

## ИСТОРИЯ НАУКИ

## НАУЧНЫЕ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ СВЯЗИ МЕЖДУ ФРАЙБЕРГСКОЙ ГОРНОЙ АКАДЕМИЕЙ, САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИМ ГОРНЫМ УНИВЕРСИТЕТОМ И РОССИЙСКИМ МИНЕРАЛОГИЧЕСКИМ ОБЩЕСТВОМ

© 2020 г. Почетный член Ю. Л. Войтеховский\*

*Санкт-Петербургский горный университет, В.О., 21 линия, д. 2, Санкт-Петербург, 199106 Россия**\*e-mail: voytekhovskiy\_yul@pers.spmi.ru*

Поступила в редакцию 19.02.2020 г.

После доработки 19.02.2020 г.

Принята к публикации 20.02.2020 г.

Статья посвящена научным и образовательным связям между Фрайбергской горной академией, Санкт-Петербургским горным университетом и Российским минералогическим обществом в XVIII–XIX вв. Даны примеры связей и влияний: Г.М. Ренованц и создание курса минералогии в Санкт-Петербургском горном университете; А.Г. Вернер, В.М. Севергин и Д.И. Соколов в связи с гипотезой непутизма и описательной системой минералогии; В.М. Севергин и Ф.А. Брейтгаупт в связи с концепцией парагенезиса минералов, Л. фон Панснер и создание Российского минералогического общества; А. фон Гумбольдт, Г. Розе, Г.И. Гесс и активизация минералогических исследований в России; Е.С. Федоров и его публикации в журнале П. фон Грота “*Zeitschrift für Krystallographie*”; Д.И. Менделеев и К.А. Винклер в связи с открытием германия (экасилиция).

*Ключевые слова:* история минералогии, Фрайбергская горная академия, Санкт-Петербургский горный университет, Российское минералогическое общество

DOI: 10.31857/S0869605520020100

## ВВЕДЕНИЕ

Влияние немецких ученых на становление горно-геологических наук и горнорудной отрасли в России в XVIII–XIX столетиях бесспорно. Уместно вспомнить, что первый русский академик – энциклопедист М.В. Ломоносов (1711–1765) обучался химии и металлургии у Х. фон Вольфа в Марбурге (1736–1739), а минералогии и горному делу – у И.Ф. Генкеля во Фрайберге (1739–1740). Заслуги Фрайбергской горной академии особенно велики. С года основания (1765) и до 1-ой мировой войны (1914) в ней официально обучался 801 российский студент. Это 28% от общего числа иностранных студентов из 54 стран (табл. 1). В 1774–1777 гг. во Фрайберге стажировался минералог Ф.П. Моисеенко, затем преподававший в Горном училище (1779–1781), в 1777–1780 гг. – четыре его первых выпускника, один из которых, П.Ф. Ильман, по возвращении (1781–1798) преподавал в Горном училище минералогию, геологию, химию и другие предметы (Ленинградский..., 1973, с. 120). Большое поступление было в 1793 г. По возвращении выпускники направлялись в горнорудные районы, в первую очередь на Урал и Алтай, где постепенно замещали ранее приглашенных немецких специалистов. Российские выпускники Фрайбергской горной академии и Санкт-Петербургского горного училища (позднее Горного кадетского корпуса, Горного института, Института корпуса горных инженеров, снова Горного института, ... наконец, Горного

**Таблица 1.** Иностранные студенты Фрайбергской горной академии в 1765–1914 гг. (Schiffner, 1938, с. 159)

**Table 1.** Foreign students in Freiberg University of Mining and Technology at 1765–1914 (Schiffner, 1938, p. 159)

Rußland	801	Schweden	34	Columbien	10
Ver. Staaten	324	Südafrika	27	Irland	9
England	231	Peru	25	Dänemark	8
Rumänien	187	Estland	25	Kurland	7
Tschechoslowakei	152	Australien	25	Bolivien	6
Österreich	136	Finland	25	Belgien	6
Polen	87	Brasilien	24	Niederl. Indien	3
Schweiz	72	Frankreich	23	Argentinien	3
Norwegen	63	Mexiko	22	Kuba	2
Italien	56	Jugoslawien	22	Persien	2
Griechenland	48	Kanada	15	Neuseeland	1
Spanien	47	Lettland	15	Honduras	1
Japan	47	Schottland	14	Ägypten	1
Türkei	46	Luxemburg	14	Venezuela	1
Ungarn	42	Portugal	12	San Salvador	1
Chile	38	Brit. Indien	12	Guatemala	1
Holland	37	China	11	Liechtenstein	1
Bulgarien	35	Livland	11	Staatenlos	1

университета – 16 именований за всю историю) занимали самые высокие посты в отечественной индустрии, науке и образовании. Далее приведены некоторые примеры отношений и взаимных влияний двух школ в области минералогии.

**Г.М. Ренованц (1744–1798).** Г.М. Ренованц учился во Фрайбергской горной школе и Саксонской горной академии в 1768–1771 гг. В 1772 г. приехал в Санкт-Петербург в качестве химика и минералога Берг-Коллегии и принял участие в создании Горной школы, в которой стал одним из двух первых преподавателей минералогии<sup>1</sup>. Минералогию, горное дело и физику преподавал в 1774–1778 и 1785–1798 гг. Возглавил строительство образцового рудника<sup>2</sup>, ставшего достопримечательностью Санкт-Петербурга, и Минералогический музей, упорядочил его согласно химической систематике Й.Г. Валлериуса и составил первый каталог.

В 1779–1785 гг. Г.М. Ренованц возглавлял Кольвано-Воскресенские горные заводы на Алтае. Составил подробные геологические описания рудников и на несколько десятилетий обеспечил стабильную добычу серебра, чем заслужил благодарность и покровительство Екатерины II. По договоренности с Академией наук проводил метеорологические наблюдения. По результатам отчета о состоянии и перспективах сереб-

<sup>1</sup> Вторым был А.М. Карамышев (1744–1791), обучавшийся у К. Линнея, Т.У. Бергмана и Й.Г. Валлериуса в Уппсале, Швеция. Нашумел опытом по сжиганию алмаза – это было научной сенсацией. “О алмазах. (...) Он есть прозрачный, твердый и, в рассуждении других, тяжелейший камень. От огнива издает искры и режет стекло. В сильном огне мало изменяется \*... (Далее примечание переводчика – Ю.В.) Новейшие опыты сему противоречат (...). Г-н обер-бергмейстер Карамышев в лаборатории его превосходительства К.Ф. Круза в присутствии некоторых любопытных мужей в четверть часа сжег три алмаза нарочитой величины” (Брикман, 1779, с. 6–7; Ленинградский..., 1973, с. 119–120). В России до него, в 1771 и 1772 гг., сжигал алмазы химик Главной Санкт-Петербургской аптеки И.-Г. Модель. Историю сжиганий алмаза, завершившуюся опытом Лавуазье в 1776 г., см. в книге (Ученая..., 1937, с. 469).

<sup>2</sup> Подземный рудник частично сохранился, но для учебных целей не используется. Засыпан канал, по которому вода из Невы поступала на мельничное колесо, приводившее в движение механизмы. Над ним проходит ул. Масляный канал.

рных рудников в 1779 г. избран членом-корреспондентом Императорской Академии наук. Был инициатором создания в Барнауле Горного колледжа, который сыграл большую роль в распространении общего и специального образования в регионе. Разработал учебные программы и сам преподавал дисциплины. Подарил колледжу минералогическую коллекцию из 2300 образцов и всячески поощрял собирание и изучение местных минералов.

После возвращения в Санкт-Петербург в 1786 г. Г.М. Ренованц привел в порядок минералогическую коллекцию Кунсткамеры (сегодня Этнографический музей РАН) и составил каталог. Опубликовал за собственный счет первое научное описание природных богатств Алтая с посвящением Екатерине II (Renovantz, 1788). Книга переведена на русский язык с посвящением директору Императорской Академии наук Екатерине Дашковой (Севергин, 1792). Умер в Санкт-Петербурге в 1798 г.

**А.Г. Вернер (1749–1817) – В.М. Севергин (1765–1826), Д.И. Соколов (1788–1852).** А.Г. Вернер поступил во Фрайбергскую горную школу в 1769 г. В 1771–1773 в Лейпцигском университете изучал, в основном, иностранные языки и посещал научное общество. После этого опубликовал книгу (Werner, 1774) и в течение более 40 лет преподавал во Фрайбергской горной школе геологию и минералогию (Schiffner, 1935, с. 6–12). Как ученый, А.Г. Вернер известен во всем мире гипотезой непутизма, как университетский профессор – описательной системой минералогии. То и другое опубликовано его учениками на всех основных языках мира.

Сильное влияние гипотезы непутизма на геологов того времени можно показать на примере профессора Д.И. Соколова. В 1796 г. он поступил в кадетские классы для малолетних Санкт-Петербургского горного училища, после окончания с отличием переведен в старшие классы. Здесь главными предметами были французский и немецкий языки, минералогия (ее преподавал В.М. Севергин), геогнозия, химия и горное дело. В 1805 г. окончил Горный кадетский корпус (училище переименовано в 1804 г.) с Большой золотой медалью и оставлен на 4 года для подготовки к званию преподавателя. С 1809 г. в течение 40 лет – профессор Горного кадетского корпуса.

В 1825 г. организовал и возглавил “Горный журнал”, в котором и публиковал свои статьи. В 1830-х руководил геологической съемкой на Урале. В 1839 г. предложил выделить красноцветные осадочные породы Заволжья в самостоятельную систему<sup>3</sup>. Знание иностранных языков позволило Д.И. Соколову перевести ряд иностранных трудов на русский язык. В статье (Соколов, 1825) подробно изложена апология непутизма. Ему понадобилось немало лет (впрочем, как и ученикам А.Г. Вернера – А. фон Гумбольдту и Л. фон Буху), чтобы под влиянием геологических фактов перейти от ортодоксального непутизма к его паритетному сочетанию с плутонизмом Дж. Геттона (1726–1797). Решительно отошел и от системы описательной минералогии А.Г. Вернера, связав перспективы дисциплины (диагностика минералов и создание общей системы минералогии) с химико-аналитическим направлением.

Описательная система минералогии была активно поддержана В.М. Севергиным. Получив домашнее образование в русском, латинском, французском и немецком языках, в 1776 г. он поступил в Академическую гимназию, где изучал логику, геометрию, тригонометрию, механику, физику, химию, горное дело и минералогию. В 1784 г. поступил в Академический университет. В 1785 г. по рекомендации директора Императорской Академии наук Е. Дашковой и академика И.И. Лепехина поступил в Геттингенский университет, где изучал минералогию, горное дело, химию, физику и географию под руководством И.Ф. Гмелина. В 1789 г. вернулся в Санкт-Петербург и был избран в адъюнкты Академии наук по кафедре минералогии. С 1793 г. – профессор минералогии

<sup>3</sup> В 1841 г. это сделал, назвав систему пермской, Р. Мурчисон – Почетный член Российского минералогического общества с 1867 г. Сведения обо всех почетных членах РМО можно узнать из справочника (Почетные..., 2017).

Академии наук. В.М. Севергин считал главной задачей минералога предельную точность в наблюдениях и описаниях. Родившийся в год смерти М.В. Ломоносова, он рассматривается как основатель российской минералогии и наследник его идей.

Глубокое уважение к описательной системе минералогии А.Г. Вернера и немецкой минералогической школе вообще В.М. Севергин выразил в следующих словах. “Преподавая неоднократно публичные в минералогии наставления при Академии наук, находил я завсегда необходимым начертание оной на российском языке с присовокуплением всего того, что в оной вновь изобретено, исправлено, переменено или прибавлено было. (...) В первой части главное затруднение составляли минералогические термины, введенные наипаче знаменитым немецким минералогом Вернером, кои я, однако же, сколько в силах моих было, на российском языке выразить старался с присовокуплением описания их различных знаменований. Сего ради и занимался я здесь наипаче наружными признаками ископаемых тел, помощью помянутых терминов способом г. Вернера кратко и ясно выражаемыми и составляющими существенную часть теоретической минералогии. (...) Систематический порядок, мною принятый, в существе своем также сходствует с тем, который предложен был от г. Вернера. (...) Латинские систематические наименования, кои старанием г. Вернера и его последователей ныне почти с линнеевою точностью каждый вид и отличие ископаемых тел определяют, приняты мною так, как они введены новейшими минералогами. (...) И здесь признаюсь я искренно, что я много почерпал из других писателей, и наипаче из сочинений г. профессора Гмелина, славного Вернера, Карстена, Видеманна и пр. И не только сие не скрывал, но приводил завсегда имена их, коль скоро я где исследования их употреблял” (Севергин, 1798, с. I–VI).

Описательная система минералогии А.Г. Вернера и ее заимствование российскими минералогами не раз подвергались критике (Ленинградский..., 1973, с. 121–122). Но, исходя из потребностей практики и по мере возможности, А.Г. Вернер различал рудные минералы по образующим их металлам. Классификация минералов была поставлена на химическую основу лишь после работ К.В. Шееле (1742–1786), М.Г. Клапрота (1743–1817), Л.Н. Воклена (1763–1829) и Й.Я. Берцелиуса (1779–1848). Описательная система минералогии, ставшая благодаря В.М. Севергину столь же российской, как и немецкой, и сейчас служит первичной диагностике минералов. Хотя и то правда, что виртуозов визуальной диагностики становится все меньше.

**В.М. Севергин (1765–1826) – Ф.А. Брейтгаупт (1791–1873).** В.М. Севергин ввел в минералогию понятие “смежность”, определив его следующим образом. “Смежностью минералов называю я совокупное пребывание двух или многих минералов в каком-либо месте, которое заслуживает особенного примечания. (...) Зависит ли сие единственно от позднейшего или юнейшего образования, или также и от самого внутреннего смешения различных пород, земель и камней, должны решить будущие времена” (Севергин, 1798, с. 85–86). Среди российских минералогов преобладает мнение, что понятие “смежность” по сути совпадает с понятием “парагенезис”, введенным и более детально разработанным через 50 лет Ф.А. Брейтгауптом (Петрографический..., 1963, с. 244, 329; Петрографический..., 1981, с. 287; Schafranovskij, Grigor'ev, 1979, S. 23).

Ф.А. Брейтгаупт поступил в Йенский университет в 1809 г. и в течение трех семестров изучал там математику и минералогию. В 1811 г. поступил во Фрайбергскую горную академию, где обратил на себя внимание А.Г. Вернера. С 1813 г. – инспектор Минералогической коллекции и преподаватель минералогии в Горной школе. В 1826 г. в течение 40 лет – заведующий кафедрой минералогии Фрайбергской горной академии до отставки в 1866 г. Ф.А. Брейтгаупт был не только крупным минералогом и кристаллографом, но и инноватором. Он ввел в науку современные названия некоторых сингоний и кристаллических простых форм. Но его идея дать всем минералам латинские названия провалилась. Здесь нам интересна его концепция “парагенезиса”.

“Unter der Paragenesis der Mineralien ist die mehr oder weniger ausgesprochene Weise des Zusammenforkommens der Assoziation derselben zu verstehen” (Breithaupt, 1849, с. 1). “Под парагенезисом минералов следует понимать более или менее выраженный способ совместного нахождения их ассоциации” (пер. авт.). Даже беглое сравнение двух определений обнаруживает коллизию. В обоих случаях говорится о закономерном совместном нахождении минералов. Но термин “смежность” содержит в себе только

пространственное отношение. А пояснения В.М. Севергина позволяют дать две генетические интерпретации: (1) одновременное или последовательное образование минералов в одном непрерывном процессе и (2) последовательное образование вторичных минералов по первичным. Термин Ф.А. Брейтгаупта прямо указывает на образование минералов в одном процессе, соответствуя, таким образом, “смежности – 1” по В.М. Севергину. Это подтверждается и примерами 21 рудного парагенезиса, взятыми Ф.А. Брейтгауптом в основном из хорошо знакомых ему немецких месторождений. Данная тема заслуживает отдельного рассмотрения.

**Л. фон Панснер (1777–1851).** Л. фон Панснер окончил Йенский университет в 1800 г. и был оставлен в нем для изучения естественных наук и математики. В 1802 г. приехал в Санкт-Петербург по приглашению химика А.С. Маргграфа<sup>4</sup> (1709–1782) для участия в путешествии по Центральной Азии. Вместо этого был направлен в качестве минералога и физика с Российским посольством в Китай (1805–1807). По возвращении поступил в Военное топографическое бюро и в течение ряда лет выполнял геодезические измерения в европейской части России. Уволился из Бюро по болезни в 1817 г. Наряду со службой Л. фон Панснер не оставлял занятий минералогией, общался с профессионалами и энтузиастами этой науки. Понимая ее пользу для будущего России, предложил создать соответствующее общество. Предложение было принято с энтузиазмом, а Л. фон Панснер – единогласно выбран директором Санкт-Петербургского минералогического общества (1817–1824). Написал первый устав общества, получивший высочайшее одобрение. Общество стало Императорским.

С 1818 по 1822 гг. Л. фон Панснер – профессор минералогии Главного педагогического института, с 1819 по 1824 гг. – инспектор Воспитательного дома под покровительством Императрицы Марии Федоровны, затем – директор Коммерческой школы. Окончательно оставил службу в 1831 г., вернулся в Германию в 1834 г. В последние годы занимался минералогией, геодезией и нумизматикой, увлекся садоводством. Подарил богатую минералогическую коллекцию гимназии родного г. Арнштадта (Stokratskaia, 2016; Stokratskaia et al., 2017). Памятником Л. фон Панснеру стало старейшее в мире Российское минералогическое общество, уже 150 лет располагающееся под крышей Санкт-Петербургского горного университета. Это логично, ведь в списке 33 основателей и первых членов общества, откликнувшихся на призыв Л. фон Панснера, мы видим имена профессоров В.М. Севергина, Д.И. Соколова, Е.И. Мечникова и Я.Г. Зембницкого.

**А. фон Гумбольдт (1769–1859), Г. Розе (1798–1873) – Г.И. Гесс (1802–1850).** В 2019 г. научный мир отмечал 250-летие со дня рождения А. фон Гумбольдта и 190-летие его знаменитого путешествия на Урал и Алтай с минералогом Г. Розе и биологом Х.Г. Эренбергом (1795–1876). На территории России экспедиция началась с визита в Минералогический музей Санкт-Петербургского горного кадетского корпуса, где гости ознакомились с коллекцией (в первую очередь уральской) и оставили записи в журнале посетителей (Логонова и др., 2019). Интерес Г. Розе к экспедиции на Урал подогревался тем, что двумя годами ранее в образцах, доставленных ему с Ильменских гор И. Менге (1788–1852), он видел ильменит, ортит, эшинит, монацит (некоторые из них – первые находки минералов в России)<sup>5</sup>. На всем пути экспедицию сопровождали выпускники Горного кадетского корпуса. В итоге А. фон Гумбольдт дал Российскому правительству ценные (большой частью негативные) советы относительно использования платины, незадолго до того открытой на Урале, в качестве валюты. Но здесь нас более интересует роль минералога Г. Розе.

В экспозиции музея в Барнауле он заподозрил ранее неизвестный минерал из класса теллуридов. Без сомнения, химический состав был определен методом паяльной трубки. Ведь несколькими годами ранее Г. Розе стажировался у Й.Я. Берцелиуса, пре-

<sup>4</sup> Один из последних приверженцев теории флогистона в химии, упорно борющийся за нее до конца жизни. Тоже обучался во Фрайбергской горной академии (1735).

<sup>5</sup> Приоритет открытия этих минералов непрост, поскольку над коллекцией И. Менге одновременно работали многие минералоги, в том числе Ф.А. Брейтгаупт.

подававшего этот метод всем ученикам. Дальнейшие исследования позволили установить даже два новых минерала – алтаит  $PbTe$  и гессит  $Ag_2Te$ . В 1843 г. последний был назван в честь Г.И. Гесса, детально изучившего его химический состав. Как ранее Г. Розе, в 1826 г. он обучался у Й.Я. Берцелиуса, почетного члена Российского минералогического общества с 1844 г. В 1830–1834 гг. Г.И. Гесс открыл четыре новых минерала: фольбортит, вертит, гидроборацит и уваровит. С 1832 по 1848 гг. был профессором Главного педагогического института и возглавлял кафедру химии Института корпуса горных инженеров<sup>6</sup>. Внимательный анализ хронологии открытий новых минералов (Реков, 1998) показывает, что активность А. фон Гумбольдта и Г. Розе на Урале и Алтае стимулировала интерес российских ученых к систематическому изучению региональной минералогии. Оба избраны Почетными членами Российского минералогического общества в 1846 и 1867 гг. соответственно.

**Е.С. Федоров (1853–1919) – П. фон Грот (1843–1927).** Следующий продуктивный научный альянс хорошо известен. Его результат – открытие 230 пространственных групп симметрии, описывающих структуру кристаллов. Они были найдены параллельно двумя различными способами, геометрически Е.С. Федоровым (1890) и алгебраически А. Шенфлисом (1853–1928) (1891). Важно подчеркнуть, что оба “потеряли” 1-2 группы, к счастью, указанные друг другу в переписке. 230 пространственных групп симметрии справедливо называются сегодня группами Федорова–Шенфлиса.

Есть другая история, связывающая Е.С. Федорова (выпускник Санкт-Петербургского горного института 1883 г., профессор минералогии в 1896–1919 гг., основатель кафедры минералогии в Горном институте) и П. фон Грота (выпускник Фрайбергской академии 1863 г.). В 1877 г. последний основал научный журнал “*Zeitschrift für Kristallographie*”. Именно в этот журнал Е.С. Федоров слал свои статьи на немецком языке, в том числе с Урала, куда он был вынужден уехать с семьей из-за финансовых трудностей в Санкт-Петербурге. Благодаря участию П. фон Грота идеи Е.С. Федорова стали известны и приняты в Европе раньше, чем в России. П. фон Грот избран Почетным членом Российского минералогического общества в 1890 г.

**Д.И. Менделеев (1834–1907) – К.А. Винклер (1838–1904).** В 2019 г. научный мир отмечал 150-летие периодического закона Д.И. Менделеева. Он окончил Главный педагогический институт в 1855 г. В 1857–1890 гг. преподавал в разных образовательных учреждениях Санкт-Петербурга, в основном в Императорском университете. В 1859–1861 гг. стажировался в Гейдельберге. Но есть история, связывающая его научное творчество с Санкт-Петербургским горным институтом и Российским минералогическим обществом. Д.И. Менделеев общался со многими профессорами Института и членами Общества: Н.И. Кокшаровым, Г.П. Гельмерсеном, Е.К. Хофманом, С.С. Куторгой, Г.В. Абигом и другими. Его первая научная статья “Химический анализ ортита из Финляндии” написана по образцам ортита из коллекции С.С. Куторги и опубликована в “Горном журнале” в 1855 г. Тема диссертации “Изоморфизм в связи с другими отношениями кристаллической формы к составу” (1856) тоже выбрана под влиянием минералогов.

На основе периодического закона Д.И. Менделеев предсказал несколько новых химических элементов, среди них – экасилициум. Он надеялся найти его в титанатах: перовските, ильмените, рутиле, ортите, эшините... В письме от 5 декабря 1870 г. он просил ректора Императорского университета обратиться за минералами в Горный институт. “Замеченная мною периодическая зависимость между свойствами и атомными массами простых тел дает возможность предвидеть существование и предугадать свойства некоторых еще не открытых простых тел, о чем и сообщено мною в экстренном заседании Русского химического общества. Желая проверить хотя бы часть высказанных при этом заключений, я принужден заняться исследованием некоторых

<sup>6</sup> С 1832 по 1836 гг. обучал основам химии и технологии будущего императора Александра II.



Рис. 1. Д.И. Менделеев и К.А. Винклер. Фрайберг, 1894 (Schiffner, 1935, с. 48).

Fig. 1. D.I. Mendeleev and C.A. Winkler. Freiberg, 1894 (Schiffner, 1935, p. 48).

редких минералов, а потому прошу Вас обратиться в Горный институт и попросить от него некоторые из минералов, имеющихся в его запасах, назначенных для научных работ” (Vedrova, Voytekhovsky, 2020). Минералы были предоставлены, о чем свидетельствует расписка Д.И. Менделеева от 1 февраля 1871 г., сохранившаяся в архивах музея.

Но удача улыбнулась немецкому химику К.А. Винклеру. В 1857–1859 г. он учился во Фрайбергской горной академии, где специализировался в химии и минералогии. В 1873–1902 гг. – профессор химии и металлургии в Горной академии, в 1896–1899 гг. – ее ректор. К.А. Винклер выделил новый химический элемент в 1886 г. из нового минерала (позднее названного аргиродитом, что означает “богатый серебром”,  $\text{Ag}_8\text{GeS}_6$ ), найденного годом ранее в шахте “Himmelsfürst Fundgrube” недалеко от Фрайберга<sup>7</sup>. Позднее выяснилось, что этот минерал, но из другой шахты, уже был в коллекции Ф.А. Брейтгаупта под именем “Plusinglanz”<sup>8</sup> без определения состава. Счастливый случай дал в руки выдающемуся химику подходящий минерал, богатый новым химическим элементом, который вошел в периодическую таблицу под именем германия. Идея Д.И. Менделеева искать новые химические элементы в минералах оправдалась. Под впечатлением от открытия германия он в 1894 г. приехал во Фрайберг для знакомства с К.А. Винклером (рис. 1).

<sup>7</sup> Серебристый минерал найден в декабре 1885 г. на глубине 459 м и послан во Фрайбергскую горную академию для диагностики. И.Т. Рихтер (Schiffner, 1935, S. 155–156) изучил его методом паяльной трубки и установил в составе 72.5% Ag, серу и, как он полагал, Hg – металл, до тех пор в минералах из Фрайбергских месторождений не найденный. История оказалась еще интереснее. К.А. Винклер подверг минерал тщательному исследованию и нашел 74% Ag, 17–18% S и, как ни старался, около 7% не диагностируемого остатка. После 4 месяцев попыток он предположил, что это новый химический элемент (Schiffner, 1935, S. 50).

<sup>8</sup> Окончание “Glanz” означает “блеск” – частое слово в устаревших названиях минералов: железный блеск, свинцовый блеск... Начало “Plusin” (Schiffner, 1935, S. 50) перевести не удается. Какой смысл вкладывал в него Ф.А. Брейтгаупт, остается загадкой.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Статистика российских выпускников Фрайбергской горной академии уже показывает, сколь глубоко немецкий стиль мышления должен был проникнуть в горно-геологические науки и их преподавание в России. Стоит ли удивляться взаимным влияниям и параллелизмам, например, одновременному открытию пространственных групп симметрии? Отношения между Фрайбергской горной академией, Санкт-Петербургским горным университетом и Российским минералогическим обществом в XVIII–XIX вв. показаны выше весьма мозаично. Но даже эти примеры доказывают плодотворность контактов. Г.М. Ренованц и Л. фон Панснер считали Россию второй Родиной. Можно задать вопрос о побудительных причинах их переезда из Германии в “полуварварскую страну”<sup>9</sup>. Возможно, первой была материальная причина. Ради создания своей науки и промышленности российское правительство хорошо платило зарубежным специалистам. А уж потом к некоторым приходило ощущение Родины. Потомки немецких горняков до сих пор многочисленны на Урале и Алтае.

Сегодня наши отношения активно развиваются. Ежегодно проводятся “Российско-Германские сырьевые форумы”, профессора геологических кафедр Академии и Университета обмениваются педагогическим опытом на обеих площадках, молодые ученые из Санкт-Петербурга стажировались и защищают диссертации во Фрайберге, студенты из Фрайберга слушают специальные курсы лекций в Санкт-Петербурге, музеи обмениваются коллекциями минералов и архивными материалами, в 2019 г. состоялась Российско-Германская мемориальная экспедиция “По следам А. фон Гумбольдта”, и т.д. Все это – прочная платформа дальнейшего взаимовыгодного сотрудничества.

Автор благодарит Президента РМО Ю.Б. Марина, передавшего в его распоряжение редкое издание К. Шиффнера о выпускниках Фрайбергской горной академии из личной библиотеки проф. Д.П. Григорьева, и д. и. н. В.В. Ведерникова за неоднократные консультации по истории горнорудного дела на Алтае.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

*Брикман У.Ф.Б.* Сочинение о драгоценных камнях с прибавлением описания так называемого Зальцтальского камня. Перевод шихтмейстера В. Беспалова. Рассмотрено обер-бергмейстерами А. Карамышевым и И. Хемницером. Печатано при Горном училище в Санкт-Петербурге, **1779**. 224 с.

Ленинградский горный институт. 1773–1973. М.: Высшая школа, **1973**. 320 с.

*Логунова М.Н., Войтеховский Ю.Л., Котова Е.Л.* К 250-летию А. фон Гумбольдта и 190-летию его путешествия по России // ЗРМО. **2019**. № 6. С. 85–97.

Петрографический словарь Ф.Ю. Левинстон-Лессинга и Э.А. Струве / Афанасьев Г.Д., Петров В.П., Устиев Е.К. (ред.). М.: Госгеолтехиздат, **1963**. 448 с.

Петрографический словарь / Петров В.П., Богатиков О.А., Петров Р.П. (ред.). М.: Недра, **1981**. 496 с.

Почетные члены Российского минералогического общества: справочник / Ю.Б. Марин (сост.). СПб.: Изд-во СПбГУ, **2017**. 212 с.

*Севергин В.М.* Минералогические, географические и другие смешанные известия об Алтайских горах, принадлежащих к Российскому владению, изданные И.М. Ренованцом. С немецкого языка на русский с характеристикой своего мирозерцания. ⟨...⟩ Франц., 2 л.” (Ученая..., 1937, с. 108). “27–30.03.1776. Формей (Formey J.H.S.) – Эйлеру И.А., из Берлина. Указание на преимущества жизни в России перед жизнью в Германии. Франц., 2 л.” (там же, с. 274).

*Севергин В.М.* Первые основания минералогии или естественной истории ископаемых тел. Кн. 1. С приложением перечня минералов и горных пород на 32 с. СПб.: Имп. Акад. наук, **1798**. 498 с.

<sup>9</sup> Показательный документ: “22.08.1768. Формей (Formey J.H.S.) (ученый секретарь Берлинской Академии наук, дядя И.А. Эйлера – Ю.В.) – Эйлеру И.А. (ученый секретарь Петербургской Академии наук, сын математика Л. Эйлера – Ю.В.), из Берлина. Рассуждение по поводу преимуществ берлинского общества над полуварварским русским с характеристикой своего мирозерцания. ⟨...⟩ Франц., 2 л.” (Ученая..., 1937, с. 108). “27–30.03.1776. Формей (Formey J.H.S.) – Эйлеру И.А., из Берлина. Указание на преимущества жизни в России перед жизнью в Германии. Франц., 2 л.” (там же, с. 274).



Соколов Д.И. Успехи геогнозии // Горный журн. или собрание сведений о горном и соляном деле, с присовокуплением новых открытий по наукам, к сему предмету относящимся. Кн. 1. СПб.: Воен. тип. гл. штаба Е.И.В., 1825. С. 3–27.

Ученая корреспонденция Академии наук XVIII века. 1766–1782 / И.И. Любименко (сост.). М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1937. 606 с.

## SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL LINKS BETWEEN FREIBERG MINING ACADEMY, SAINT PETERSBURG MINING UNIVERSITY, AND RUSSIAN MINERALOGICAL SOCIETY

Yu. L. Voytekhovskiy\*

*Saint-Petersburg Mining University, V.O., 21st Line, 2, Saint-Petersburg, 199106 Russia*

*\*e-mail: voytekhovskiy\_yul@pers.spmi.ru*

The article is devoted to scientific and educational links between the Freiberg Mining Academy, Saint Petersburg Mining University, and Russian Mineralogical Society in the XVIII–XIX centuries. Some links and influences are given as examples: H.M. Renovantz and creation of the Department of Mineralogy of the Saint Petersburg Mining University; A.G. Werner, V.M. Severgin, and D.I. Sokolov regarding inheritance of the hypothesis of Neptunism and the descriptive system of mineralogy; V.M. Severgin and F.A. Breithaupt in respect of the concept of paragenesis, L. von Pansner and creation of the Russian Mineralogical Society, A. von Humboldt, G. Rose, G.H. Hess and activation of mineralogical researches in Russia; E.S. Fedorov and P. von Groth regarding the publications in the “*Zeitschrift für Krystallographie*”; D.I. Mendeleev and C.A. Winkler in respect of the discovery of germanium (ecasilicium).

*Keywords:* history of mineralogy, Freiberg Mining Academy, Saint Petersburg Mining University, Russian Mineralogical Society

## REFERENCES

*Breithaupt A.* Paragenesis der Mineralien. Mineralogisch, geognostisch und chemisch beleuchtet, mit besonderer Rücksicht auf Bergbau. Freiberg: Verlag von J.G. Engelhardt, 1849. 276 s.

*Brickman U.F.B.* A work on precious stones with the addition of a description of the so-called Salztal stone. Translated by bergmaster V. Bepalov. Reviewed by ober-bergmasters A. Karamyshev and I. Chemnitzer. Printed at the Mining School in Saint Petersburg, 1779. 224 p. (*in Russian*).

Honorary members of the Russian Mineralogical Society: a guide. Ed. by Marin Yu.B. Saint-Petersburg: State Uni. Press, 2017. 212 p. (*in Russian*).

*Logunova M.N., Voytekhovskiy Yu.L., Kotova E.L.* On the 250<sup>th</sup> anniversary of A. von Humboldt and the 190<sup>th</sup> anniversary of his journey to Russia. *Zapiski RMO (Proc. Russian Miner. Soc.)*. 2019. N 6. P. 85–97 (*in Russian*).

*Pekov I.V.* Minerals first discovered on the territory of the former Soviet Union. Moscow: Ocean Pictures Ltd, 1998. 369 p.

Petrographic dictionary of F.Yu. Levinson–Lessing and E.A. Struve. Ed. by Afanasyev G.D., Petrov V.P., Ustiev E.K. Moscow: Gosgeoltekhizdat, 1963. 448 p. (*in Russian*).

Petrographic dictionary. Ed. by Petrov V.P., Bogatikov O.A., Petrov R.P. (eds). Moscow: Nedra, 1981. 496 p. (*in Russian*).

*Renovantz H.M.* Mineralogische, geographische und andere vermischte Nachrichten von den Altäischen Gebirgen. Reval, 1788. 294 p.

*Schafranovskij I.I., Grigor'ev D.P.* Vasilij Michajlovich Severgin (1765–1826). *Schriftenreihe für Geowissenschaften*. Berlin. 1979. N 14. S. 19–25.

*Schiffner C.* Aus dem Leben alter Freiburger Bergstudenten. Bd 1. Freiberg: Verlagsanstalt E. Mauckisch, 1935. 375 S.

*Schiffner C.* Aus dem Leben alter Freiburger Bergstudenten. Bd 2. Freiberg: Verlagsanstalt E. Mauckisch, 1938. 426 S.

Scientific correspondence of the Academy of Sciences of the XVIII century. 1766–1782. Ed. by Lubimenko I.I. Moscow–Leningrad: USSR Acad. Sci., 1937. 606 p. (*in Russian*).

*Severgin V.M.* Mineralogical, geographical and other mixed news about the Altai mountains belonging to the Russian possession, published by H.M. Renovantz. From German to Russian transl. by V. Severgin. St. Petersburg: Imp. Acad. Sci., 1792. 537 p. (*in Russian*).

*Severgin V.M.* The first foundations of mineralogy or the natural history of fossil bodies. Book 1. With the application of the list of minerals and rocks. St. Petersburg: Imp. Acad. Sci., **1798**. 498 p. (*in Russian*).

*Sokolov D.I.* Successes of geognosy. *Mining J.* Book 1. St. Petersburg. **1825**. P. 3–27 (*in Russian*).

*Stokraskaya L.* Lorenz von Pansner (1777–1851): Sein Wirken als Mineraloge in Russland im Zeitraum von 1800 bis 1836, seine wissenschaftlichen Arbeiten und seine Briefkorrespondenzen. Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades *doctor rerum naturalium (Dr. rer. Nat.)*. Technische Universität Bergakademie Freiberg. **2016**. 509 s.

*Stokraskaya L., Heide G., Heide B., Benkert T., Talowina I., Schaidurov W.* Lorenz Pansner. Vom Schustersohn zum russischen keiserlichen Staatsrat. *Forscher- und Erfindergeist aus Arnstadt*. Erfurt: Sutton Verlag, **2017**. P. 32–40.

The Leningrad Mining Institute. 1773–1973. Moscow: Vyshaya shkola, **1973**. 320 p.

*Vedrova D.A., Voytekhovskiy Yu.L.* Mendeleev's scientific contribution to the mining sciences. *Topical Issues of Rational Use of Natural Resources. Proc. of the XV Forum under the Auspices of UNESCO*. Vol. 1. London: Taylor & Francis Group, **2020**. P. 301–306.

*Werner A.G.* Von den äußerlichen Kennzeichen der Fossilien. Leipzig: S.L. Crusius, **1774**. 304 s.