

Е. А. Кац, В. А. Шкерин
МИНЕРАЛ ПЕРОВСКИТ: ОБРЕТЕНИЕ ИМЕНИ

doi: 10.30759/1728-9718-2023-4(81)-143-149

УДК 549:94(470.5)“19” ББК 26.311+63.3(235.55)521

В статье рассматривается история именованья минерала перовскита (титаната кальция, CaTiO_3), найденного на горнозаводском Урале в 1830-х гг. В настоящее время термин «перовскит» используется для наименования целой группы материалов с кристаллической структурой, подобной этому минералу. На рубеже XX и XXI вв. ученые открыли ряд свойств этих материалов, представляющих интерес как с фундаментальных, так и с прикладных точек зрения: сверхпроводимость, колоссальное магнитосопротивление, сегнетоэлектричество и пр. В 1987 и 2007 гг. исследования перовскитов были отмечены двумя Нобелевскими премиями по физике. Одним из важнейших научных достижений последних лет стал беспрецедентный рост эффективности перовскитных солнечных элементов, позволивший говорить о грядущей перовскитной революции в солнечной энергетике. Однако в первой половине XIX в. предугадать многообещающую будущность перовскитов было невозможно, поэтому находка нового минерала не вызвала заметного интереса за пределами узкого круга знатоков. До сих пор ранняя история перовскита остается малоизученной и изобилует белыми пятнами. Так, достоверно известно место находки первого образца, но не известны точная дата открытия и имя его автора. Известно, что перовскит был назван в честь высокопоставленного любителя минералогии Льва Перовского, выбор же названия приписывается берлинскому минералогу Густаву Розе. В действительности авторитетный специалист Г. Розе участвовал в экспертизе вновь найденного минерала, но название камню дал иной, менее известный современник — петербургский аптекарь Александр Кеммерер.

Ключевые слова: *перовскит, минералогия, солнечная энергетика, А. Б. Кеммерер, Густав Розе, Л. А. Перовский, история науки, горнозаводской Урал, первая половина XIX века*

Как минералы получают названия? В целом подчиняясь общему правилу: обретение собственного имени свидетельствует об осознании особенности объекта в ряду ему подобных. Временная дистанция, отделяющая открытие минерала от его именованья, может быть различной. До формирования описательной минералогии как науки в XVIII в. (работ А. Г. Вернера, В. М. Севергина и др.) дистанция нередко исчислялась десятилетиями. «Куриозные зеленые камни», привлечшие внимание уральских горняков не позднее 1750 г., лишь тридцать лет спустя приняли на себя известное с античных времен имя малахит.¹ В первой половине XIX в. представители молодой минералогии, напротив, спешили да-

вать имена своим открытиям, вследствие чего допускали ошибки. Так, в числе образцов, привезенных германским минералогом Й. Менге из поездки на Урал в 1825–1826 гг., было «минеральное вещество», принятое им за дихроит (кордиерит). Усомнившись в правильности заключения коллеги, А. Б. Кеммерер переслал «кусочек ископаемого для точнейшего химического разложения» профессору Ф. Г. Гмелину — из Санкт-Петербурга в Тюбинген. Гмелин подтвердил открытие нового минерала, которому Кеммерер в 1828 г. присвоил имя канкринита в честь российского министра финансов Е. Ф. Канкрин.² Затем берлинские минералоги братья Густав и Генрих Розе доказали, что найденный Менге образец идентичен содалиту, ранее найденному на склоне вулкана Везувия. И дабы название «канкринит» не пропало, Густав Розе дал его в 1839 г. другому вновь открытому минералу.³

Из последнего примера видно, сколь значительным было влияние германской научной школы на становление минералогии в России. Когда в 1817 г. по инициативе выпускника

¹ См.: Корепанов Н. С. Малахит на Урале — начало добычи и обработки в XVIII в. // Двенадцатые Татищевские чтения. Екатеринбург, 2020. С. 80, 83, 84.

Кац Евгений Адольфович — профессор, Университет им. Бен-Гуриона в Негеве (Сде-Бокер, Израиль)
E-mail: keugene@bgu.ac.il

Шкерин Владимир Анатольевич — д.и.н., в.н.с., Институт истории и археологии УрО РАН (г. Екатеринбург)
E-mail: shkerin_uit@mail.ru

² См.: Кеммерер. Канкринит, ископаемое, открытое на Урале // Горный журнал. 1828. Ч. 12. С. 128, 129.

³ См.: Rose G. Ueber den Sodalith und Cancrinit // Journal für praktische Chemie. Leipzig, 1839. Band 17. S. 348.

Йенского университета Л. Панснера было учреждено Санкт-Петербургское (позднее Императорское и Российское) минералогическое общество, то его устав требовал, чтобы вся документация велась на немецком языке. Такой порядок сохранялся вплоть до 1850-х гг.⁴ Также если не обязательным правилом, то хорошим тоном и обычной практикой у российских минералогов считалось подтверждение своих открытий авторитетом германских экспертов. История открытия и именованья минерала перовскита (титанат кальция, CaTiO_3) не была исключением.

В настоящее время перовскитами называется множество соединений, имеющих общий тип ионно-кристаллической структуры с химической формулой ABX_3 , впервые обнаруженный у упомянутого титаната кальция. Помимо собственно перовскита в его семейство входят два позже открытых природных минерала — лопарит и бриджманит. Второй из них, получивший название в честь Нобелевского лауреата по физике 1946 г. П. Бриджмена, составляет почти 40 % объема Земли, но скрыт в нижних слоях мантии нашей планеты при температуре 1800 °С и под давлением в 240 тыс. атмосфер. Большинство же перовскитов — материалы искусственные, то есть созданные в лабораториях. Перовскитами их называют из-за кристаллической структуры, подобной структуре природного минерала перовскита. С середины 1980-х гг. необычные физические свойства перовскитов привлекают внимание исследователей и технологов. В числе этих свойств: высокотемпературная сверхпроводимость в оксидных перовскитах (Нобелевская премия по физике 1987 г.⁵), аномальные магнитные свойства в перовскитах на основе марганца (Нобелевская премия по физике 2007 г.⁶). Подлинный исследовательский бум вызвало открытие гибридных органическо-неорганических металлогалогенных перовскитов. Это название сегодня на слуху у всех, кто интересуется разработками возобновляемых источников энергии. Беспрецедентный рост эффективности (КПД) перовскитных солнечных элементов стал одним из важнейших научных

достижений последних лет.⁷ Если в 2007 г. КПД перовскитных солнечных элементов обычно не доходил до 3 %, то теперь этот важнейший показатель превысил 25 %, что близко к рекордной эффективности наиболее распространенных солнечных элементов на основе кристаллического кремния.⁸ Благодаря же возможности печатать активные слои этих приборов на принтере, тонкопленочные перовскитные элементы могут стать очень дешевыми в производстве. При этом основной интерес к новой технологии и надежды на революцию в применении солнечной энергии связаны с перспективой создания тандемного, или двухпереходного, солнечного элемента, состоящего, по существу, из двух слоев: верхнего перовскитного и нижнего кремниевоего. Нанесение дешевого перовскитного слоя практически не увеличит стоимость кремниевоего прибора, но повысит его эффективность до значений 30–35 %.⁹

Однако в 1830-е гг., когда человечество только приближалось к изобретению лампы накаливания (так, в 1835 г. шотландский изобретатель Дж. Б. Линдси демонстрировал один из первых образцов¹⁰), предугадать будущность перовскитов в технологиях XX и XXI вв. было невозможно и открытие титаната кальция не стало заметным событием. Минерал был найден на Урале, в Златоустовском казенном горнозаводском округе, в Ахматовской копи, на увале Няземского хребта. В 1837 г. поручик горной службы Я. К. Нестеровский восхищался «известным Ахматовским прииском»: «Это минеральный кабинет самой природы. Здесь собраны в превосходных кристаллических формах: вениса, эпидот, скаполит, сфен, идокраз, хлорит, апатит, титанистое железо, лучистый камень, удвояющий шпат». Далее поручик сообщал, что «месторождение это сделалось известным с 1811 года и сохранило название бывшего управителя Кусинского завода Ахматова, начавшего его

⁴ См.: Руколеев А. В. Роль немецких ученых в организации Императорского минералогического общества в России // Вестник Рязанского государственного университета имени С. А. Есенина. 2018. № 2 (59). С. 29.

⁵ См.: Bednorz J. G., Müller K. A. Perovskite-Type Oxides: The New Approach for High-Tc Superconductivity // Reviews of Modern Physics. 1988. Vol. 60, iss. 3. P. 585–600.

⁶ См.: Giant negative magnetoresistance in perovskitelike $\text{La}_{2/3}\text{Ba}_{1/3}\text{MnO}_x$ ferromagnetic films // Helmholtz R. von [et al.] // Physical Review Letters. 1993. Vol. 71, iss. 14. P. 2331–2333.

⁷ См.: Katz E. A. Perovskite: Name Puzzle and German-Russian Odyssey of Discovery // Helvetica Chimica Acta. 2020. Vol. 103, № 6. e2000061. P. 1–14.

⁸ См.: Hybrid Organic-Inorganic Perovskites: Low-Cost Semiconductors with Intriguing Charge-Transport Properties / Brenner T. M. [et al.] // Nature Reviews Materials. 2016. Vol. 1, № 1. 15007. P. 1–16; Grätzel M. The Rise of Highly Efficient and Stable Perovskite Solar Cells // Accounts of Chemical Research. 2017. Vol. 50, № 3. P. 487–491; Jena A. K., Kulkarni A., Miyasaka T. Halide Perovskite Photovoltaics: Background, Status, and Future Prospects // Chemical Reviews. 2019. Vol. 119, № 5. P. 3036–3103.

⁹ См.: Perovskite Tandem Solar Cells / Lal N. N. [et al.] // Advanced Energy Materials. 2017. Vol. 7, № 18. P. 1–18.

¹⁰ См.: Fahie J. J. A History of Wireless Telegraphy. New York; Edinburg; London, 1902. P. 19, 20.

разрабатывать».¹¹ Ефим Федорович Ахматов характер имел сложный: с начальством конфликтовал, подвергался штрафам, пьянствовал, из-под караула бегал и даже бунтом грозил,¹² но горное дело знал так, что из мастеровых вышел в заводские управители¹³ (до перехода Златоустовских заводов в казну). Его сын, Павел Ахматов, также отдавший дань изучению этой копи, дослужился до чина генерал-майора Корпуса горных инженеров.¹⁴

Вопрос об имени первооткрывателя перовскита сложнее. Авторитетный минералог и кристаллограф, директор Горного института и Императорского Санкт-Петербургского минералогического общества Н. И. Кокшаров утверждал, что «перовскит был открыт Кеммерером и исследован по его просьбе г. профессором Густавом Розе».¹⁵ Но что означает выражение «был открыт» в данном контексте?

Наведение порядка в определении и регистрации вновь открытых минералов было процессом длительным. Важным этапом на этом пути стало учреждение в 1826 г. Соединенной лаборатории Департамента горных и соляных дел и Горного кадетского корпуса — «первого в России научного центра, где были сосредоточены все исследования и эксперименты, связанные с нуждами горнорудной и химической промышленности».¹⁶ При лаборатории была создана Горная аптека. В представлении Е. Ф. Канкрин говорилась: «В Аптекари для сей Горной Аптеки приговорен частный Аптекарь Кеммерер, служащий уже Пробиером при Лаборатории Корпуса около двух лет, и отказывающийся вместе с тем от содержания собственной своей Аптеки. Он избран в сие звание преимущественно пред прочими по уважению к способностям его, усердию и деятельности, опытом доказанным. А как, по уведомлению г. Управляющего Министерством Внутренних дел, Аптекари казенных Аптек считаются в 9 классе, то Кеммерер просит и справедливость требует по многим прежним

примерам утвердить его со времени поступления на службу Маркшейдером 9 класса, что предается на благоусмотрение Комитета гг. Министров».¹⁷ Поддержав представление Канкрин в целом, Комитет, однако, постановил «утверждение же Аптекаря Кеммерера в чине Маркшейдера 9 класса отложить до издания рассматриваемых в Государственном Совете общих правил о производстве Фармацевтиков в классные чины».¹⁸

Очевидно, Александр Богданович Кеммерер (*August Alexander Kämmerer*; 1789–1858) был разочарован таким половинчатым решением: 3 августа 1826 г. он стал управляющим Горной аптекой, но просимого чина не получил. Между тем ради минералогии он отказался от собственной аптеки на Вознесенском проспекте Петербурга,¹⁹ то есть от весьма доходного и к тому же вполне немецкого дела.²⁰ В 1828 г. А. Б. Кеммерер даже пытался уйти на заводование Минералогическим кабинетом Кунсткамеры, но там сочли более достойной кандидатуру ординарного академика А. Я. Купффера.²¹ В 1829 г., числясь по горному ведомству берггешвореном (чин 12 класса), Кеммерер получил за заслуги в минералогии докторскую степень Гейдельбергского университета и был назначен помощником преподавателя естественных наук при цесаревиче Александре Николаевиче. К исходу 1830 г. Кеммерер наконец стал маркшейдером 9 класса,²² и дальнейшие чины последовали по возрастающей.²³

Руководитель Соединенной лаборатории металлург и химик П. Г. Соболевский был преимущественно занят решением вопросов использования платины, открытой на Урале в 1819–1824 гг., но имевшей чрезвычайно высокую температуру плавления (1769 °C). Из семи же статей А. Б. Кеммерера, опубликованных

¹¹ Нестеровский. Геогностическое описание шестого участка округа Златоустовского завода // Горный журнал. 1837. Ч. 1, кн. 1. С. 46, 47.

¹² См.: Тулисов Е. С. История управления горнозаводской промышленностью Урала на рубеже XVIII и XIX веков. Екатеринбург, 1999. С. 46, 47.

¹³ См.: Косиков Н. Ахматов Ефим Федорович // Златоустовская энциклопедия: А–К. Златоуст, 1994. С. 18, 19.

¹⁴ См.: Микитюк В. П. Ахматов Павел Ефимович // Инженеры Урала: энциклопедия. Екатеринбург, 2001. С. 33.

¹⁵ Кокшаров. О новой кристаллизации перовскита // Горный журнал. 1844. Ч. 4, кн. 10. С. 111.

¹⁶ Плоткин С. Я. Петр Григорьевич Соболевский: жизнь и деятельность выдающегося ученого XIX в. М., 1966. С. 37, 38.

¹⁷ Об устройстве Соединенной лаборатории Департамента горных и соляных дел Горного кадетского корпуса и предположенной при ней Горной аптеки. СПб., 1826. С. 9, 10.

¹⁸ Там же. С. 12.

¹⁹ См.: Гордин А. М., Гордин М. А. Пушкинский век: панорама столичной жизни. СПб., 2006. Кн. 2. С. 179.

²⁰ См.: Семёнова А. Б., Регир В. Г. Российская аптека и немецкие аптекари Санкт-Петербурга. Предыстории и реалии // Немцы в России: русско-немецкие научные и культурные связи. СПб., 2000. С. 225–236.

²¹ См.: Летопись Кунсткамеры. 1714–1836. СПб., 2014. С. 522.

²² См.: Месяцеслов и общий штат Российской империи на 1831. СПб., 1831. Ч. 1. Прибавление к первой части Адрес-Календаря 1831 года о переменах, последовавших во время печатания сей части. С. 17.

²³ См.: Шкерин В. А. Александр Кеммерер — человек, назвавший минерал перовскитом // Социально-экономическая история Урала XVIII–XX вв.: проблемы и решения: сборник научных статей и материалов памяти Евгения Юрьевича Рукосуева. Екатеринбург, 2021. С. 227.

в 1825–1830 гг. в «Горном журнале», платине посвящены две, минералогии и химии — четыре, сравнению нептунической (А. Г. Вернер) и плутонической (Дж. Гюттон) школ в геологии — одна. Известен был Кеммерер и как коллекционер природного камня. Дважды — в 1836 и 1839 гг. — приобретал у него минералогические коллекции Санкт-Петербургский университет.²⁴ Выступавший экспертом во время второй покупки минералог А. Ф. Постельс не только оценил алмазы, изумруды, золото, серебро, платину, «несколько кусков канкринита» (вероятно, минерала, названного так Кеммерером), но и отметил, что коллекция «отличается даже щегольством, ибо куски отобранные с особенным вкусом и приведены по возможности к одному формату».²⁵

Учитывая сказанное, наиболее вероятное, на наш взгляд, толкование фразы «перовскит был открыт Кеммерером» означает, что при лабораторном исследовании аптекарь пришел к выводу о том, что полученный с Урала образец представлял собой до той поры неизвестный минерал (вспомним подобную историю с «минеральным веществом» Й. Менге). Летом 1839 г. А. Кеммерер отправился в Берлин, к Г. Розе, у которого рассчитывал получить подтверждение своей гипотезы.

Минералогу и кристаллографу, доктору философии, профессору и иностранному члену-корреспонденту Санкт-Петербургской академии наук Густаву Розе (*Gustav Rose*; 1789–1873), казалось, уже в силу одного происхождения было предназначено служить науке. В берлинской аптеке «У белого лебедя» (*Zum Weißen Schwan*), принадлежавшей его деду В. Розе, трудился будущий первооткрыватель урана и циркония, изобретатель гравиметрического анализа, член Прусской, Парижской и Петербургской академий наук М. Г. Клапрот. После смерти аптекаря в 1771 г. Клапрот принял на себя заботы о его сыновьях и о содержании самой аптеки (которую затем передал одному из сыновей В. Розе). Очевидно, не без влияния Клапрота внуки В. Розе, Густав и Генрих, стали выдающимися минералогами. В 1829 г. Густав Розе вместе с зоологом и ботаником Х. Г. Эренбергом сопровождал знаменитого естествоиспытателя А. фон Гумбольдта в научной экспедиции по России: через Уральские горы, Сибирь и Алтай до китайской границы и

обратно — к Каспийскому морю. Это путешествие Розе описал в книге, первый и второй тома которой вышли соответственно в 1837 и 1842 гг.²⁶ Спустя три десятилетия известный геолог И. В. Мушкетов писал об этом сочинении: «Розе собрал необыкновенно большой материал и разработал его с таким совершенством и полнотою, что и по настоящее время книга Розе составляет лучшее и единственное в своем роде сочинение об Урале...»²⁷

В современной литературе утверждается, что именно Г. Розе дал найденному на Урале минералу имя «перовскит»²⁸ или даже открыл перовскит «в образцах из Ахматовской копи».²⁹ Сам Розе, помещая сведения о перовските в статью 1839 г. о вновь открытых уральских минералах (основанную главным образом на материалах экспедиции 1829 г.), писал, что «Кеммерер предложил называть новый минерал в честь вице-президента герра Перовского... перовскитом». Берлинский ученый такое предложение поддержал, из личного опыта зная отличавшее Л. А. Перовского «редкое желание предоставлять сокровища своей превосходной коллекции» для нужд науки.³⁰ В 1840 г. вышел русский вариант той же статьи, в котором имя инициатора наименования звучало уже не столь определенно: «Описанный минерал... был сообщен мне г-ном Обер-Бергмейстером Кеммерером в проезд его прошлым летом чрез Берлин. <...> Название описанного теперь минерала взято от имени ревностного любителя Минералогии, Российского Императорского Двора Гофмейстера и Сенатора г. Перовского».³¹

Вероятно, этот не вполне корректный перевод и стал источником ошибочного мнения, что автором термина «перовскит» был Г. Розе — минералог, разумеется, более авторитетный, чем петербургский аптекарь.

В честь кого же и почему Александр Кеммерер предложил назвать новый минерал? Лев

²⁶ См.: Rose G. Mineralogisch-geognostische Reise nach dem Ural, dem Altai un dem Kaspischen meere. Berlin, 1837. Band 1; Berlin, 1842. Band 2.

²⁷ Мушкетов И. В. Материалы для изучения геогностического строения и рудных богатств Златоустовского горного округа в Южном Урале. СПб., 1877. С. 22, 23.

²⁸ См.: Авдонин В. Н., Поленов Ю. А. Очерки об уральских минералах. Екатеринбург, 2002. С. 185; Долгов В. С., Середа М. С., Козлов А. В. Минералы Златоустовского Урала. Златоуст, 2007. С. 24; и др.

²⁹ Степанов С. Ю. Редкоземельные элементы в перовскитах из копей Чернореченского и Няземского хребтов // Уральская минералогическая школа. 2016. № 22. С. 110.

³⁰ См.: Rose G. Beschreibung einiger neuen Mineralien des Urals // Annalen der Physik und Chemie. 1839. S. 561.

³¹ Розе Г. Описание вновь открытых на Урале минералов // Горный журнал. 1840. Ч. 1, кн. 3. С. 375.

²⁴ См.: РГИА. Ф. 733. Оп. 41. Д. 89; Оп. 69. Д. 382.

²⁵ Анастасенко Г. Ф. История одной минералогической коллекции. СПб., 1993. С. 75, 76.

Алексеевич Перовский (1792–1856) принадлежал к кругу наиболее деятельных и влиятельных российских сановников второй четверти и середины XIX в. В 1828–1840 гг. он служил вице-президентом Департамента уделов, с начала 1840-х и до 1852 г. совмещал посты министра внутренних дел и товарища министра уделов, а затем вплоть до своей кончины был министром уделов и управляющим Кабинетом его императорского величества и Академией художеств.³² И еще он был известен как крупный и разносторонний коллекционер. В своем духовном завещании Л. А. Перовский, помимо иной «движимости», перечислял: «мрамор, бронзу, книги, картины, китайский фарфор и другие каменные и бронзовые вещи», а также «коллекцию минералов».³³ В число его «каменных вещей» входили античные инталии и геммы, позднее приобретенные Государственным Эрмитажем.³⁴

Собственные увлечения Л. А. Перовский умел к обоюдной выгоде согласовывать со служебными обязанностями. Став вице-президентом Департамента уделов, он уже в январе 1829 г. добился переподчинения Петергофской гранильной фабрики от Кабинета к Департаменту.³⁵ Когда он был министром внутренних дел, это министерство отвечало за охрану памятников древности и ведение археологических раскопок. Когда же возглавил Кабинет, высочайше было велено «все археологические работы считать при Кабинете».³⁶ Показательна в этом отношении служебная биография известного археолога А. С. Уварова: в феврале 1852 г. Перовский сообщил Николаю I о находке гробницы князя Дмитрия Пожарского в Суздале «чиновником Министерства Внутренних Дел Графом Уваровым»,³⁷ а уже в следующем году археолог вслед за своим покровителем перешел на службу в Кабинет.

О пользе, принесенной минералогии и камнерезному искусству увлечением царского сановника, писали советские ученые А. Е. Ферсман и Н. И. Влодавец: «Лев Алексеевич Перовский глубоко любил камень со всею страстностью

коллекционера... Его почти тридцатилетней деятельности не только Петергофская фабрика, но и вся русская наука обязана тем подъемом внимания к камню, которое характеризует всю первую половину XIX века; благодаря ему русское декоративное искусство получило гибкий и прекрасный природный материал, а русская минералогия обогатилась открытием ценнейших месторождений цветных камней в Прибайкалье и на Урале».³⁸ Заслуги Л. А. Перовского перед минералогией и камнерезным искусством были отмечены избранием его членом Ученого комитета по горной и соляной части при Горном кадетском корпусе, о чем председатель этого комитета Е. Ф. Канкрин известил избранника официальным письмом от 8 февраля 1829 г.³⁹

О доступности для минералогов коллекции Л. А. Перовского свидетельствовал Г. Розе, писавший о получении им кристаллов «уральского хризоберилла» (александрита) «по благосклонности» сановника, а также об обстоятельствах своего первого знакомства с пиритом: «Этот минерал случилось мне видеть только один раз, на великолепной полевошпатовой друзе, принадлежащей в С. Петербурге помянутому пред сим гофмейстеру и сенатору Перовскому. Друза эта, с его позволения, была мне показана обербергмейстером Кеммерером, и вместе с тем я получил позволение отколоть от нея несколько кристаллов для исследования».⁴⁰ Цитата проливает свет на взаимоотношения Л. А. Перовского и А. Б. Кеммерера. Аптекарь не только показывал заезжему минералогу частную коллекцию сановника, но и был волен откалывать фрагменты от образцов и дарить их гостю. Объяснить такую вольность можно тем, что обербергмейстер на некоторых условиях заведовал богатой коллекцией «ревностного любителя минералогии».

Подведем итоги. Нам не известно имя человека (рабочего, крестьянина, рудознатца), нашедшего первый образец перовскита в Няземских горах. Нет уверенности и в том, что это имя было зафиксировано в каком-либо документе. Так, в 1831 г. имя первооткрывателя уральских изумрудов крестьянина М. С. Кожевникова столичным властям удалось узнать только через волостное правление и вопреки

³² См.: История Уделов за столетие их существования. 1797–1897. СПб., 1902. Т. 1. С. 65–104.

³³ РГИА. Ф. 1021. Оп. 1. Д. 40. Л. 3.

³⁴ См.: Дмитриева Е. Н. Феномен классицизма и античная дактилиотека графа Л. А. Перовского // Актуальные проблемы теории и истории искусства. СПб., 2013. Вып. 3. С. 86–91.

³⁵ См.: 200-летие Кабинета его императорского величества. 1704–1904. Историческое исследование. СПб., 1911. С. 86–91.

³⁶ Императорская Археологическая Комиссия (1859–1917): к 150-летию со дня основания. СПб., 2009. С. 28, 29.

³⁷ РГИА. Ф. 1021. Оп. 1. Д. 45. Л. 1.

³⁸ Ферсман А. Е., Влодавец Н. И. Государственная петергофская гранильная фабрика в ее прошлом, настоящем и будущем. Пг., 1922. С. 11, 12.

³⁹ См.: РГИА. Ф. 1021. Оп. 1. Д. 39. Л. 1.

⁴⁰ Розе Г. Указ. соч. С. 375, 392.

воле командира Екатеринбургской гранильной фабрики Я. В. Коковина.⁴¹ Вероятно, со временем процедура фиксации новых открытий стала строже. Об открытой в 1870-х гг. Перовскитовой или Редикорцевской копи (в нескольких километрах от Ахматовской) И. В. Мушкетов писал, что «перовскиты были найдены здесь, прямо в почве крестьянином Рябовым, который представил их М. Ф. Норпе (горному инженеру — *Е. К., В. III.*) с указанием места их нахождения».⁴² Зато известен дальнейший путь первых кристаллов перов-

скита — в Санкт-Петербург, в Соединенную лабораторию Департамента горных и соляных дел и Горного кадетского корпуса и далее в багаже Александра Кеммерера — в Берлин, к Густаву Розе. Автором названия «перовскит» однозначно следует признать А. Б. Кеммерера: это удостоверил сам Г. Розе. Наконец, именование открытого минерала в честь Л. А. Перовского было не только данью его высокому статусу в имперской иерархии, но и актом признания заслуг коллекционера в развитии минералогии.

Eugene A. Katz

Professor, Ben-Gurion University in the Negev (Israel, Sede Boker)

E-mail: keugene@bgu.ac.il

Vladimir A. Shkerin

Doctor of Historical Sciences, Institute of History and Archaeology, Ural Branch of the RAS (Russia, Ekaterinburg)

E-mail: shkerin_uit@mail.ru

MINERAL PEROVSKITE: GAINING A NAME

The article discusses the name history of the mineral perovskite (calcium titanate, CaTiO₃), found in the mining Urals in the 1830s. Today the term ‘perovskite’ is used for naming a wide class of materials with similar crystalline structure. At the turn of the 20th and 21st centuries, scientists discovered several unique properties of these materials, which are of interest from both basic and applied perspectives: superconductivity, colossal magnetoresistance, ferroelectricity, etc. In 1987 and 2007 perovskite research has been awarded two Nobel Prizes in physics. One of the most important scientific achievements of recent years has been the unprecedented increase in the efficiency of perovskite solar cells, which made it possible to talk about the coming perovskite revolution in the energy sector. However, in the first half of the 19th century it was impossible to predict the promising future of perovskites, so the discovery of a new mineral did not arouse noticeable interest outside a narrow circle of experts. Until now, the early history of perovskite remains poorly understood and is replete with white spots. Thus, the place where the first sample was found is reliably known, but the exact date of discovery and the discoverer are not known as yet. The mineral perovskite was named after a high-ranking amateur mineralogist Lev Perovsky, the choice of the name is attributed to the Berlin mineralogist Gustav Rose. In fact, the authoritative specialist G. Rose participated in the examination of the discovered mineral, but the name of the stone was given by another, less-known person — the St. Petersburg pharmacist Alexander Kammerer.

Keywords: *perovskite, mineralogy, solar energy, A. B. Kammerer (Kämmerer), Gustav Rose, L. A. Perovsky, history of science, mining Urals, the first half of the 19th century*

REFERENCES

- Anastasenko G. F. *Istoriya odnoy mineralogicheskoy kollektzii* [History of One Mineralogical Collection]. Saint Petersburg: SPbGU Publ., 1993. (in Russ.).
- Avdonin V. N., Polenov Yu. A. *Ocherki ob ural'skikh mineralakh* [Essays on Ural Minerals]. Ekaterinburg: UGGGA Publ., 2002. (in Russ.).
- Bednorz J. G., Müller K. A. Perovskite-Type Oxides: The New Approach for High-Tc Superconductivity. *Reviews of Modern Physics*, 1988, vol. 60, iss. 3, pp. 585–600. DOI: 10.1103/RevModPhys.60.585 (in English).
- Brenner T. M., Egger D. A., Kronik L., Hodes G., Cahen D. Hybrid Organic-Inorganic Perovskites: Low-Cost Semiconductors with Intriguing Charge-Transport Properties. *Nature Reviews Materials*, 2016, vol. 1, no. 1, 15007, pp. 1–16. DOI: 10.1038/natrevmats.2015.7 (in English).

⁴¹ См.: Семёнов В. Б. История освоения месторождений уральского изумруда // Уральский геологический журнал. 2002. № 2 (26). С. 9–11.

⁴² Мушкетов И. В. Указ. соч. С. 143.

- Dmitrieva E. N. [The Phenomenon of Classicism and the Ancient Daktyliothek of Count L. A. Perovsky]. *Aktual'nyye problemy teorii i istorii iskusstva: sb. nauch. statey* [Current Problems of Theory and History of Art: Collection of Scientific Articles]. Saint Petersburg: NP-Print Publ., 2013, iss. 3, pp. 86–91. (in Russ.).
- Dolgov V. S., Sereda M. S., Kozlov A. V. *Mineraly Zlatoustovskogo Urala* [Minerals of the Zlatoust Urals]. Zlatoust: OOO "FotoMir" Publ., 2007. (in Russ.).
- Fersman A. E., Vlodavets N. I. *Gosudarstvennaya petergofskaya granil'naya fabrika v yeyo proshlom, nastoyashchem i budushchem* [State Peterhof Lapidary Factory in Its Past, Present and Future]. Petrograd: Rossiyskaya gos. akademicheskaya tip. Publ., 1922. (in Russ.).
- Gordin A. M., Gordin M. A. *Pushkinskiy vek: Panorama stolichnoy zhizni* [Pushkin's Century: A Panorama of the Capital's Life]. Saint Petersburg: Izd-vo "Pushkinskogo fonda" Publ., 2006, book 2. (in Russ.).
- Grätzel M. The Rise of Highly Efficient and Stable Perovskite Solar Cells. *Accounts of Chemical Research*, 2017, vol. 50, no. 3, pp. 487–491. DOI: 10.1021/acs.accounts.6b00492 (in English).
- Helmolt R. von, Wecker J., Holzapfel B., Shultz L., Samwer K. Giant Negative Magnetoresistance in Perovskitelike $\text{La}_{2/3}\text{Ba}_{1/3}\text{MnO}_x$ Ferromagnetic Films. *Physical Review Letters*, 1993, vol. 71, iss. 14, pp. 2331–2333. DOI: 10.1103/PhysRevLett.71.2331 (in English).
- Imperatorskaya Arkheologicheskaya Komissiya (1859–1917): k 150-letiyu so dnya osnovaniya* [Imperial Archaeological Commission (1859–1917): On the 150th Anniversary of Its Foundation]. Saint Petersburg: Dmitriy Bulanin Publ., 2009. (in Russ.).
- Jena A. K., Kulkarni A., Miyasaka T. Halide Perovskite Photovoltaics: Background, Status, and Future Prospects. *Chemical Reviews*, 2019, vol. 119, no. 5, pp. 3036–3103. DOI: 10.1021/acs.chemrev.8b00539 (in English).
- Katz E. A. Perovskite: Name Puzzle and German-Russian Odyssey of Discovery. *Helvetica Chimica Acta*, 2020, vol. 103, no. 6, e2000061, pp. 1–14. DOI: 10.1002/hlca.202000061 (in English).
- Korepanov N. S. [Malachite in the Urals – the Beginning of Mining and Processing in the 18th Century]. *Dvenadsatyye Tatishchevskiy chteniya* [The Twelfth Tatishchev Readings]. Ekaterinburg: Kvadrat Publ., 2020, pp. 79–86. (in Russ.).
- Kosikov N. [Akhmatov Efim Fedorovich]. *Zlatoustovskaya entsiklopediya: A–K* [Zlatoust Encyclopedia: A–K]. Zlatoust: Zlatoustovskiy rabochiy Publ., 1994, pp. 18–19. (in Russ.).
- Lal N. N., Dkhissi Y., Li W., Hou Q., Cheng Y. B., Bach U. Perovskite Tandem Solar Cells. *Advanced Energy Materials*, 2017, vol. 7, no. 18, pp. 1–18. DOI: 10.1002/aenm.201602761 (in English).
- Mikityuk V. P. [Akhmatov Pavel Efimovich]. *Inzhenery Urala: Entsiklopediya* [Engineers of the Urals: Encyclopedia]. Ekaterinburg: Ural'skiy rabochiy Publ., 2001, p. 33. (in Russ.).
- Plotkin S. Ya. *Petr Grigor'yevich Sobolevskiy: zhizn' i deyatelnost' vydayushchegosya uchenogo XIX v.* [Petr Grigorievich Sobolevsky: The Life and Work of an Outstanding Scientist of the 19th Century]. Moscow: Nauka Publ., 1966. (in Russ.).
- Rukoleev A. V. [The Role of German Scientists in the Organization of the Imperial Mineralogical Society in Russia]. *Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo universiteta imeni S. A. Yesenina* [Bulletin of Ryazan State University Named for S. A. Yessenin], 2018, no. 2 (59), pp. 27–32. (in Russ.).
- Semenov V. B. [History of the Development of Ural Emerald Deposits]. *Ural'skiy geologicheskii zhurnal* [Uralian Geological Journal], 2002, no. 2 (26), pp. 5–264. (in Russ.).
- Semenova A. B., Regir V. G. [Russian Pharmacy and German Pharmacists of Saint Petersburg. Background and Realities]. *Nemtsy v Rossii: Russko-nemetskiye nauchnyye i kul'turnyye svyazi: sb. statey* [Germans in Russia: Russian-German Scientific and Cultural Relations: Collection of Articles]. Saint Petersburg: Dmitriy Bulanin Publ., 2000, pp. 225–236. (in Russ.).
- Shkerin V. A. [Alexander Kemmerer – the Man Who Named the Mineral Perovskite]. *Sotsial'no-ekonomicheskaya istoriya Urala XVIII–XX vv.: problemy i resheniya: Sbornik nauch. st. i materialov pamyati E. Yu. Rukosuyeva* [Socio-Economic History of the Urals in the 18th–20th Centuries: Problems and Solutions: Collection of Scientific Articles and Materials in Memory of E. Yu. Rukosuev]. Ekaterinburg: IiA UrO RAN Publ., 2021, pp. 219–230. (in Russ.).
- Stepanov S. Yu. [Rare Earth Elements in Perovskites from the Mines of the Chernorechensky and Nyazemsky Ranges]. *Ural'skaya mineralogicheskaya shkola* [Ural Mineralogical School]. Ekaterinburg: OOO Universal'naya Tipografiya "Al'fa Print" Publ., 2016, no. 22, pp. 110–114. (in Russ.).
- Tulisov E. S. *Istoriya upravleniya gornozavodskoy promyshlennost'yu Urala na rubezhe XVIII i XIX vekov* [History of Management of the Mining Industry of the Urals at the Turn of the 18th and 19th Centuries]. Ekaterinburg: IiA UrO RAN Publ., 1999. (in Russ.).

Для цитирования: Кац Е. А., Шкерин В. А. Минерал перовскит: обретение имени // Уральский исторический вестник. 2023. № 4 (81). С. 143–149. DOI: 10.30759/1728-9718-2023-4(81)-143-149.

For citation: Katz E. A., Shkerin V. A. Mineral Perovskite: Gaining a Name // Ural Historical Journal, 2023, no. 4 (81), pp. 143–149. DOI: 10.30759/1728-9718-2023-4(81)-143-149.