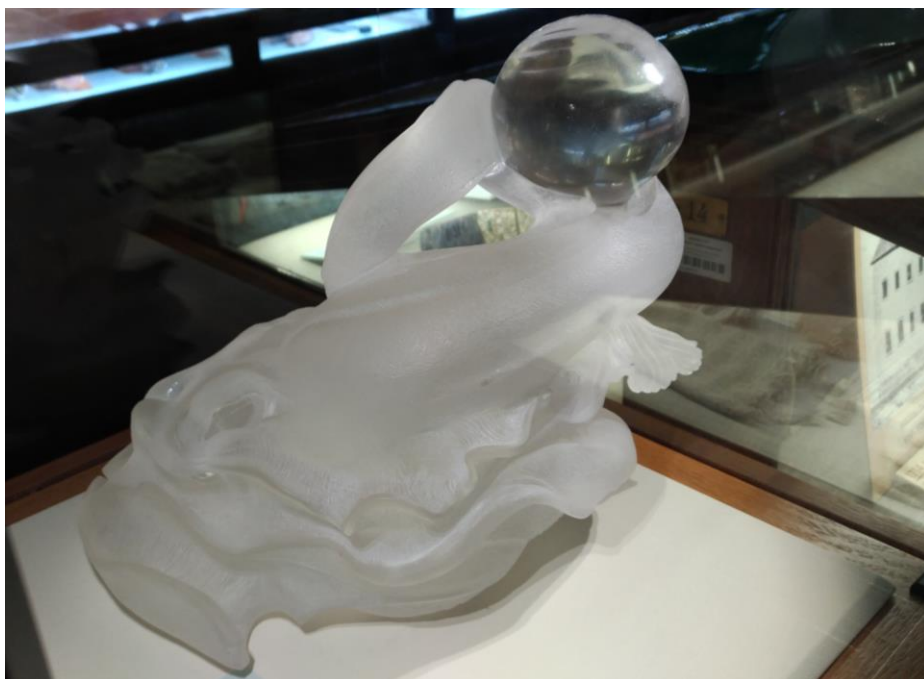


Рисунок 2.1 – Работа Я. Ксенофонтова «Галатэус», горный хрусталь, 2018 г., на выставке камнерезных изделий POSTFABERGE в Минмузее РАН

- Выставка флорентийской мозаики фирмы «Мир камня «Флорентийская мозаика» Мастерская А.Ю. Белякова» (рис. 2.2), 16.01.2019 – 16.03.2019, монтировалась сотрудниками музея и мастерской, число посетителей около 3 тыс. человек. Экспонатами были миниатюрные работы и мозаичные картины. Все фрагменты изделий из натурального камня.



Рисунок 2.2 – Флорентийская мозаика. Мастерская А. Белякова. Размер картины до 30 см, миниатюр – до 6 см. Выставка в Минералогическом музее им. А.Е. Ферсмана РАН

- Выставка «Памяти А.Н. Коробкова» [17] (рис. 2.3, 2.4), 20.03.2019 – 20.05.2019, подбор экспонатов и монтаж выставки осуществлен сотрудниками музея, около 6 тыс. посетителей.

На выставке были представлены лучшие миниатюры из пейзажных агатов и яшм работы Анатолия Николаевича Коробкова, многолетнего председателя Московского общества любителей камня при МОИП, поддерживавшего тесные связи с музеем, а также минералогические образцы из его коллекции.



Рисунок 2.3 – Пейзажные миниатюры А.Н. Коробкова; яшма, агат, сердолик, гранатовая крошка, нейзильбер. Ширина 12 см. Выставка в Минералогическом музее им. А.Е. Ферсмана РАН

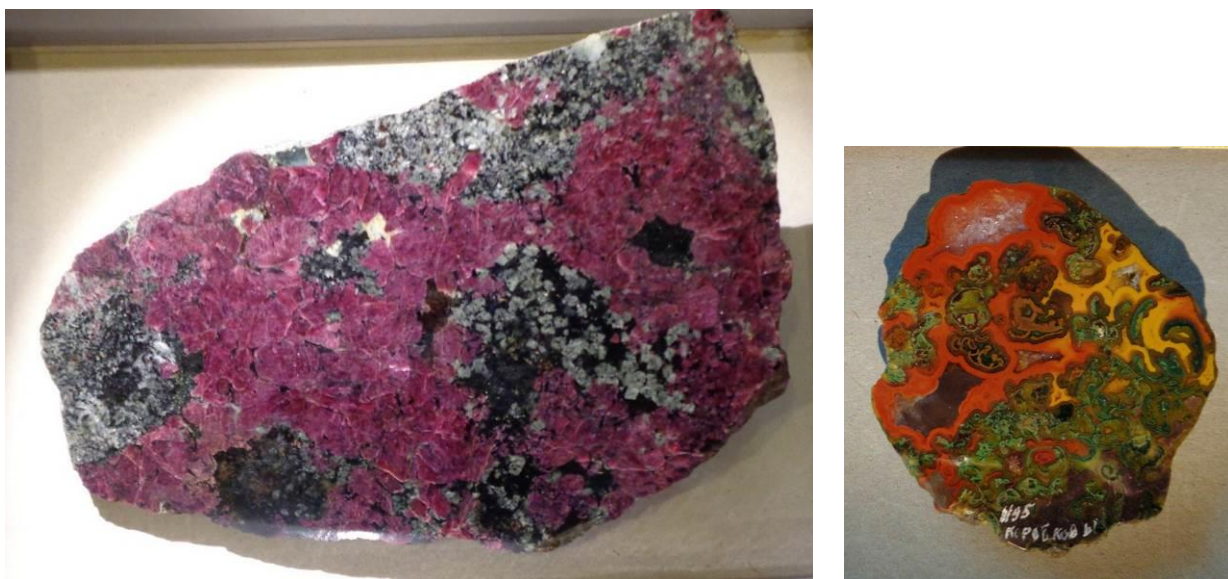


Рисунок 2.4 – Образцы из коллекции А.Н. Коробкова: эвдиалит, 25 см, Хибины, Россия; яшмагат, 6 см, Иджеван, Азербайжан. Выставка в Минералогическом музее им. А.Е. Ферсмана РАН

- Научная выставка «Крым глазами минералога» [18] (рис. 2.5), 1.06.2019 – 31.03.2020, монтировалась сотрудниками музея, настоящими и бывшими, из материалов музея с привлечением ряда авторских образцов, ее уже посетили около 13 тыс. человек.



Рисунок 2.5 – Фрагмент витрины выставки «Крым глазами минеролога» в Минералогическом музее им. А.Е. Ферсмана РАН

Минмузей РАН был также создателем и участником **трех выездных выставок**. Помимо работы с камнем и наглядной информацией (иллюстрации, подписи, выставочные этикетки, аннотации) проводилась презентации выставки или раздела выставки, а также и подготовка местных экскурсоводов по теме экспозиции.

- Продолжала работу масштабная историко-художественная мемориальная выставка «Николай II. Семья и престол» [19], организованная в Государственном историческом музее (Москва) с участием Минмузея РАН, 10.11.2018 – 15.04.2019), ее посетили в 2019 г. около 15 тыс. человек.

- Организована и проведена выездная научно-популярная выставка минералов и изделий из камня «Из недр Земли», посвященная столетию НИУИФ им. Я.В. Самойлова, в интерактивно-познавательном центре «Зеленая планета» в г. Череповце [20] (рис. 2.6), 25.08.2019 – 25.10.2019, примерно 2,5 тыс. посетителей.



Рисунок 2.6 – Выставка в Череповце. Главный хранитель Минмузея М.Е. Генералов проводит экскурсию для сотрудников центра «Зеленая планета». Витрины с образцами и изданиями Минералогического музея им. А.Е. Ферсмана РАН

- Музей также участвовал в консультациях и подборе материалов экспозиции для познавательно-развлекательного проекта «Невероятные миры Жюль Верна» в Москве, в малом выставочном зале Art-Play [21] (рис. 2.7), 11.04.2019–30.06.2019, которую посетили около 2 тыс. чел.



Рисунок 2.7 – Образцы Минмузея РАН на выставке проекта «Невероятные миры Жюль Верна» в зале Art-Play, Москва

В Минмузее РАН **экскурсии** по экспозициям проводятся научными сотрудниками.

За отчетный период проведены **765 общеобразовательных и тематических экскурсий** по музейным экспозициям, в том числе 202 льготные (в основном для школьников).

3 Научные мероприятия и научно-образовательная деятельность

Минмузей РАН как научное учреждение в отчетном году принимал активное участие в научных событиях минералогической, геологической и музейной тематики.

За отчетный период состоялось **5 заседаний научного семинара Минмузея РАН «Минералогический кружок»**, основанного академиком В.И. Вернадским, на которых было заслушано и обсуждено восемь докладов ряда ведущих ученых по современным проблемам минералогии и музейного дела. Число участников составляло от 20 до 120 человек.

В рамках **договора о сотрудничестве с геологическим факультетом МГУ им. М.В. Ломоносова** научными сотрудниками Минмузея РАН в отчетном периоде читался курс лекций «Музейная минералогия» (общая продолжительность 18 час., количество слушателей более 20 чел.), а также проводились практические занятия со студентами кафедры минералогии. В летний период в музее была проведена под руководством научных сотрудников Минмузея РАН **учебно-производственная практика** двух студентов кафедры минералогии, в качестве волонтеров в музейной работе участвуют трое студентов кафедры МГУ и один студент-геолог из геологоразведочного университета РГГРУ (МГРИ).

Сотрудники музея осуществляли **научное руководство курсовыми и дипломными работами** шести студентов-геологов МГУ, руководство работой двух **аспирантов** и **научно-производственной практикой** студента Московского геологоразведочного техникума им. Л.И. Ровнина.

Сотрудники музея участвовали в преподавательской работе в Геологической школе МГУ им. М.В. Ломоносова: проводили занятия, руководили учебной геологической практикой в Крыму (июнь) и читали лекции на полигоне МГУ по минералогии и петрологии Крыма.

Школа №192 (спецшкола с усиленной подготовкой по химии) совместно с Минералогическим музеем им. А.Е. Ферсмана объявили об открытии профильного химико-минералогического класса. Базовые школьные предметы будут вести молодые и опытные преподаватели 192-й школы, а минералогию и связанные разделы неорганической химии, географии, физики и других дисциплин – сотрудники музея и МГУ [22]. Директор музея и ряд сотрудников в первом учебном полугодии провели уроки для химико-минералогического класса.

Проводились экскурсии и консультации для сотрудников организаций, связанных с добычей и переработкой полезных ископаемых, для сотрудников естественнонаучных музеев России и зарубежья, для сотрудников и практикантов Экспертного центра МВД РФ, ГОХРАНа, количество слушателей более 50 чел.

В рамках сотрудничества с «АЛРОСА» подготовлены лекции-презентации «Полезные ископаемые России», «Минерал и его имя». Первая лекция прочитана по телемосту учащимся и педагогам Якутии [23].

Минералогический музей осуществлял **издательскую деятельность**. Периодическое издание музея было основано в 1907 г. академиком В.И. Вернадским [24] и продолжает выходить. Издательская политика **журнала «Новые данные о минералах»** была изменена [25]. Теперь он существует как электронный на сайте музея www.fmm.ru в виде четырех выпусков годового тома, а по завершении года издается печатный вариант тома. В отчетном году издан том 52 за 2018 год и готовится издание 53-го тома за 2019 год [26].

Выпущено также исправленное и дополненное шестое переиздание краткого путеводителя по музею.

Осуществлялся **подбор материалов по запросам** учреждений и исследователей и научная **экспертиза** из не вошедших в фонды образцов, помощь в изучении минералов. Поступило 15 запросов от отечественных и зарубежных исследователей (см. раздел 1).

Обеспечивался доступ для просмотра работы с фондами по заявкам исследователей и научных организаций (более 1500 единиц). Проводилась также экспертиза и консультации по просьбам научных, производственных учреждений, музеев, российских и зарубежных исследователей, коллекционеров и посетителей музея (более 150 обращений).

Подготовлено 15 экспертиз (с оформлением экспертных заключений) минералогических образцов и коллекций по линии Министерства культуры РФ.

4 Просветительская деятельность

Минмузей РАН открыт для самых широких слоев населения и участвовал в просветительских мероприятиях, как и музеи Министерства культуры РФ.

Минмузей РАН принимал участие в мероприятиях, поддержанных Департаментом образования и правительством Москвы, «**Дни исторического и культурного наследия**» и «**Ночь в музее**» (20 апреля и в Международный день музеев 18.05.19). Музей был открыт для бесплатных посещений, проведено по 26 экскурсий, а общее количество посетителей превысило 1000 человек.

Минмузей РАН участвует в **российских и городских образовательно-просветительских программах для школьников**.

Входит в число организаторов ежегодного **Всероссийского фестиваля науки**.

В дни XIV Фестиваля науки НАУКА 0+ 11–13 октября 2019 года посещение Минералогического музея им. А.Е. Ферсмана РАН было бесплатным. В субботу, 12 октября,

проведены бесплатные экскурсии по залу музея в 11.30, 13.30 и 15.30, всего 12, приблизительное число посетителей составило 500 человек.

Музей все активнее участвует в проведении ежегодной **олимпиады для школьников 1–11 классов «Музеи. Парки. Усадьбы»**, организованной Департаментом образования совместно с Департаментом культуры города Москвы.

По данным оргкомитета олимпиады, минувшем сезоне, 2018–2019, музей посетило 2520 команд, в которые входило 7948 человек. К новому сезону, 2019–2020, подготовлены пять блоков по 10 заданий. В 2017–2018 году Минералогический музей посетило 916 команд, в которые входило 2366 человек.

В 2019 году сотрудниками проверено более 2000 работ участников олимпиады.

Музей принимал участие в проведении **XXVI Московской открытой олимпиады школьников по геологии** (15 января – 11 февраля 2019 г.), организовав проведение номинации «Музейный вопрос». Олимпиада организуется геологическим факультетом МГУ им. М.В. Ломоносова и ГБОУДО Московский детско-юношеский центр экологии, краеведения и туризма Департамента образования города Москвы. Число участников – 500 школьников 1–11 классов из различных регионов страны.

Более интенсивно внедрялись востребованные среди учащихся всех возрастов интерактивные познавательные формы: игры, мастер-классы, квесты по экспозициям. Проведена разработка цикла специальных экскурсий для школьников, созданы и проводятся тематические квесты и мастер-классы (рис. 4.1).



Рисунок 4.1 – Мастер-класс на минералогическом празднике в Минмузее РАН. Минералогические праздники «Слюдяные окошки» и «Цветная смальта. Мозаика»

Разработано 5 новых тематических экскурсий, а также 5 тематических квестов. Для привлечения школьников из общеобразовательных учреждений города Москвы проведено 23 бесплатных тематических экскурсий. Также школьникам были предложены квесты по экспозиционному залу, в них приняли участие 403 учащихся.

С ноября 2018 года по субботам проводились минералогические праздники для детей, участие в них приняли в отчетном году более 650 человек. Обновился новыми заданиями мини-квест по музею «Минералогический кроссворд». Появились новые темы минералогических праздников: «Этот удивительный минерал гипс» [27] и «Цветная смальта. Мозаика» [28].

В июле 2019 года в рамках работы над популяризацией геологии и минералогии в частности, сотрудником музея Казаковым А.В. проведены познавательные маршруты и камеральные работы в Хибинах (Кольский п-ов). Для детских кружков подобраны коллекции минералов.

9 октября 2019 года для учащихся геологического кружка района Свиблово «Камнезнайки» состоялась выездная геолого-минералогическая экскурсия на карьеры в район деревни Русавкино. От сотрудника Музея А.В. Казакова ребята узнали об истории геологического развития региона, а также о фоссилиях, горных породах и минералах, которые можно найти в Подмосковье. Подробно были рассмотрены каменноугольные толщи. Участникам выездной экскурсии удалось найти выразительные аметистовые жёды (рис. 4.2).



Рисунок 4.2 – Геологическую экскурсию в окрестностях деревни Русавкино проводит сотрудник Минералогического музея им. А.Е. Ферсмана РАН А.В. Казаков

В Минмузее РАН и в других музеях геологического профиля по пятницам проводились заседания музейного **клуба друзей минералогии** с докладами по различным вопросам минералогии, по новым музейным поступлениям, выставкам, в том числе зарубежным, с показом любительских фотографий и видеофильмов для всех желающих (любителей камня, коллекционеров, студентов и т.д.), собиравшие до 30 человек (организатор и ведущий клуба ст. науч. сотр. А.А. Евсеев, сайт <http://geo.web.ru/druza/>), было 33 таких встречи [29].

Знания в геолого-минералогической области, информация о музее и его коллекциях популяризировались среди самой широкой аудитории СМИ: **радио, телевидения, Интернета**. Сотрудники участвовали в съемках телесюжетов о музее, музейных коллекциях,

выступали с лекциями о минералах и музее перед самой разной аудиторией [23 и др.]. Оказывалось содействие съемкам сюжетов в экспозиционном зале музея для каналов «Культура» и Arte (Франция), а также для телеканала «Карусель» в программе «Навигатор». Презентация книги «Камнерезные изделия в коллекции Минералогического музея им. А.Е. Ферсмана», состоявшаяся 6 февраля 2019 г. в Гохране России, была сюжетом на телеканале «Культура» [30]. Выпущены публикации, посвященные настоящему и истории музея, авторам образцов, истории экспонатов [8–10, 13, 32–34 и др.].

Интернет-сайта музея www.fmm.ru регулярно дополняется, развивается и становится все более популярным среди специалистов, учащихся, широкой публики. Аннотированный фотобанк минералов [30], ориентированный на информационную поддержку образовательных курсов и проектных исследовательских работ школьников в области естественных наук, более 500 образцов. Помимо ранее опубликованных изданий систематически выкладываются новые статьи журнала музея [26].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проделанной научно-исследовательской работы **основной фонд Минмузея РАН** в 2019 году был пополнен **на 652 номера, или 683 предмета**, представленных 202 минеральными видами, из которых 84 – новые для музея (из них 35 – оригиналы исследования новых минералов), и 36 образцами метеоритов и импактитов. Проведена ревизия образцов мелилита, граната и оливина. Число минеральных видов превысило 4100, число номеров основного фонда музея составило **150 087**, число предметов – **164 055 образцов**.

В **электронную базу данных по основному фонду** внесены новые данные для более чем 450 образцов, более 3000 цифровых фотографий образцов. Результатами исследований были пополнены также база данных MINSPEC v.3.3 по минеральным видам, банк эталонов для микронзондового анализа, картотеки эталонных дебаеграмм; заполнение электронных карточек коллекции ИК-спектров Н.В. Чуканова полностью завершено (около 8000 карточек). Уточнены описи архивных материалов, атрибутирован ряд экспонатов коллекции. Произведена сверка около 2000 образцов, подготовлены материалы для записи 438 образцов в Государственный музейный каталог.

Помимо экспертизы по линии Минкульта (37 экспертных заключений) оказана экспертная помощь по более чем 150 обращениям учреждений и индивидуальных лиц.

Из числа **постоянных научных выставок обновлены восемь экспозиций, проведено восемь временных выставок, в том числе три выездные**.

Проведено **765 экскурсий**, музей посетили **25 396 человек**.

В числе **научных мероприятий** – пять заседаний научного семинара, на которых было сделано восемь докладов авторитетных ученых. Состоялись 33 тематические встречи в просветительском музейном клубе любителей минералогии.

По результатам работ по теме было опубликовано 17 статей. Полученные данные НИР в виде устных докладов и тезисов докладов были успешно представлены на всероссийских и международных конференциях.

Проведенные работы по сохранению минерального разнообразия и накоплению исследовательского минералогического материала пополняют уникальные коллекции Минмузея РАН, которые наряду с музейным банком данных создают теоретическую базу для прогнозирования и выявления новых типов руд, для разработки новых принципов поиска и разведки полезных ископаемых, новых технологий обогащения, что диктуется потребностями современной отечественной и мировой индустрии и рационального природопользования.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Гаранин В.К., Борисова Е.А., Мохова Н.А. К 300-летию Минералогического музея им. А.Е. Ферсмана РАН. История поступления коллекций // Новые данные о минералах. 2016. Вып. 51. С. 96–116.
2. Пеков И.В. В развитие некоторых вопросов музейного дела в области минералогии. I. О специфике минералогических коллекций // Новые данные о минералах. 2019. Т. 53. Вып. 1. С. 1–5.
3. Пеков И.В. В развитие некоторых вопросов музейного дела в области минералогии. II. О разных аспектах значимости минералогического образца // Новые данные о минералах. 2019. Т. 53. Вып. 1. С. 6–15.
4. Пеков И.В. В развитие некоторых вопросов музейного дела в области минералогии. III. О понятии «находка минерала» в широком смысле и его характеристиках // Новые данные о минералах. 2019. Т. 53. Вып. 1. С. 16–22.
5. Пеков И.В. В развитие некоторых вопросов музейного дела в области минералогии. IV. Об экстраординарных минералогических объектах и их значимости // Новые данные о минералах. 2019. Т. 53. Вып. 3. С. 71–79.
6. Ogorodova L.P., Gritsenko Y.D., Vigasina M.F., Bychkov A.Y., Ksenofontov D.A., Melchakova L.V. Thermodynamic Properties of Montecellite // *Geochemistry International*. 2019. V. 53. Iss. 12. P. 1343–1348.
7. Shukshin V.E., Fedorov P.P., Generalov M.E. Low-Frequency Raman Lines as an Indicator of the Presence of Lead in Oxide Materials // *Russian Journal of Inorganic Chemistry*. 2019. V. 64. Iss. 11. P. 1442–1445.
8. Новгородова Д.Д. «У Плиния и хризопраз не хризопраз, и топаз не топаз, и сапфир не сапфир» // *Индоевропейское языкознание и классическая филология – XXIII (чтения памяти И.М. Тронского)*. Материалы Международной конференции, проходившей 24–26 июня 2019 г. / Отв. редактор Н.Н. Казанский. Второй полутом. СПб.: Наука, 2019. С. 796–822.
9. Генералов М.Е. По следам датского итальянца. Коллекция Антонио Четти (Antonio Cetti) в Минералогическом музее им. А.Е. Ферсмана // Новые данные о минералах. 2019. Т. 53. Вып. 1. С. 27–34.
10. Генералов М.Е. Дороги и кристаллы Александра Лабунцова // *Металлы Евразии*, 2019. №5 (141). С. 60–63.
11. Литке, Федор Петрович [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Литке,_Фёдор_Петрович (17.12.2019)

12. Новгородова Д.Д. Каталоги Минерального кабинета Кунсткамеры XVIII в.: культурная история коллекции. Дисс. на соискание уч. степени канд. культурологии, рукопись. М., 2017. – 352 с.
13. Novgorodova D.D. History of Space of the Mineral Cabinet in the Eighteenth Century // Collection in the space of culture: Proceedings of the International Conference / eds. I.A. Polyakova, Ch.J. Duffin, T.J. Suvorova / Kaliningrad Regional Amber Museum. – Kaliningrad, 2019. P. 92–104.
14. Научное комплектование, систематизация, хранение фондов музея и их экспонирование в научно-образовательных и просветительских целях. Отчет о научно-исслед. работе (промежуточный), рукопись. – М., 2017. – 23 с.
15. Золото и малахит – отблеск расцвета Российской империи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: https://www.fmm.ru/Золото_и_малахит_—_отблеск_расцвета_Российской_империи (17.12.2019)
16. POSTFABERGE_5.2.19 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: https://www.fmm.ru/POSTFABERGE_5.2.19 (17.12.2019)
17. Выставка коллекции А.Н. Коробкова 20.03.2019 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: https://www.fmm.ru/Выставка_коллекции_А.Н._Коробкова_20.03.2019 (17.12.2019)
18. Крым глазами минералога [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: https://www.fmm.ru/Крым_глазами_минералога (17.12.2019)
19. В Историческом музее начала работу выставка «Николай II. Семья и престол» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: https://tvkultura.ru/article/show/article_id/307106/ (17.12.2019)
20. В ИПЦ «Зеленая планета» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://xn--80aaaaa1aacn5bcqgd1abc7etg.xn--p1ai/news/main-news/in-the-cpi-the-green-planet-is-in-full-swing-preparing-for-an-important-exhibition-dedicated-to-the-/> (17.12.2019)
21. Выставка «Невероятные миры Жюль Верна» в Москве 2019 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://www.kp.ru/afisha/moskva/vystavki/retsenzii/vystavka-neveroyatnye-miry-zhyulya-verna-2019-v-moskve/> (17.12.2019)
22. Набор в химико-минералогический класс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: https://www.fmm.ru/Набор_в_химико-минералогический_класс (17.12.2019)
23. Сотрудники музея имени Александра Ферсмана проводят лекции по минералогии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://www.youtube.com/watch?v=ltALBd60jwE> (17.12.2019)

24. Матвиенко Е.Н. К 100-летию журнала «Новые данные о минералах» // НДМ. 2006. Вып. 41. С. 129–132.
25. Изменения в редакционной политике журнала «Новые данные о минералах» // НДМ. 2018. Т. 52. Вып. 1. С. 129–132.
26. Издания Минералогического Музея им. А.Е. Ферсмана. Новые данные о минералах [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://www.fmm.ru/Publications?setlang=en> (17.12.2019)
27. Этот удивительный минерал гипс 26/01/2019 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: https://www.fmm.ru/Этот_удивительный_минерал_гипс_26/01/2019 (17.12.2019)
28. Минералогический праздник 15.12.19 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: https://www.fmm.ru/Минералогический_праздник_15.12.19 (17.12.2019)
29. Клуб друзей минералогии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: http://geo.web.ru/druza/in_club.htm (17.12.2019)
30. Об издании «Камнерезные изделия в коллекции Минералогического музея им. А.Е. Ферсмана» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: https://tvkultura.ru/article/show/article_id/330987/ (17.12.2019)
31. Аннотированный фотобанк минералов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.fmm.ru/Аннотированный_фотобанк_минералов (17.12.2019)
32. Ненашева С.Н., Борисова Е.А., Павлова Т.М. Жизнь и творчество Марианны Борисовны Чистяковой. К 90-летию со дня рождения // НДМ. 2019. Т. 53. Вып. 4. С. 86–93.
33. 11 Борисова Е.А., Боруцкий Б.Е., Павлова Т.М., Кошуг Д.Г. Наследник идей академиков В.И. Вернадского и А.Е. Ферсмана Георгий Павлович Барсанов (1907–1991) // Судьбы творцов российской науки и культуры. Авт.-сост.: Сурин А.В., Гвозданый В.А., Беляева Г.Ф. – М.: Полиграф сервис, 2019. Т. 5. С. 244–260.
34. Борисова Е.А., Плечов П.Ю. К 110-летию периодического издания Минералогического музея им. А.Е. Ферсмана Российской академии наук // НДМ. Т. 53. Вып. 4. С. 100–113.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Список публикаций по теме

1. Борисова Е.А. Книга М.Б. Чистяковой «Камнерезные изделия в коллекции Минералогического музея им. А.Е. Ферсмана» // Новые данные о минералах. 2019. Т. 53. Вып. 1. С. 23–26.
2. Борисова Е.А., Борущкий Б.Е., Павлова Т.М., Кошуг Д.Г. Наследник идей академиков В.И. Вернадского и А.Е. Ферсмана Георгий Павлович Барсанов (1907–1991) // Судьбы творцов российской науки и культуры. Авт.-сост.: Сурин А.В., Гвозданный В.А., Беляева Г.Ф. – М.: Полиграф сервис, 2019. Т. 5. С. 244–260.
3. Борисова Е.А., Гаранин В.К. Презентация книги М.Б. Чистяковой «Камнерезные изделия в коллекции Минералогического музея им. А.Е. Ферсмана» // ЗРМО. 2019. Т. 148. Вып. 3. С. 130–134.
4. Борисова Е.А., Плечов П.Ю. К 110-летию периодического издания Минералогического музея им. А.Е. Ферсмана Российской академии наук // НДМ. 2019. Т. 53. Вып. 4. С. 100–113.
5. Генералов М.Е. Дороги и кристаллы Александра Лабунцова // Металлы Евразии, 2019. №5 (141). С. 60–63.
6. Генералов М.Е. По следам датского итальянца. Коллекция Антонио Четти (Antonio Cetti) в Минералогическом музее им. А.Е. Ферсмана // Новые данные о минералах. 2019. Т. 53. Вып. 1. С. 27–34.
7. Ненашева С.Н. О книге и её авторе. Жизнь и творчество Марианны Борисовны Чистяковой // Jewel and Travel. 2019. №1 (17). С. 50–51.
8. Ненашева С.Н., Борисова Е.А., Павлова Т.М. Жизнь и творчество Марианны Борисовны Чистяковой. К 90-летию со дня рождения // НДМ. 2019. Т. 53. Вып. 4. С. 86–93.
9. Новгородова Д.Д. «У Плиния и хризопраз не хризопраз, и топаз не топаз, и сапфир не сапфир» // Индоевропейское языкознание и классическая филология – XXIII (чтения памяти И.М. Тронского). Материалы Международной конференции, проходившей 24–26 июня 2019 г. / Отв. редактор Н.Н. Казанский. Второй полутом. СПб.: Наука, 2019. С. 796–822.
10. Пеков И.В. В развитие некоторых вопросов музейного дела в области минералогии. I. О специфике минералогических коллекций // Новые данные о минералах. 2019. Т. 53. Вып. 1. С. 1–5.

11. Пеков И.В. В развитие некоторых вопросов музейного дела в области минералогии. II. О разных аспектах значимости минералогического образца // Новые данные о минералах. 2019. Т. 53. Вып. 1. С. 6–15.
12. Пеков И.В. В развитие некоторых вопросов музейного дела в области минералогии. III. О понятии «находка минерала» в широком смысле и его характеристиках // Новые данные о минералах. 2019. Т. 53. Вып. 1. С. 16–22.
13. Пеков И.В. В развитие некоторых вопросов музейного дела в области минералогии. IV. Об экстраординарных минералогических объектах и их значимости // Новые данные о минералах. 2019. Т. 53. Вып. 3. С. 71–79.
14. Nenasheva S.N., Borisova E.A. Marianna Chistyakova – curator of the Gems and Art Stones collection of the Fersman Mineralogical Museum of Russian Academy of Sciences. Years of life and activity // Sofia Initiative “Mineral Diversity Preservation”. X International Symposium Mineral Diversity. Research and Preservation. Abstracts. Sofia, Bulgaria, 14–16 October, 2019. Sofia: Earth and Man National Museum. 2019. P. 62.
15. Novgorodova D.D. History of Space of the Mineral Cabinet in the Eighteenth Century // Collection in the space of culture: Proceedings of the International Conference / eds. I.A. Polyakova, Ch.J. Duffin, T.J. Suvorova / Kaliningrad Regional Amber Museum. – Kaliningrad, 2019. P. 92–104.
16. Ogorodova L.P., Gritsenko Y.D., Vigasina M.F., Bychkov A.Y., Ksenofontov D.A., Melchakova L.V. Thermodynamic Properties of Montecellite // *Geochemistry International*. 2019. V. 53. Iss. 12. P. 1343–1348.
17. Shukshin V.E., Fedorov P.P., Generalov M.E. Low-Frequency Raman Lines as an Indicator of the Presence of Lead in Oxide Materials // *Russian Journal of Inorganic Chemistry*. 2019. V. 64. Iss. 11. P. 1442–1445.