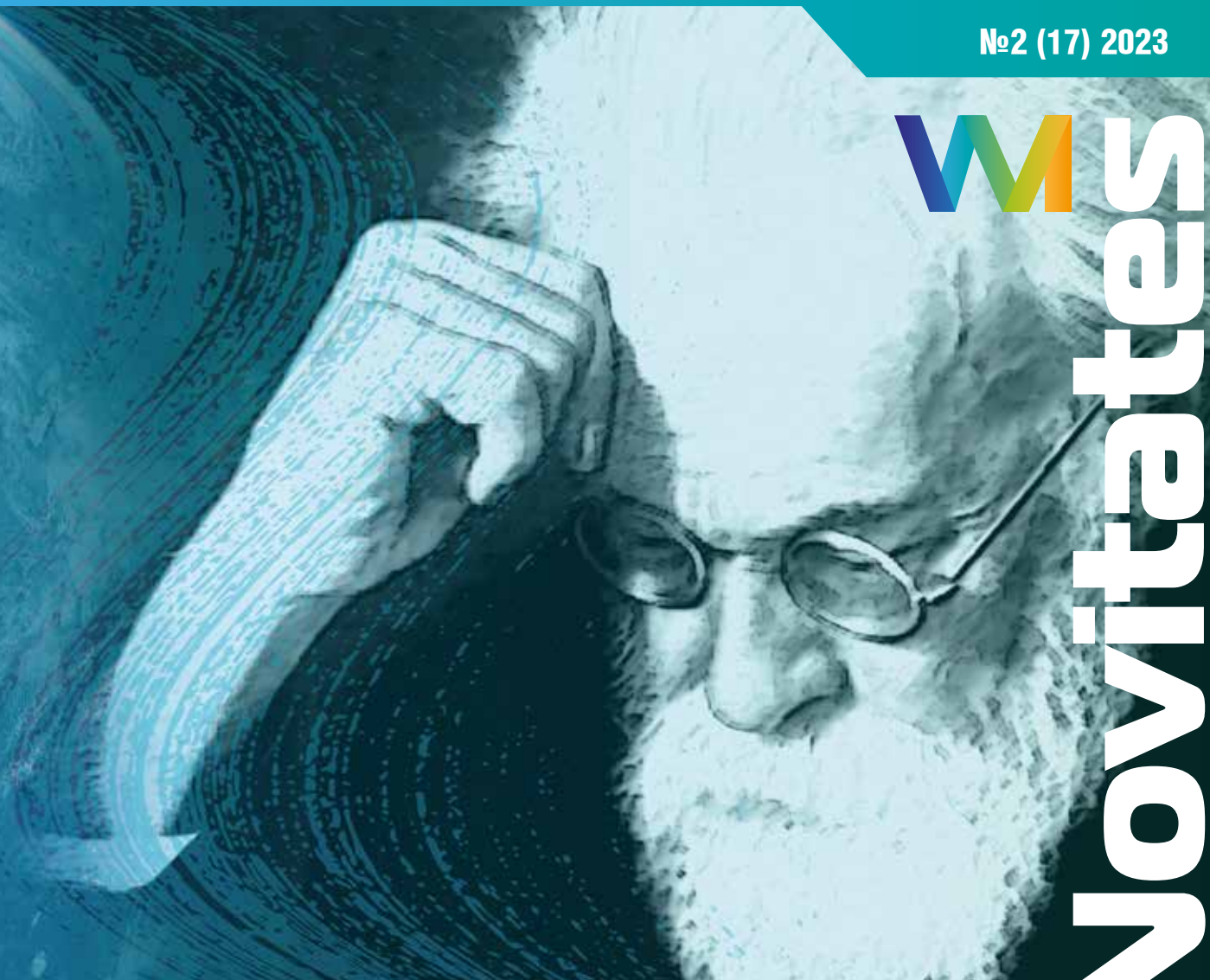




# Novitates



ISSN: 1029-7812



**В НОМЕРЕ:**

*С.В. Кривовичев*

**В.И. Вернадский и современная  
минералогия**

*Е.М. Коробова*

**Идеи Вернадского в области  
биогеохимии и их развитие  
в ГЕОХИ РАН (краткий очерк)**

*В.В. Черненко*

**В.И. Вернадский:  
вклад в развитие музейного дела**



## **РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ**

**А.Ю. Беляков**, к.г.–м.н.

**В.Г. Бондур**, академик РАН

**Н.С. Бортников**, академик РАН

**Н.А. Горячев**, академик РАН, председатель редакционной коллегии, главный редактор

**Г.А. Машковцев**, д.г.–м.н.

**Ю.П. Панов**, к.т.н.

**П.Ю. Плечов**, д.г.–м.н.

**А.В. Титова**, д.т.н.

**А.В. Ткачев**, д.г.–м.н.

**С.В. Черкасов**, д.т.н., заместитель главного редактора

## **ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ЖУРНАЛА:**

Журнал «**VM-Novitates. Новости из геологического музея им. В.И. Вернадского**» является научным и популяризаторским периодическим печатным изданием, освещающим основные проблемы и достижения естественно-научных музеев, исторические аспекты и значимость для человечества горно-геологической отрасли и наук о Земле.

**Главная цель издания журнала** — предоставить широким слоям научной общественности и обществу в целом, работникам федеральных и региональных органов законодательной и исполнительной власти, научно-производственных предприятий, студентам и аспирантам, представителям бизнес-структур возможность знакомиться с историей, теорией, и практикой горно-геологической отрасли на примере выдающихся личностей, внесших значимый вклад в изучение и использование минеральных ресурсов нашей планеты, а также – на основе исследований коллекций каменного материала, сохраняемых в естественно-научных музеях.

### **Задачи журнала:**

- предоставление ученым возможности публикации результатов своих исследований по проблематике естественно-научных музеев, истории геологии и ее современного состояния;
- популяризация и пропаганда в обществе и в научной среде проблематики и достижений горно-геологической отрасли и наук о Земле на высоком научном уровне.

Журнал публикует оригинальные работы ученых и специалистов естественно-научных музеев, научно-исследовательских организаций, высших учебных заведений, промышленных предприятий и административных структур России, а также иностранных авторов.

**СОДЕРЖАНИЕ**

<b>ПРЕДИСЛОВИЕ</b> .....	3
<b>С.В. Кривовичев.</b> В.И. Вернадский и современная минералогия .....	4
<b>Е.М. Коробова.</b> Идеи Вернадского в области биогеохимии и их развитие в ГЕОХИ РАН (краткий очерк).....	12
<b>В. В. Черненко.</b> В.И. Вернадский: вклад в развитие музейного дела .....	21
<b>Краткие сообщения</b>	
<b>Н. А. Зайцева.</b> Ноосфера Владимира Вернадского и антропоцен Пауля Крутцена .....	28
<b>Документы</b>	
Постановление бюро отделения наук о Земле РАН № 13000/10–11 от 20.06.2023.....	30
Положение о чтениях «Легенды геологии».....	31

## ПРЕДИСЛОВИЕ



**Н. А. Зайцева**  
д.г.н., Отдел наук о Земле РАН

Вторые чтения серии «Легенды геологии» были посвящены 160-летию Владимира Ивановича Вернадского, который бесспорно является легендарной личностью в истории науки. Чтения состоялись 27 апреля 2023 г. в Государственном геологическом музее им. В.И. Вернадского РАН. Большая благодарность администрации Музея и коллективу ученых за большую помощь и активное участие в организации этого заседания.

Мне кажется, что мы в России вспоминаем об этом великом человеке лишь в юбилейные даты (150, 155 и 160 лет). Небольшая группа ученых (Институт геохимии и аналитической химии РАН, Неправительственный фонд им. В.И. Вернадского) ежегодно отмечает день его рождения – 12 марта. А в другое время мало кто помнит о том, что нам посчастливилось иметь современником этого удивительного человека.

А ведь по большому счету по вкладу в мировую науку Владимир Иванович Вернадский стоит в одном ряду с такими великими учеными–энциклопедистами, как Платон, Сократ, Аристотель и Авиценна, Александр Гумбольдт и Михаил Ломоносов. Это был человек очень мощного ума, разносторонних интересов, необычайной творческой активности и невероятной работоспособности. И в этом нет ни малейшего преувеличения, ибо В.И. Вернадский своими трудами положил начало некоторым новым научным дисциплинам, которые сейчас называются науками о Земле. Это произошло благодаря его необычайной интуиции и прозорливости в отношении привлечения внимания к наиболее важным для развития науки и цивилизации явлениям и процессам.

Бесспорно, главным в деятельности В.И. Вернадского была минералогия и современная биогеохимия, поэтому именно этим дисциплинам были посвящены основные доклады академика РАН С.В. Кривовичева и доктора геолого–минералогических наук Е.М. Коробовой (Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН).

Но не менее важным результатом его деятельности является развитие представлений о нашей планете Земля и жизни на ней. И это важно именно сейчас, когда, в связи с происходящими изменениями в окружающей среде, науки о Земле очень востребованы, в большой степени благодаря заветам Владимир Ивановича Вернадского. Его наиболее значительный вклад – это введение в науку представления о геологической роли живого вещества и создание учения не только о биосфере, но и еще до конца неосознанной человеком новой форме существования живого вещества – «**ноосфере**» или сфере разумной жизни.

УДК: 929:549 / DOI 10.31343/1029-7812-2023-17-2-4-11

### **С.В. Кривовичев**

Федеральный исследовательский центр  
«Кольский научный центр Российской  
академии наук»  
184209 Мурманская обл., Апатиты, ул.  
Ферсмана, д. 14  
E-mail: s.krivovichev@ksc.ru

## **В.И. ВЕРНАДСКИЙ И СОВРЕМЕННАЯ МИНЕРАЛОГИЯ**

### **АННОТАЦИЯ**

Владимир Иванович Вернадский (1863–1945) сыграл большую роль в становлении и развитии современной отечественной минералогии. С самого раннего периода его творчества до глубокой старости проблемы минералогии находились в сфере его основных интересов. В частности, он указывал на важность развития минералогической кристаллохимии (в связи с проникновением человечества в тайны атомного строения материи) и технологической минералогии (ввиду её важности для развития минерально-сырьевой базы). Таким образом, в минералогическом творчестве Вернадского соединились интерес к фундаментальным проблемам науки и прикладные вопросы, насущные для развития государства и народного хозяйства.

*Ключевые слова:* Вернадский, минералогия, кристаллография, история науки.

### **ABSTRACT**

Vladimir Ivanovich Vernadsky (1863–1945) played an important role in the formation and development of modern Russian mineralogy. From the earliest period of his work to an old age, the problems of mineralogy were in the sphere of his main interests. In particular, he pointed out the importance of the development of mineralogical crystal chemistry (in connection with the penetration of mankind into the secrets of the atomic structure of matter) and technological mineralogy (in view of its importance for the development of the mineral resource base). Thus, Vernadsky's mineralogical work combined interest in the fundamental problems of science and applied issues vital for the development of the state and the national economy.

*Keywords:* Vernadsky, mineralogy, crystallography, history of science

### **ВВЕДЕНИЕ**

Минералогия занимает совершенно особое место в научном наследии В.И. Вернадского. Практически весь первый период его творчества – с начала его научной деятельности и до 1920-х годов – был посвящен именно минералогии и кристаллографии. Предметом его кандидатской диссертации были изоморфные смеси («О физических свойствах изоморфных смесей»; интересно, что изоморфизму была посвящена и кандидатская диссертация Д.И. Менделеева (Менделеев, 1855)), а первой профессиональной должностью ученого была должность консерватора Минералогического кабинета при Императорском Санкт-Петербургском университете. Магистерская диссертация Вернадского была связана с исследованием природных алюмосиликатов («О группе силлиманита и роли глинозема в силикатах» (Вернадский, 1892)), докторская – с явлениями скольжения кристаллического вещества («Явления скольжения кристаллического вещества (физико-кристаллографические исследования)» (Вернадский, 1897)), а свою преподавательскую деятельность он начал в качестве приват-доцента кафедры минералогии Императорского Московского университета. В 1906 году Вернадский был избран в Императорскую Санкт-Петербургскую Академию наук адъюнктом, а в 1912 году – академиком именно по минералогии.

Роль минералогии в творчестве Вернадского можно оценить по объему работ, опубликованных ученым по разным дисциплинам и предметам. Анализ 24-томного собрания сочинений В.И. Вернадского, вышедшего в свет в год 150-летнего юбилея ученого, в 2013 году, в издательстве «Наука» (Вернадский, 2013а), показывает, что объемная доля трудов по минералогии и кристаллографии (по количеству страниц) – составляет примерно четверть и превышает общий объем трудов по геохимии и биогеохимии (рис. 1).

Таким образом, на протяжении достаточно долгого времени минералогия занимала, пожалуй, наиболее значительное место как в профессиональной (преподавательской и организационной),

так и в научно-исследовательской деятельности Вернадского. Впоследствии проблемы минералогии в творчестве ученого отошли на второй план, уступая место разработкам проблем геохимии, биогеохимии и живого вещества, однако минералогические проблемы никогда полностью не исчезали из сферы его внимания. Время от времени в печати появлялись статьи и заметки ученого по минералогии, – пожалуй, хронологически самой последней минералогической работой была его статья «О земных алюмофосфорных и алюмосерных аналогах каолиновых алюмосиликатов», напечатанная в «Докладах АН СССР» в 1938 году, в год 75-летия Вернадского (Вернадский, 1938).

### ПРЕПОДАВАНИЕ МИНЕРАЛОГИИ

Читая лекции по минералогии в Московском университете, Вернадский (рис. 2) практически полностью перестроил саму модель преподавания этой дисциплины. Как сам он указывал в своей книге «История минералов земной коры» (Вернадский, 1923) (рис. 3), существует две точки зрения на минералогия – одна статическая (её Вернадский связывал с именем великого шведского натуралиста Карла Линнея), – другая – динамическая (основателем этой точки зрения ученый считал Жоржа-Луи Леклерка де Бюффона). «Наше время, когда историческое чувство проникло глубочайшим образом в научное мировоззрение человека и эволюционные идеи охватили всю мысль натуралиста, мы неизбежно возвращаемся к динамическим воззрениям Бюффона, позволяющим удобно охватить бесконечно разросшуюся и разрастающуюся область фактов минералогии», – писал В.И. Вернадский в 1923 году (Вернадский, 1923). Его ученик академик А.П. Виноградов – первый директор Института геохимии и аналитической химии имени В.И. Вернадского, – вспоминал, что «...в Московском университете Владимир Иванович коренным образом перестроил преподавание минералогии. Вместо скучного описания минералов он создал генетическую минералогия...» (Виноградов, 1963). Этот динамический или генетический или эволюционный подход не только к преподаванию минералогии, но и к минералогическим исследованиям, оказал глубокое влияние на последующее развитие этой науки в Советском Союзе и России. Исходя из этого подхода Вернадский определял минералогия как молекулярную и

кристаллическую химию земной коры, отделяя её тем самым от геохимии как атомной химии земной коры. Это определение минералогии представляется сегодня весьма актуальным, когда многие за рубежом говорят о необходимости «молекулярной геологии», которая заняла бы по отношению к геологии то место, которое молекулярная биология занимает по отношению к биологии (Rustad, 2010).

Особый творческий стиль в преподавании минералогии, широкая эрудиция и способность верно угадывать ход движения научной мысли поставили В.И. Вернадского во главе минералог-геохимической школы России первой половины XX века. Не случайно, что практически все основные академические институты, работающие и по сей день в области минералогии и геохимии, были основаны или самим ученым, или его ближайшими учениками. Влияние личности В.И. Вернадского на формирование современной российской минералогии и геохимии трудно переоценить.

### ЗАДАЧИ МИНЕРАЛОГИИ В НАШЕЙ СТРАНЕ

Как хорошо известно, совершенно удивительным у Вернадского было сочетание его глубоко философского подхода к научным проблемам с чутким пониманием практических приложений их решений в народном хозяйстве, в жизни страны и народа. Можно сказать, что прикладные проблемы, включая проблемы освоения минеральных богатств России, совершенно гармонично вытекали из его философии науки. В этом его можно сравнить, пожалуй, с его учителями по Санкт-Петербургскому университету, – такими выдающимися учеными, как Д.И. Менделеев и В.В. Докучаев. Такое соединение фундаментальной и даже философски ориентированной науки с практическими приложениями является глубоко традиционным для отечественной академической мысли. Этот подход самым существенным образом отразился и на всей советской и российской минералогии и геохимии. В качестве примера можно привести ученика Вернадского – вице-президента АН СССР А.Е. Ферсмана, в работах которого самым тесным образом соприкасались фундаментальная и прикладная наука.

Сочетание фундаментально ориентированного и прикладного подходов к решению проблем минералогии нашло своё яркое отражение в статье

«Задачи минералогии в нашей стране (1917–1927)», представляющей собой тезисы выступления Вернадского, произнесенного в Клубе научных работников в Ленинграде 19 ноября 1927 года (Вернадский, 1928). В этой речи учёным были намечены основные направления развития минералогии в Советском Союзе. Представляется необходимым остановиться на двух основных аспектах этой науки, развитие которых было намечено ученым. Во-первых, это кристаллохимическое направление, которое в 1927 году только нарождалось и которое сейчас является одним из доминирующих. Вторым и весьма актуальным сегодня является развитие прикладных аспектов минералогии.

### МИНЕРАЛОГИЧЕСКАЯ КРИСТАЛЛОХИМИЯ

В 1899 году было открыто рентгеновское излучение, а в 1912 году немецким ученым Максом фон Лауэ и его сотрудниками Фридрихом и Книппингом было открыто явление дифракции рентгеновских лучей на кристаллах. Уже вскоре после этого появились первые расшифровки кристаллических структур минералов и стало ясно, что их симметрия и устройство полностью описываются 230-мя пространственными группами симметрии, которые были выведены впервые великим русским кристаллографом Евграфом Степановичем Фёдоровым, память и труды которого Вернадский глубоко чтит. «Федоров дал теорию кристаллического строения, – писал Вернадский. – Можно сказать, что вся новая минералогия построена на его великом обобщении» (Вернадский, 1928). Говоря о значении рентгеноструктурного анализа для минералогии, В.И. говорил, что этот метод «быстро сдвигает минералогию на новый путь и открывает перед ней негаданные, огромные перспективы... можно с уверенностью утверждать, что будущее вступившей на этот путь минералогии чревато величайшими последствиями» (Вернадский, 1928). Действительно, кристаллохимия представляет собой ядро минералогии как учении о природном кристаллическом веществе, образовавшемся в результате гео- или космохимических процессов на Земле и во Вселенной. К сожалению, ситуация с развитием этой новой минералогии в 1927 году в Советском Союзе была достаточно плачевной. В.И. с горечью констатировал, что «...наша страна в этом движе-

нии мысли и научной работы почти не участвует. Среди тысяч количественных определений рентгеновских констант естественных тел нет, кажется, ни одного, сделанного в нашей стране. ...Сейчас у нас нет, насколько знаю, ни в одном высшем учебном заведении ни одной полной рентгеновской установки» (Вернадский, 1928).

В.И. Вернадский и, главным образом, его ученик академик А.Е. Ферсман прикладывали значительные усилия для того, чтобы исправить сложившееся положение вещей. В Ломоносовском институте в Ленинграде сотрудником Биогеохимической лаборатории и Ломоносовского института Бруно Карловичем Бруновским (рис. 4) была создана рентгеновская установка, на которой удалось решить первую в Советском Союзе и России кристаллическую структуру – это был минерал катаплеит, образец которого был получен от Е.Е. Костылевой, которая, в свою очередь, отобрала его в одной из экспедиций А.Е. Ферсмана в Хибины. Таким образом, начало структурной минералогии в России тесно связано с Кольским полуостровом и его удивительными минеральными богатствами. К сожалению, вскоре после публикации статьи с результатами расшифровки катаплеита (Brunowsky, 1936) Б.К. Бруновский (немец по национальности) был арестован и в 1938 году погиб в тюрьме. «Никаких сомнений, что невинно», – писал в дневниках Вернадский (Вернадский, 2013б, с. 103). Не помогло и письмо Вернадского самому Вышинскому. «Убийство Б. К. Бруновского — никак иначе нельзя... чувствовать как проявление гниения идеологической основы коммунистического строя, к сожалению, встречающегося на каждом шагу», – писал В.И. в своей «Хронологии» уже в годы Великой отечественной войны (Вернадский, 2013б, с. 533).

Дело Бруновского не осталось забытым. Рентгеновская установка и развитие рентгеноструктурного анализа в Советском Союзе были подхвачены сподвижником Вернадского и Ферсмана, пусть и более молодым, Николаем Васильевичем Беловым, впоследствии академиком и президентом Международного Союза кристаллографов (рис. 5). Его перу принадлежат две классические книги по структурной минералогии, ставшие настольными для нескольких поколений российских минералогов



и кристаллографов – «Структура ионных кристаллов и металлических фаз» (Белов, 1947) и «Очерки по структурной минералогии» (Белов, 1976). Заокеанский коллега Н.В. Белова – профессор Массачусетского технологического института Мартин Бюргер – писал о нём: «...Белов знает о симметрии всё и, вместе со своими учениками, определил атомные расположения в структурах природных силикатов больше, чем кто-либо на Земле» (Bueger, 1968).

Говоря о роли прогресса в кристаллографии в развитии минералогии, нельзя не упомянуть о революции в инструментальных методах структурного исследования кристаллов, произошедшей на рубеже XX и XXI веков и в определенной мере еще не закончившейся. В частности, значительный прогресс в минералогии XXI века как «молекулярной химии Земли» был достигнут благодаря трем основным технологическим инновациям в области исследования кристаллического вещества:

- введение плоских детекторов рентгеновского излучения (приборы с зарядовой связью (CCD: charge-coupled device); рентгеночувствительные пластины с оптической памятью (IP: imaging plate)), обладающих высоким разрешением, экспрессностью и высокой чувствительностью;
- использование высокоэнергетичного синхротронного излучения (источники третьего и четвертого поколений), позволяющего проводить исследования микронных образцов и *in situ* исследований (в том числе в режиме реального времени);
- методов электронной дифракционной томографии и высокоразрешающей электронной микроскопии атомарного разрешения (изучение нанометровых образцов).

Использование этих методов уже в XXI веке привело к целому ряду открытий, которые представляются знаковыми для современной минералогии.

Необходимо особенно отметить использование в рентгеноструктурном анализе минералов плоских детекторов рентгеновского излучения, которое сделало сам процесс структурного исследования достаточно рутинным для кристаллов хорошего качества. Сейчас такие дифрактометры имеются на кафедрах кристаллографии Санкт-Петербургского

и Московского университетов, а также в центре коллективного пользования Кольского научного центра (упомяная только приборы, находящиеся в лабораториях геологического или минералогического профиля).

Среди наиболее примечательных открытий, сделанных в нашем веке с использованием этих приборов, следует, во-первых, отметить это открытие совершенно нового для минералов класса полиоксометаллатов, хорошо известного химикам примерно с середины прошлого века. Здесь следует отметить, в частности, работы американских ученых, особенно сотрудника Лос-Анжелеского музея естественной истории Энтони Кампфа, которым был открыт целый ряд новых минеральных видов, содержащих в своей структуре полиоксометаллатные кластеры (рис. 6). Эти кластеры, несомненно, присутствуют не только в кристаллическом состоянии, но и в природных водных растворах и флюидах, из которых они кристаллизуются. Иными словами, речь идет о молекулярной форме переноса вещества в геохимических системах, – это вполне новое слово для минералогии и геохимии (Krivovichev, 2020).

Большое количество новых минеральных видов в последние годы было открыто на фумаролах вулкана Толбачик на Камчатке, главным образом, благодаря работе коллектива под руководством члена-корреспондента РАН И.В. Пекова (кафедра минералогии геологического факультета МГУ). Одним из наиболее интересных открытий здесь стали полиоксокупратные кластеры (рис. 7) в арсмирандите и леманните – двух минералах, кристаллизующихся непосредственно из вулканических газов (Britvin et al., 2020; Pekov et al., 2020). Это достаточно редкий пример полиоксометаллатов, которые существуют и переносятся в газовой, а не в водной среде. Минерал был найден сотрудниками МГУ, а структурные исследования проводились в Санкт-Петербургском университете.

Химикам хорошо известны так называемые металл-органические каркасы – координационные полимеры, в которых металлические ионы связаны молекулярными линкерами – отдельными органическими молекулами в двух- или трехмерные каркасные постройки. В 2016 году нам удалось

обнаружить первые примеры таких соединений в природных минералах – степановите и жемчужниковите (Huskić et al., 2016). Эти минералы были открыты еще в XX веке в СССР и названы в честь академика Павла Ивановича Степанова и члена–корреспондента АН СССР Юрия Апполоновича Жемчужникова. Использование дифрактометров с плоскими детекторами позволило впервые охарактеризовать кристаллические структуры этих минералов и показать их принципиальную принадлежность к металл–органическим каркасам. В этой работе как бы дважды выразились научные интересы В.И. Вернадского – во–первых, в отношении минералогии как молекулярной химии земной коры – молекулярной химии в том числе и органической, и, во–вторых, в самом характере этих минералов, возникших на границе геосферы и биосферы (они были обнаружены в угольных месторождениях Сибири).

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ МИНЕРАЛОГИЯ

От развития фундаментальной минералогии необходимо перейти к минералогии прикладной, исследования в рамках которой сейчас приобретают особую актуальность. В своей речи о задачах минералогии в нашей стране В.И. Вернадский писал о том, что «...правильная постановка минералогии сейчас имеет не только огромное, незаменимое значение для теоретической мысли, но она затрагивает практические первостепенного значения интересы нашей страны» (Вернадский, 1928). О чем здесь говорил Вернадский? Разумеется, он имел в виду то значение, которое имеют прикладные минералогические исследования для разведки и освоения месторождений полезных ископаемых, а также для разработки технологий обогащения и переработки руд промышленно важных металлов. Крайне актуальной является сейчас и задача создания новых технологических решений для переработки отвалов рудных месторождений и некондиционных руд на тех месторождениях, которые были открыты и уже разрабатываются с советских времен. В качестве примера важности технологической минералогии для современного производства можно привести проект создания совместного научно–исследовательского центра по изучению апатит–нефелиновых руд перспективной добычи Кольского научного центра

РАН и компании ФосАгро в городе Апатиты Мурманской области. Основной целью этого проекта является достижение стабильно высокого качества апатитового концентрата в условиях изменчивости минерального состава руды, то есть, сугубо промышленная, индустриальная цель. Среди первостепенных задач, направленных на достижение этой цели, ставятся задачи исключительно минералогического характера, включая минералогическое изучение руды и технологическое 3d–картирование запасов руды. Этот пример показывает, что Владимир Иванович Вернадский был во многом прав, когда говорил о том, что «...учение о полезных ископаемых является сейчас, в своей основе, прикладной минералогией, и прикладная геология играет в нем с ходом времени все меньшую и меньшую роль» (Вернадский, 1928). Это, конечно же, не значит, что геология стала меньше нужна или востребована, – скорее всего, Вернадский хотел подчеркнуть важную роль именно прикладной минералогии в учении о полезных ископаемых.

## МИНЕРАЛОГИЧЕСКОЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Есть еще одно интересное направление в современной прикладной минералогии, которое В.И. Вернадский провидел лишь отчасти. В своих работах по минералогии он не раз говорил о необходимости эксперимента в минералогии для исследования процессов образования минералов, для получения аналогов тех или иных минералов. В наше время это замечание выразилось в создании на основе минералогической информации новых природоподобных технологий, основанных на использовании минералоподобных материалов. В качестве примера можно привести разработки в области радиозеологии, которые возглавлялись вице–президентом РАН Николаем Павловичем Лаверовым и сейчас ведутся в ИГЕМе под руководством члена–корреспондента РАН С.В. Юдинцева. Речь идет о пироксид–муратаитовых керамиках для захоронения радиоактивных отходов сложного состава (Лавёров и др., 1998). Муратаит и минералы группы пироксидов – известные минералы гранитных пегматитов, многие из них были описаны на территории Российской Федерации. Исследования, проведенные в ИГЕМе, показали необычайно высокую емкость муратаитовых керамик в отноше–

нии урана и трансурановых элементов – в первую очередь, плутония. В ходе экспериментально–минералогических исследований были обнаружены новые разновидности муратаита, для которых академиком В.С. Урусовым (рис. 8) была предложена так называемая полисоматическая модель строения (Урусов и др., 2005). Полисоматизм – это явление, при котором кристаллическая структура минералов строится из модулей или фрагментов как бы изъятых из кристаллических структур более простых минералов. Наши структурные исследования (Krivovichev et al., 2010; Pakhomoova et al., 2016) показали, что муратаит–пирохлоровые фазы построены комбинацией муратаитовых и пирохлоровых модулей по принципу русской матрёшки, – так, что новая фаза когерентно нарастает на предыдущую фазу, как бы обволакивая её. Тем самым достигается дополнительный микроструктурный эффект, определяющий устойчивость матрицы к выносу радионуклидов в окружающую среду. На муратаитовых керамиках сходит сразу несколько направлений современной минералогии, обозначенных Вернадским – это и эксперимент в минералогии, и важность детальных кристаллохимических исследований, и прикладное или технологическое направление, и, наконец, использование минералоподобных соединений в радиозекологии или радиогеологии.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение кажется полезным процитировать высказывание В.И. Вернадского, выражающее, на наш взгляд, одну из важнейших традиций отечественной академической науки: «...Хотя *sub specie aeternitatis* (с точки зрения вечности) достижения чистой науки, двигающие на новый высокий уровень человеческую мысль, по сути вещей гораздо более значительны и в конце концов в истории и планеты и человечества более могущественны, чем величайшие завоевания прикладного знания, – в текущей жизни, для современников, гораздо большее значение имеют крупные достижения прикладного знания» (Вернадский, 1928). Именно сочетание этих двух аспектов научного знания – фундаментального и прикладного – отражает подход В.И. Вернадского к минералогии и к науке в самом широком смысле этого слова.

## ЛИТЕРАТУРА

- Белов Н.В. Структура ионных кристаллов и металлических фаз. М.: Изд-во АН СССР, 1947. 237 с.
- Белов Н.В. Очерки по структурной минералогии. М.: Недра, 1976. 344 с.
- Вернадский В.И. О группе силлиманита и роли глинозема в силикатах: Рассуждение В.И. Вернадского. – М.: Имп. Моск. о-во испытателей природы, 1891. [2], 100 с.
- Вернадский В.И. Явления скольжения кристаллического вещества. М.: Унив. тип., 1897. 182 с.
- Вернадский В.И. История минералов земной коры. Т. 1. Вып. 1. Л.: Научн. хим.–техн. изд-во, 1923. 210 с.
- Вернадский В.И. Задачи минералогии в нашей стране (1917–1927) // Природа. 1928. Т. 17. № 1. С. 21–40.
- Вернадский В.И. О земных алюмофосфорных и алюмосерных аналогах каолиновых алюмосиликатов // Докл. АН СССР. 1938. Т. 18. № 4/5. С. 287–294.
- Вернадский В.И. Собрание сочинений в 24 т. М.: Наука, 2013а.
- Вернадский В.И. Собрание сочинений в 24 т. Т. 21. Дневники В.И. Вернадского 1935–1939 гг. М.: Наука, 2013б.
- Виноградов А.П. 100 лет со дня рождения В.И. Вернадского // Геохимия. 1963. № 3. С. 195–198.
- Лаверов Н.П., Соболев И.А., Стефановский С.В., Юдинцев С.В., Омеляненко Б.И., Никонов Б.И. Синтетический муратаит – новый минерал для иммобилизации актиноидов // Докл. РАН. 1998. Т. 362. № 5. С. 670–672.
- Менделеев Д.И. Изоморфизм в связи с отношениями кристаллической формы к составу // Горный журнал. 1855. № 8. С. 229–400.
- Урусов В.С., Органова Н.И., Каримова О.В., Юдинцев С.В., Стефановский С.В. Синтетические муратаиты как модулярные члены полисоматической серии пирохлор–муратаит // Докл. РАН. 2005. Т. 401. № 2. С. 226–232.
- Britvin S.N., Pekov I.V., Yapaskurt V.O., Koshlyakova N.N., Göttlicher J., Krivovichev S.V., Turchkova A.G., Sidorov E.G. Polyoxometalate chemistry at volcanoes: discovery of a novel class of polyoxocuprate nanoclusters in fumarolic minerals // Sci. Rep. 2020. Vol. 10. Paper 6345.
- Brunowsky B. Die Struktur des Katapleits ( $\text{Na}_2\text{ZrSi}_3\text{O}_9 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) // Acta Phys. Chim. URSS. 1936. Bd. 5. S. 863–892.
- Buerger M.J. Scientists and God // Christianity Today. 1968. August 28. p. 6–8.
- Huskić I., Pekov I.V., Krivovichev S.V., Friščić T. Minerals with metal–organic framework structures // Sci. Adv. 2016. Vol. 2. Paper

e1600621.

Krivovichev S.V. Polyoxometalate clusters in minerals: review and complexity analysis // Acta Crystallogr. 2020. Vol. 76. P. 618–629.

Krivovichev S.V., Yudintsev S.V., Stefanovsky S.V., Organova N.I., Karimova O.V., Urusov V.S. Murataite–pyrochlore series: a family of complex oxides with nanoscale pyrochlore clusters // Angew. Chem. Int. Ed. 2010. V. 49. P. 9982–9984.

Pakhomova, A.S., Krivovichev, S.V., Yudintsev, S.V., Stefanovsky, S.V. Polysomatism and structural complexity: Structure model for Murataite–8C, a complex crystalline matrix for the immobilization of high-level radioactive waste // Eur. J. Mineral. 2016. Vol. 28. P. 205–214.

Pekov I.V., Britvin S.N., Yapaskurt V.O., Koshlyakova N.N., Göttlicher J., Chukanov N.V., Vlgasina M.F., Krivovichev S.V., Turchkova A.G., Sidorov E.G. Arsmirandite,  $\text{Na}_{18}\text{Cu}_{12}\text{Fe}^{3+}\text{O}_8(\text{AsO}_4)_8\text{Cl}_5$ , and lehmannite,  $\text{Na}_{18}\text{Cu}_{12}\text{TiO}_8(\text{AsO}_4)_8\text{FCl}_5$ , new mineral species from fumarole exhalations of the Tolbachik volcano, Kamchatka, Russia // *Зан. Росс. минерал. о-ва*. 2020. Т. 149(3). С. 1–17.

Rustad J.R. Elementary reactions in polynuclear ions and aqueous–mineral interfaces: a new geology // Adv. Inorg. Chem. 2010. Vol. 62. P. 391–436.



Рис. 1. Распределение научных трудов В.И. Вернадского по разным областям науки (по числу страниц в собрании сочинений (Вернадский, 2013а)).



Рис. 2. В.И. Вернадский – ординарный профессор Императорского Московского университета (1905).



Рис. 3. Обложка первого издания монографии В.И. Вернадского «История минералов земной коры».



Рис. 4. Б.К. Бруновский (1900–1938) – автор первой отечественной расшифровки кристаллической структуры.

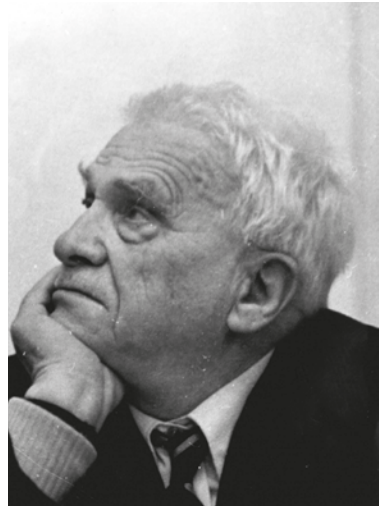


Рис. 5. Академик Н.В. Белов (1891–1982) – основатель отечественной структурной минералогии.

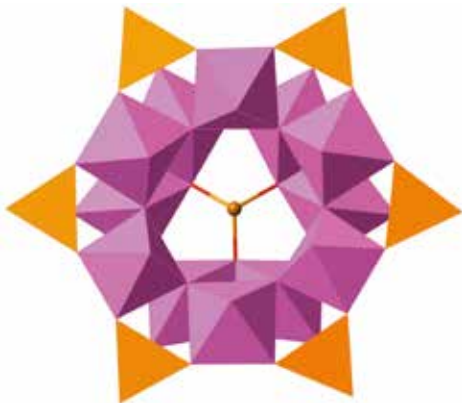


Рис. 6. Полиоксометаллатный кластер  $[As^3+V^4+2V^5+10As^5+6O_{51}]$  из кристаллической структуры моррисонита (оранжевым и сиреневым цветом показаны арсенатные и ванадатные координационные полиэдры).

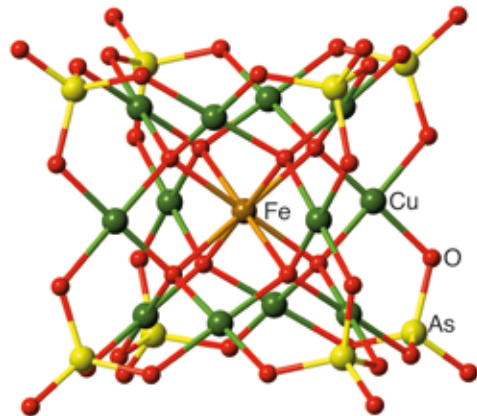


Рис. 7. Полиоксокупрат–арсенатный кластер в кристаллической структуре арсмирандита – нового минерала из fumarol вулкана Толбачик (Камчатка).

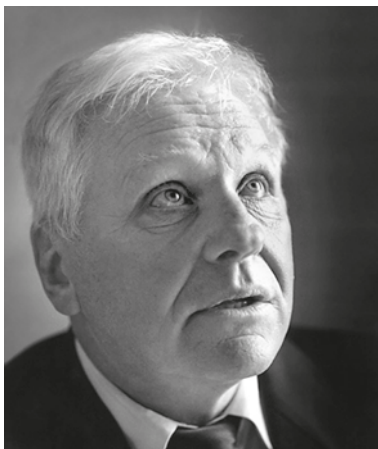


Рис. 8. Академик В.С. Урусов (1936–2015).

УДК: 929: 550.47 / DOI 10.31343/1029-7812-2023-17-2-12-20

**Е.М. Коробова**

Ордена Ленина и Ордена Октябрьской Революции Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского Российской академии наук

E-mail: korobova@geokhi.ru

## **ИДЕИ ВЕРНАДСКОГО В ОБЛАСТИ БИОГЕОХИМИИ И ИХ РАЗВИТИЕ В ГЕОХИ РАН (КРАТКИЙ ОЧЕРК)**

### **АННОТАЦИЯ**

Рассмотрена эволюция биогеохимических идей В.И. Вернадского и пути их реализации в Биогеохимической лаборатории, а затем в ГЕОХИ РАН, организованном на ее основе. Показана значимость идей Вернадского для проведения фундаментальных исследований в области геохимической экологии. Продемонстрирована перспективность применения пространственного подхода в решении проблем выявления, профилактики и ликвидации эндемических заболеваний геохимической природы.

*Ключевые слова:* биогеохимия, геохимическая экология, эндемии, йод.

### **ABSTRACT**

The article analyses evolution of Vernadsky's ideas in the field of biogeochemistry, and implementation of these ideas through the Biogeochemical laboratory, and, later – in the laboratory's successor GEOKHI RAS. The analysis demonstrates high value of Vernadsky's ideas for basic researches in geochemical ecology and perspective of spatial analysis approach for identification, prevention, and elimination of endemic diseases of geochemical nature.

*Keywords:* biogeochemistry, geochemical ecology, endemic diseases, iodine.

### **ВВЕДЕНИЕ**

Настоящая публикация является сокращенным изложением доклада, представленного в Геологическом музее им. В.И. Вернадского РАН, целью которого был обзор идей ученого в области биогео-

химии и их реализации в созданной им Биогеохимической лаборатории и в Институте геохимии и аналитической химии имени В.И. Вернадского (ГЕОХИ РАН). Публикация дополнена некоторыми фактами, упоминание о которых автор считал уместным.

### **1. ОСНОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ НОВОЙ НАУКИ, «ИЗУЧАЮЩЕЙ ЖИЗНЬ В АСПЕКТЕ АТОМОВ»**

Одним из первых свидетельств интереса Вернадского к научному изучению жизни как специфического природного феномена является его размышление о том, что отделяет мертвую материю от материи живой. В докладе «Об осадочных перепонках», представленном на заседании студенческого научно-литературного общества Петербургского университета в 1884 г. (доклад опубликован в 1988 г.) он пишет: «Неужели только едва заметная пленка на бесконечно малой точке в мироздании – Земле, обладает коренными, собственными свойствами, а везде и всюду царит смерть? Разве жизнь не подчинена таким же строгим законам, как и движение планет, разве есть что-нибудь в организмах сверхъестественное, что бы отделяло их от остальной природы?» (Вернадский, 1988). Даже для нашего времени такой взгляд на проблему смел и оригинален, и этому можно найти объяснение: в университете разные дисциплины преподавали ученые мирового уровня – Д.И. Менделеев, В.В. Докучаев, Н.Н. Бекетов, И.М. Сеченов, П.А. Костычев, А.И. Воейков, А.М. Бутлеров и др. Особое влияние оказал В.В. Докучаев, под руководством которого Вернадский работал в экспедициях Вольного экономического общества и воочию наблюдал, как живые организмы участвуют в формировании верхнего плодородного слоя. Большое значение имели и последующие командировки Вернадского за рубеж в 1889–1890 гг., в которых он познакомился и работал с выдающимися учеными Франции, Германии, Австрии, Англии. Позднее, по воспоминаниям А.Д. Шаховской, он отмечал: «Разговоры с Ле Шателье мне очень много дали, они, мне кажется, наложили печать на всю мою научную работу.» (Шаховская, 1988).

Сам Вернадский в предисловии к «Биогеохимическим очеркам», указывал: «Я столкнулся с биогеохимическими проблемами в 1891 г., когда стал читать курс минералогии в Московском Университете, <...> где создалось свое своеобразное течение

минералогии, приведшее к созданию геохимии как науки, изучающей историю атомов в земной коре, в отличие от минералогии, изучающей в ней историю молекул и кристаллов, и к биогеохимии – к науке, изучающей жизнь в аспекте атомов» (Вернадский, 2013д). По-видимому, в этот период (т.е. еще до 1911 г.) Вернадский формулирует обобщающее понятие «живое вещество» в качестве логической антитезы веществу «косному». Он писал: «...подошел в геологии к новому для меня и для других и тогда забытому пониманию природы — к геохимическому и биогеохимическому, охватывающему и косную и живую природу с одной и той же точки зрения» (Вернадский, 1989). В 1916 г. ученый приступает к письменной систематизации своих идей в рукописи «Живое вещество в земной коре и его геохимическое значение». В 1917 г. «изучение организмов – живого вещества – с геохимической точки зрения» становится его «главной научной работой». В 1917 г. Вернадский уезжает на Украину, где организует первые полевые работы по биогеохимии в своей усадьбе «Шишаки», а в 1918 г. продолжает эти исследования на Старосельской биологической станции. Одновременно он продолжает работать над рукописью книги о живом веществе, размер которой к марту 2018 г. достигает более 430 страниц (Вернадский, 2013а). В начале 20-х годов Вернадский читает лекции в России и за рубежом и пишет несколько статей, в частности, в 1922 г. в Петрограде выходят в свет «Начало и вечность жизни» и «Химический состав живого вещества в связи с химией земной коры». Осенью 1925 года, в конце своей командировки во Францию, где он читал курс лекций по геохимии в Сорбонне, Вернадский представляет отчет по выполненной на средства фонда Розенталя теме «Живое вещество в биосфере». В том же году журнал «Природа» публикует его работы «Ход жизни в биосфере» и «Автотрофность человечества», а в ноябре 1926 г. отдельной книгой выходит знаменитая «Биосфера». Именно в этих работах были сформулированы основные понятия и принципы биогеохимии как нового научного направления, а также указано кардинальное различие между геохимическим и биологическим подходами к жизни. При этом в них одновременно подчеркивалась важность прикладного значения биогеохимии для геологии, биологии, химии. В 1930 г. эта серия публикаций была опубликована отдельной книгой под названием «Живое вещество» (Вернадский,

1930). В ней, излагая основные положения биогеохимического подхода к изучению химического состава живых организмов и констатируя резкое изменение земной поверхности трудом человечества, он подчеркивает: «...мы всегда должны принимать деятельность культурного человечества как такое же проявление естественных сил, как и все другие формы живой материи. Человечество является неотъемлемой частью живого вещества», а «созданные его сознанием, волей и трудом сгущения и разрежения живой материи являются во многом иными, чем те сгущения и разрежения, какие наблюдались в девственных частях суши. Но тем более они химически должны быть изучены. Мы будем называть их *культурными сгущениями и разрежениями* [здесь и далее в цитате – курсив автора]» (Вернадский, 2013б).

В статье 1940 г., посвящённой памяти геолога и палеонтолога А.П. Павлова, Вернадский впервые четко формулирует мысль о том, что под влиянием ее трансформации человеком биосфера перешла в новую стадию: «В геологическом ходе времени лик Земли меняется – биосфера переходит через ряд состояний, отражая на себе *эволюцию видов*». «Антропогенная эра А.П. Павлова есть проявление ... нового состояния биосферы, создания человечества в эволюции видов. *Мы находимся в состоянии ноосферы*» (Вернадский, 2013в). Практически та же мысль высказана и в статье 1942 г. «Мысли натуралиста об организации славянской научной работы на фоне мировой науки»: «Геологическая роль человека выявляется его разумом и его техникой и может быть рассматриваема, как все более и более сознательное изменение им окружающей природы, ее им переработки. В связи с этим можно выразить происходящий процесс как геологический процесс изменения жизнью и трудом человека биосферы, перевод ее в ноосферу, т. е. в область жизни, управляемую разумом ...» (Мочалов, 2001).

#### **Фундаментальные идеи В.И. Вернадского в области биогеохимии**

Как уже было сказано выше, основные идеи в области биогеохимии были сформулированы Вернадским в начале 20-х годов прошлого века. К важнейшим из них можно отнести введение в геохимию обобщающих понятий о «живом веществе» как о совокупности живых организмов

(логической антитезы веществу «косному»), представление о системной организованности биосферы, геохимический подход к изучению пространственно–временной структуры биосферы, а также новую трактовку понятия «ноосфера», первоначально введенного геологом Тейяром де Шарденом для обозначения божественного этапа эволюции одухотворенного человека, что позволило придать этому термину другое – строго научное – толкование и доказать, что формирование и развитие человека есть закономерный естественный процесс, отвечающий росту геохимической энергии живого вещества.

В последующих публикациях Вернадского базовые теоретические положения новой науки неоднократно обсуждались и уточнялись, однако основные принципы и методы остаются ключевыми и в современных биогеохимических исследованиях.

К ним можно отнести:

- закономерно неразрывную связь живых организмов со средой своего обитания;
- биологическую значимость участия практически всех химических элементов в биохимических процессах;
- коренное отличие химического состава и характера функционирования живого и косного вещества в пространстве и времени;
- количественную оценку вклада живых организмов в формирование и эволюцию химического строения биосферы и других геологических оболочек Земли на разных этапах их эволюции;
- целенаправленную трансформацию геохимических процессов в ноосфере, убыстряющуюся по мере развития цивилизации.

Важно отметить то, что, характеризуя возрастающее влияние человечества как закономерный процесс эволюции живого вещества, Вернадский еще в начале XX века предсказал возможность использования атомной энергии и высказывал опасение насчет последствий такого мощного воздействия, которое может оказаться как прогрессивным, так и опасным для всего человечества (Вернадский, 1922). В этом отношении он особо подчеркивал роль науки и настоятельную необходимость государственной поддержки научных исследований как единственной объективной основы для оценки возможного масштаба и последствий происходящих процессов.

### **Организация биогеохимических исследований в России**

Вернадский постоянно придавал большое значение правильной организации научных исследований. В 1923 г., работая за границей, он публикует на английском языке статью «Предложение об учреждении биогеохимической лаборатории» (Вернадский, 2013г), в которой констатирует, что ни в одной стране пока не существует института, посвященного геохимическим исследованиям. Между тем, именно геохимический подход позволяет рассматривать неорганическое и органическое вещество «одинаковым образом», оценить важность жизни для геологических процессов и химии земной коры, а по сравнению с анализами горных пород и минералов, данные о живом веществе «скудны и неточны».

Вернадский намечает и главные научные цели такой организации. Это:

- выработка методов количественных определений масс различных видов или отдельных классов организмов в конкретных районах;
- полный количественный анализ живого вещества и определение его среднего состава;
- оценка роли организмов в изменении химического состава и сложения горных пород и минералов.

Организованная им Биогеохимическая лаборатория (БИОГЕЛ) начала работать с 1926 г. в виде Отдела живого вещества при Комиссии по естественным производительным силам России (КЕПС). Через год Отдел был преобразован в лабораторию, а официальной датой основания БИОГЕЛ считается 1 октября 1928 г., когда был опубликован ее первый отчет, а В.И. Вернадский сформулировал четыре основные задачи, стоящие перед лабораторией: 1) сопоставление изотопного состава химических элементов в живом и неживом веществе; 2) количественное определение элементарного химического состава живых организмов; 3) определение геохимической энергии живых организмов; 4) определение радиоактивности организмов и выяснение ее вклада в геохимическую энергию живого вещества.

При этом должны были учитываться видовая принадлежность и происхождение организмов (расы, виды, подвиды), характер их сообществ (гомогенные, гетерогенные, многовидовые биоце–



нозы), их экологические и биологические особенности (возраст, пол, стадии развития, морфология), а также геохимическая специфика района распространения. Важной методологической задачей было провозглашено изучение пищевых цепей и параметров биогенной миграции, а главной организационной задачей – создание мощной аналитической базы, позволяющей выполнять широкий круг количественных определений.

К началу 40–х годов в БИОГЕЛ планировалось заключение серии договоров с народными комиссариатами и другими учреждениями для решения практических задач в области геологоразведки, земледелия, зоотехники, пищевой промышленности, медицины. БИОГЕЛ должна была отвечать за организацию опытных работ, руководство разработкой методов химического анализа и теоретическое научное обоснование программ исследования. К сожалению, реализовать эти планы не позволила война. В год празднования своего 80–летия Владимир Иванович обращается в Президиум Академии наук с письмом, в котором пишет о будущей программе работ биогеохимической лаборатории и просит о ее преобразовании в Институт геохимических проблем. В этом письме к вопросам первостепенного научного значения Вернадский относит: изучение явления рассеяния химических элементов и «создание методики построения геохимической карты биосферы...»; «Выяснение изотопных отношений – прежде всего легких элементов», (для чего необходимо восстановление и достройка масс–спектрографов); изучение газового режима Земли; исследование биогеохимической роли микроэлементов с помощью меченых атомов; развитие палеобиогеохимических исследований для восстановления химического состава организмов по их останкам; изучение структуры и кристаллизации глинистых минералов, формирующихся при выветривании; разработку физико–химических методов анализа как основы всех геохимических исследований (Вернадский, 2013г).

В результате БИОГЕЛ сначала переименовали в Лабораторию геохимических проблем, а в 1947 г. на ее базе был организован Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского (ГЕОХИ АН СССР).

## 2. РАЗВИТИЕ БИОГЕОХИМИЧЕСКИХ ИДЕЙ ВЕРНАДСКОГО В ГЕОХИ РАН

После смерти Вернадского в 1945 году биогеохимические исследования в ГЕОХИ были продолжены сначала в части раскрытия роли живого вещества в формировании минералов, роли водорослей в образовании каустобиолитов, механизма фотосинтеза, роли металлов в эволюции окислительной, восстановительной и концентрационной функций организмов, изучения химического состава почв и эволюции биогеохимических провинций (Виноградов, 1949, 1950, 1963; Бойченко, 1949; Малюга, 1952), применении биогеохимических методов поиска полезных ископаемых (Малюга, 1963), геохимии органического вещества (Манская, Дроздова, 1964; Манская и др., 1956), использования радиоактивных трассеров при анализе поведения микроэлементов в почвах и системе почва–растение (Баранов, Морозова, 1971; Павлоцкая, 1974; Тюрюканова, 1974, 1976).

Изучение биогеохимических провинций и эндемий, разработка методов выявления специфики биологических реакций на геохимические условия среды обитания, биоиндикация микроэлементозов, применение микроэлементов в сельском хозяйстве, выявление эндемических заболеваний человека, картографирование провинций и биогеохимическое районирование получило развитие в сфере геохимической экологии – новом направлении, созданном В.В. Ковальским на стыке экологии, биогеохимии и биохимии (Ковальский, 1957, 1974; Летунова, Ковальский, 1978; Ермаков, Ковальский, 1974).

С начала 70–х годов в ГЕОХИ началось активное развитие фундаментальной геохимии изотопов углерода, что привело к созданию оригинальных методов поиска нефти и газа, а также искусственного синтеза алмазов (Галимов, 1971, 1981). С учетом изотопного состава углерода и его соединений в рамках крупной программы РАН (Проблемы зарождения и эволюции биосферы, 2008) была выполнена серия работ по поиску источников происхождения жизни, физико–химических причин поступательного развития организмов, эволюции химического состава атмосферы, природных вод и литосферы на протяжении геологической истории Земли (Галимов, 1981, 2008; 2014; Галимов, Рыженко, 2008; Fedonkin, 2014). Авария на Чернобыльской

АЭС активизировала работы в области изучения поведения техногенных радионуклидов и экологических последствий радиоактивного загрязнения наземных и водных геосистем (Мясоедов, Новиков, Павлоцкая, 1996; Хитров, Черкезян, Румянцев, 1993; Коробова, 1993; Коробова, Линник, Хитров, 1993; Линник, 2018), а в последнее время большое внимание уделяется исследованиям биогеохимического состояния водных экосистем в условиях изменяющегося климата (Моисеенко, 2009; Моисеенко, Гашкина, Дину, 2016).

### **3. РОЛЬ БИОГЕОХИМИИ В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМ ВЫЯВЛЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ЭНДЕМИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ГЕОХИМИЧЕСКОЙ ПРИРОДЫ: концепция двуслойного строения современной ноосферы и построение карт эколого-геохимического риска**

Усиливающаяся техногенная трансформация окружающей среды значимо меняет структуру биологического круговорота (БИК) и вызывает ухудшение экологической обстановки, которое сопровождается ростом числа эндемических заболеваний геохимической природы (бериллиоз, меркуриализм, хромовый пневмосклероз и пр.), что приводит к необходимости совершенствования системы экологического контроля. При этом существующая система экологического мониторинга, базирующаяся исключительно на эмпирическом подходе, предполагающем определение норм допустимого содержания химических элементов и соединений (ПДК) в почвах, водах и в постоянно разрастающемся количестве товаров и продуктов питания, постепенно теряет свою эффективность. Одновременно, накопленный эмпирический материал, будучи рассмотренным с точки зрения базовых теоретических положений биогеохимии В.И. Вернадского и А.П. Виноградова, геохимической экологии В.В. Ковальского и эволюционной биологии, позволил рассмотреть структуру современной ноосферы как материального объекта, находящегося на определенном этапе развития. Проведенный анализ показал, что возникновение устойчивых биогеохимических эндемий (болезней геохимической природы) стало возможным только с появлением в нарушенной биосфере разумного человека – *Homo sapiens*, способного выживать, в том числе и в

геохимически неблагоприятных условиях. На первом этапе формирование биогеохимических эндемий (территорий с повышенным уровнем спровоцированных заболеваний) было обусловлено быстрой колонизацией природных регионов с геохимическими параметрами, отличными от тех, в которых человек и сопутствующие ему виды сформировались. Данные эндемии имели природное происхождение и не затрагивали аборигенные виды. Примерами таких заболеваний являются цинга, эндемический зоб, борный энтерит и пр. На втором (современном) этапе формирование эндемий, и, соответственно, новых биогеохимических провинций, связано с техногенной деятельностью человека. В отличие от природных, антропогенные биогеохимические провинции характеризуются тем, что: 1) формируются исторически очень быстро; 2) обладают специфическим геохимическим фоном и структурой, т.к. определяются конкретной производственной деятельностью человека и спецификой выброса, осуществляемого чаще всего из точечного источника; 3) слой вещества антропогенного происхождения всегда позиционируется на поверхности естественно-природного фона; 4) при этом природные факторы, формирующие естественную неоднородность биосферы (астрономический/климатический, геологический, гравитационный) продолжают воздействовать, в том числе, и на техногенно привнесенное вещество; 5) в данном случае заболеть могут и аборигенные виды.

Вышеизложенное позволяет говорить о наличии специфической двуслойности геохимического строения современной ноосферы, а различия в генезисе, объеме и структуре природного и техногенного слоев позволило разработать и новый подход к изучению эколого-геохимического состояния именно ноосферы. Раздельное рассмотрение каждого из слоев, с одной стороны, позволяло интерпретировать их картографически, а с другой – оценивать их взаимное влияние и суммарный эколого-геохимический эффект (Коробова, 2019).

Изложенная концепция была апробирована в рамках выполнения госбюджетных тем и грантов РФФИ на примере построения карты риска заболеваний щитовидной железы (ЩЖ), обуслов-

ленного сочетанным воздействием радиоактивного изотопа йода  $^{131}\text{I}$  и природного йододефицита, имеющего место в зоне аварии на Чернобыльской АЭС. Почвы исследуемого региона были ранжированы по содержанию природного йода (табл. 1), а уровень йододефицита контролировался с учетом структуры почвенного покрова в радиусе 5 км вокруг сельских населенных пунктов Брянской области.

Таблица 1. Оценка йодного статуса почв (Коробова. 2019)

ОЦЕНКА йодного СТАТУСА ПОЧВ	ТИПЫ ПОЧВ	СРЕДНЕЕ СОДЕРЖАНИЕ ЙОДА (МГ/КГ)	ОЦЕНКА ВКЛАДА ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА В РИСК ЗАБОЛЕВАНИЙ ЩЖ
острый дефицит	Подзолистые, дерново–слабо–, средне– и сильноподзолистые песчаные и супесчаные на песках	<1	очень высокий
сильный дефицит	Дерново–средне– и сильноподзолистые песчаные и супесчаные, дерново–подзолисто–глеевые на моренных суглинках	1–1,5	высокий
дефицит	Дерново–средне– и сильноподзолистые суглинистые на моренных и покровных суглинках, дерново–подзолистые суглинистые на покровных суглинках	1,5–2	средний
умеренный дефицит	Дерново–глеевые, торфяно–болотные верховые	2–3	средний
умеренный дефицит	Светло–серые и серые средне– и тяжелосуглинистые на покровных суглинках	2–3	слабый
слабый дефицит	Темно–серые лесные средне– и тяжелосуглинистые и глинистые на покровных суглинках, торфяно–подзолисто–глеевые	3–5	слабый
в пределах нормы	Болотные низинные	5–12	слабый
в пределах нормы	Черноземы типичные глинистые и тяжелосуглинистые на покровных суглинках, лугово–черноземные	5–12	дополнительный вклад дефицита йода в почвах в риск практически отсутствует, возможен эффект снижения риска за счет достаточного поступления йода с рационами питания
от дефицита до нормы	Аллювиальные почвы	2–10	от слабого до сильного в зависимости от уровня содержания йода

Загрязнение населенных пунктов  $^{131}\text{I}$  оценивалось по измеренным данным о содержании в почве  $^{137}\text{Cs}$  с пересчетом по формулам К.П. Махонько и И.А. Звоновой. Последовательность построения карт природного, антропогенного и интегрированного природно–техногенного риска заболеваний ЩЖ среди населения Брянской области представлена на рис. 1.

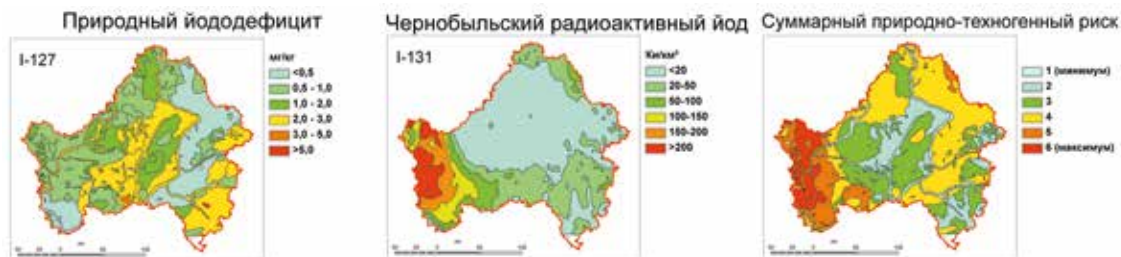


Рис. 1. Карты риска, связанные с природным йоддефицитом, техногенным загрязнением  $^{131}\text{I}$  (расчет по формуле И.А. Звоновой) и суммарным природно–техногенным риском

Полученные карты были верифицированы по персонифицированным медицинским данным, предоставленным Брянским клинко–диагностическим центром в рамках совместных грантов РФФИ. Между картометрической оценкой и наблюдаемой в них заболеваемостью выявлена положительная связь (Коробова, 2019).

Совпадение зон повышенного риска, обусловленного природно–техногенной неблагоприятностью по йоду, хорошо видно на рис. 2.



Рис. 2. Распределение эндемических заболеваний ЩЖ по данным скрининга заболеваний ЩЖ 2002–2009 гг. в контурах зон суммарного риска (скрининг проведен Брянским клинко–диагностическим центром, карта построена в ArcGIS В.С. Баранчуковым и представлена в публикации Коробова, 2019).

Полученные результаты представляют собой наглядный пример развития идей В.И. Вернадского в области биогеохимии и геохимической экологии и будут полезны при организации мероприятий по профилактике и ликвидации многих других заболеваний геохимической природы.

#### 4. ПРИЗНАНИЕ БИОГЕОХИМИЧЕСКИХ ИДЕЙ ВЕРНАДСКОГО ЗА РУБЕЖОМ

Имя Вернадского всегда было хорошо известно среди крупных зарубежных ученых, чему способствовали как его широкие личные связи, так и прижизненные публикации на разных языках. О чем свидетельствует хотя бы тот факт, что творческий путь ученого изложен в книгах К. Бэйлса «Наука и русская культура в эпоху революций: В. И. Вернадский и его научная школа» (Bailes, 1990) и Георгия Левита «Biogeochemistry – biosphere – noosphere» (Levit, 2001). Концепция биосферы была представлена на самом высоком международном уровне и стала базисом биогеохимического подхода, что способствовало ее дальнейшей популяризации (Oldfield, Shaw, 2013). Всемирным признанием идей Вернадского стало учреждение зарубежными научными сообществами медалей его имени. Так, медаль Вернадского была в 2003 г. учреждена Отделом по биогеонаукам Европейского союза наук о Земле за заслуги в области изучения биосферы, биогеохимии, экосистем и геомикробиологии. Медали Вернадского были учреждены и еще двумя международными организациями: Международной ассоциацией

геохимии, ранее известной как Международная ассоциация геохимии и космохимии (IAGC), и Международным союзом радиозоологов (IUR).

Повышенный интерес к идеям Вернадского возник вновь в связи с широким празднованием 150-летия со дня его рождения в 2013 г. ЮНЕСКО выступила спонсором международной научной конференции "Глобалистика-2013", которая прошла в Московском государственном университете 23–25 октября 2013 года. В апреле текущего года прошла и весенняя сессия Международного конгресса «Глобалистика-2023: устойчивое развитие в контексте глобальных процессов», посвящённая 160-летию со дня рождения В.И. Вернадского.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ценность биогеохимических идей Вернадского состоит не только в их новизне, но также в системности и их логической обоснованности. Поиск пространственно-временных закономерностей химического строения биосферы базировался на изучении истории распределения атомов химических элементов как основных неизменных компонентов любого живого организма и среды его обитания, формирующих специфику химического обмена в биосфере с момента ее зарождения. Такой подход в целом отвечает взглядам самого Вернадского, который на вопрос анкеты о наиболее характерном и ценном в организации своего научного труда, ответил: «скорее всего систематичность и стремление познать окружающее», подчеркнув затем важность экспериментальной работы и этики (Мочалов, 1982). Необходимо отметить и принципиальную важность положений о том, что форми-

рование глобальных теоретических заключений должно быть основано на обширных эмпирических обобщениях, а результаты научных исследований – одновременно применяться для решения насущных практических задач в согласии с естественными закономерностями.

В настоящее время эти подходы и положения успешно реализуются в современных исследованиях биологической роли отдельных элементов, в эколого-геохимических исследованиях для поиска оптимальных условий обитания человека, сельскохозяйственных растений и животных; в пространственном анализе закономерностей распределения химических элементов, включая биогеохимическое районирование, контроль риска антропогенного загрязнения, распространения заболеваний; а также изучении фрактальной организации ноосферы. Однако с ростом новых знаний возрастает и требовательность к детальности и точности предлагаемых решений. Поэтому практически навсегда справедливым остается заключение сотрудника БИОГЕЛ с 1935 г., сына известного философа и богослова П.А. Флоренского, К.П. Флоренского, который в статье, опубликованной к 100-летию Вернадского, писал, что поставленные Вернадским научные проблемы являются остро актуальными и требуют безотлагательного решения (Флоренский, 1963), добавим только – на новом уровне научных знаний.

## БЛАГОДАРНОСТИ

Исследования в Брянской области проведены при поддержке грантами РФФИ 07–05–00912, 10–05–01148, 13–05–00823.

## ЛИТЕРАТУРА

- Баранов В.И. Меченые атомы при изучении микроэлементов. В кн.: Микроэлементы в жизни растений и животных. Труды Конференции по микроэлементам. 15–19 марта 1950 г. М.: изд-во Академии наук СССР, 1952. С. 210–213.
- Баранов В.И., Морозова Н.Г. Поведение естественных радионуклидов в почвах. В кн.: Современные проблемы радиобиологии. М.: Атомиздат, 1971. С. 13–40.
- Бойченко Е.А. Восстановление углекислоты гидрогеназой хлоропластов. Автореф. дисс. на соиск. уч. ст. д.б.н. М.: Ин-т геохимии и аналит. химии им. В.И. Вернадского Акад. наук СССР. Серлук. тип., 1949. 28 с.
- Вернадский В. И. Биосфера и ноосфера. М.: Наука, 1989. С.145.
- Вернадский В.И. Дневники В.И. Вернадского. 1917–1922 гг. В кн.: Вернадский В.И. Собрание сочинений, т. 19, М.: Наука, 2013а. С. 53.
- Вернадский В.И. Живое вещество. В кн.: Вернадский В.И. Собрание сочинений, т. 8. М.: Наука, 2013б. С. 56.
- Вернадский В.И. Живое вещество. М.; Л.: Госиздат, 1930. 399 с.
- Вернадский В.И. Несколько слов памяти А.П. Павлова. В кн.: Вернадский В.И. Собрание сочинений, т. 14. М.: Наука, 2013в. С. 177.
- Вернадский В.И. Об осадочных перепонках // Химия и жизнь, 1988. №3. С.34.

- Вернадский В.И. Очерки и речи Академика В.И. Вернадского. В 2-х частях. Петроград: Научное химико-техническое издательство, 1922. 160+124 с.
- Вернадский В.И. Письмо в Президиум Академии наук о программе работ Биогеохимической лаборатории и ее преобразовании в Институт геохимических проблем. В кн.: Вернадский В.И. Собрание сочинений, т. 12. М.: Наука, 2013г. С. 335–337.
- Вернадский В.И. Предисловие от автора к «Биогеохимическим очеркам», Собрание сочинений, т. 7. М.: Наука, 2013д. С. 347–348.
- Вернадский В.И. Представление [А.П. Виноградова]. В кн.: Вернадский В.И. Собрание сочинений, т. 14. М.: Наука, 2013е. С. 194–195.
- Виноградов, А.П. Биогеохимические провинции. В кн.: Сборник Трудов Юбилейной сессии, посвященной 100-летию со дня рождения В.В. Докучаева (1945 г.). М.: Изд-во Акад. наук СССР, 1949. С. 59–84.
- Виноградов А.П. Биогеохимические провинции и их роль в органической эволюции // Геохимия. 1963. № 3. С. 199–213.
- Виноградов А.П. Геохимия редких и рассеянных химических элементов в почвах. М.: Изд-во Акад. наук СССР, 1950. 279 с.
- Галимов Э.М. Кавитация как механизм синтеза природных алмазов // Изв. АН СССР. Сер. геол., 1973. № 1. С. 22–37.
- Галимов Э.М. Природа биологического фракционирования изотопов. М.: Наука, 1981. 247 с.
- Галимов Э.М. Феномен жизни: между равновесием и нелинейностью, происхождение и принципы эволюции. М.: URSS, 2008. 253 с.
- Галимов Э.М., Рыженко Б.Н. Разрешение K/Na биогеохимического парадокса // ДАН. 2008. Т. 421. № 3. С. 375–377.
- Ермаков В.В., Ковальский В.В. Биологическое значение селена. М.: Наука, 1974. 300 с.
- Ермаков В.В., Тютиков С.Ф., Сафонов В.А. Биогеохимическая индикация микроэлементов. М.: РАН, 2018. 386 с.
- Ковальский В.В. Геохимическая экология. М.: Наука, 1974. 282 с.
- Ковальский В.В. Новые направления и задачи биологической химии сельскохозяйственных животных в связи с изучением биогеохимических провинций. М.: Изд-во М-ва сел. хоз-ва СССР, 1957. 35 с.
- Летунова С.В., Ковальский В.В. Геохимическая экология микроорганизмов. М.: Наука, 1978. 147 с.
- Линник В.Г. Ландшафтная дифференциация техногенных радионуклидов. М.: РАН, 2018. 372 с.
- Малюга Д.П. Биогеохимический метод поисков рудных месторождений. М.: Изд-во Акад. наук СССР, 1963. 264 с.
- Малюга, Д.П. О биогеохимических провинциях на Южном Урале // Доклады Академии наук СССР. 1950. № 3 (70). С. 257—259.
- Манская С. М., Дроздова Т. В. Геохимия органического вещества. М.: Наука, 1964. 315 с.
- Моисеенко Т. И. Водная экотоксикология: теоретические и прикладные аспекты. М.: Наука, 2009. 400 с.
- Моисеенко Т. И., Гашкина Н.А., Дину М.И., Закисление вод: уязвимость и критические нагрузки. М: URSS, 2016. 393 с.
- Коробова Е.М. Ландшафтно-геохимический подход к изучению загрязнения природных геосистем техногенными радионуклидами в дальней зоне воздействия аварии на ЧАЭС. В кн.: Радиационные аспекты Чернобыльской аварии (ред. Ю.А. Израэль): Тр. I Всесоюз. конф. 1988 г., т.1. СПб: Гидрометеоиздат, 1993. С. 225–232.
- Коробова Е.М. Эколого-геохимические проблемы современной ноосферы. М.: РАН, 2019. 122 с.
- Коробова Е.М., Линник В.Г., Хитров Л.М. Ландшафтно-геохимическое и радиоэкологическое картирование загрязненной радионуклидами территорий // Геохимия. 1993. №7. С. 1020–1029.
- Мочалов И.И. Владимир Иванович Вернадский. 1863–1945 гг. М.: Наука, 1982. С. 474.
- Мочалов И.И. Неопубликованная статья Вернадского. [Мысли натуралиста об организации славянской научной работы на фоне мировой науки – ЕК]. 1942 г. Научное наследие В.И. Вернадского в контексте глобальных проблем цивилизации: Докл. межгос. конф. (Крым, 23–25 мая 2001 г.). Сост. В.И. Резуненко. М.: Ноосфера, 2001. С. 155–163.
- Новиков А.П. Мембранные и экстракционно-хроматографические методы выделения, разделения и концентрирования трансуранных элементов в радиохимическом анализе объектов окружающей среды. Автореф. дисс. на соиск. уч. ст. докт. хим. наук. М.: ГЕОХИ РАН, 2004. 49 с.
- Проблемы зарождения и эволюции биосферы (под ред. Э.М. Галимова). М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2008. 552 с.
- Тюрюканова Э.Б. Радиогеохимия почв полесий Русской равнины. М.: Наука, 1974. 154 с.
- Тюрюканова Э.Б. Экология строения–90 в почвах. М.: Атомиздат, 1976. 128 с.
- Флоренский К.П. В.И. Вернадский – натуралист, естествоиспытатель // Бюлл. Моск. общ. испыт. прир. Отд. геол., 1963, №3. С. 1–12.
- Хитров Л.М. Черкезян В.О., Румянцев О.В. Горячие частицы после аварии на Чернобыльской АЭС // Геохимия. 1993. №7. С. 963–971.
- Шаховская А.Д. Хроника большой жизни. Прометей, 1988, №15. С. 42–44.
- Bailes, Kendall E. Science and Russian culture in an age of revolutions: V. I. Vernadsky and his scientific school, 1863–1945. Bloomington; Indianapolis: Indiana univ. press, 1990. 238 p.
- Fedonkin M.A. Role of hydrogen and metals in the formation and evolution of metabolic systems. In.: Ed.: E.M. Galimov. Problems of Biosphere Origin and Evolution. Vol. 2. New York: Nova. Science Publishers, Inc., 2014, pp. 169–200.
- Levit George S. Biogeochemistry – Biosphere – Noosphere: the growth of the theoretical system of Vladimir Ivanovich Vernadsky. Studien zur Theorie der Biologie, Bd. 4. Berlin: Verl. fur Wiss. und Bildung, 2001, 116 p.
- Oldfield Jonathan D., Denis J. B. Shaw. V.I. Vernadskii and the development of biogeochemical understandings of the biosphere, circa 1880s–1968 // The British Journal for the History of Science, 2013, Vol. 46 (2), pp. 287–310.
- Vernadsky V.I. A plea for the establishment of the biogeochemical laboratory // The Marine Biol. Stat. of Port Erin. Ann. Rep., 1923, No 37, pp. 38–43.

УДК: 069.013:929/DOI 10.31343/1029-7812-2023-17-2-21-27

### **В.В. Черненко**

Государственный геологический музей  
им. В.И. Вернадского РАН; Российский  
государственный гуманитарный университет,  
Москва

E-mail: v.chernenko@sgm.ru

## **В.И. ВЕРНАДСКИЙ: ВКЛАД В РАЗВИТИЕ МУЗЕЙНОГО ДЕЛА**

### **АННОТАЦИЯ**

Статья знакомит с вкладом выдающегося ученого В.И. Вернадского в становление и развитие крупнейших естественно-научных музеев РАН. В результате многолетней работы Владимира Ивановича были созданы музеи нового типа, основу которых составляют два теснейшим образом связанные друг с другом направления деятельности – собственно музея и научно-исследовательского института.

*Ключевые слова:* Вернадский, музейная деятельность, естественно-исторический музей, коллекции, научная деятельность.

### **ABSTRACT**

The article acquaints with the distribution of the outstanding scientist Vladimir Vernadsky to the formation and development of the largest natural science museums of the Russian Academy of Sciences. The museums of the new type appeared as a result of Vladimir Vernadsky's multiyear work. Two closely related directions of activity: the museum itself and scientific research institute are the base of such museums.

*Keywords:* Vernadsky, museum activities, museum of natural history, collections, scientific work.

### **ВВЕДЕНИЕ**

Вклад Владимира Ивановича Вернадского в мировую науку хорошо известен, но о его роли в становлении отечественного музейного дела знают лишь отдельные специалисты, занимающиеся историей естественно-исторических музеев.

Вернадский со студенческих лет активно работал в музеях: в Минеральном кабинете Санкт-Петербургского университета (1881–1887), в Минералогическом кабинете Московского Университета (1890–1911), в Минеральном отделении (музее) Российской академии наук (1906–1945). Но его бесценный опыт и методические рекомендации были зафиксированы в основном в выступлениях, переписке и небольших статьях, четыре из которых, написанные в разные годы, посвященные минералогическим музеям, включенные в труды по минералогии серии «Библиотека трудов академика В.И. Вернадского», не дают представления о масштабах и прогрессивности его музейной деятельности (Вернадский, 2002а).

### **ЗНАКОМСТВО С МУЗЕЙНЫМ ДЕЛОМ**

В 1881 г. В.И. Вернадский поступил на естественное отделение физико-математического факультета Императорского Санкт-Петербургского университета. Уже на первом курсе он присоединился к молодым ученым, которые под непосредственным руководством профессора минералогии Василия Васильевича Докучаева работали как в Минералогическом кабинете и лаборатории университета, так и в знаменитых почвенных экспедициях (Мочалов, 1982). В это время В.В. Докучаев активно включился в процесс создания естественно-исторических музеев губернских ведомств. Первый типовый проект такого музея был им разработан в 1882 г. (Докучаев, 2010). На основе материалов, собранных во время экспедиций, в 1885 г. был создан земский естественно-исторический музей в Нижнем Новгороде, куда были переданы комплексные коллекции, собранные во время экспедиций.

В сборе этих коллекций участвовал и Владимир Вернадский. Именно тогда он приобрел первые практические навыки музейной работы и познакомился с методическими рекомендациями В.В. Докучаева по организации работы естественно-исторического музея, которыми руководствовался в своей дальнейшей музейной деятельности (Вернадский, 1988а).

После окончания в 1885 г. Университета со степенью кандидата естественных наук

В.И. Вернадский приступил к работе в Минералогическом кабинете, возглавляемом В.В. Докучаевым. В марте 1886 г. его утверждают в должности хранителя (консерватора) кабинета и он начинает детально знакомиться с собранием, в частности, с коллекцией архиепископа Нила (Анастасенко, Кривовичев, 1998). Краткая, но очень емкая оценка коллекции, данная им в письме в редакцию газеты «Северный край» от 14 декабря 1898 г. — яркое тому подтверждение. В.И. Вернадский пишет: «Коллекция арх. Нила являлась одним из драгоценнейших и лучших частных собраний в России и содержит много важных данных для минералогии Сибири; особенно хорошо в ней представлены кристаллы драгоценных камней Сибири: топазы, бериллы, турмалины; среди них некоторые экземпляры имеют значительный научный интерес, так как указывают на неизвестные раньше свойства этих минералов. Для будущей минералогии Сибири арх. Нилу удалось сохранить много данных, которые без него пропали бы навсегда» (Вернадский, 2002б, с. 583).

Работа в Минералогическом кабинете университета открыла перед молодым хранителем широкие возможности для научной и педагогической деятельности. В 1887 г. Владимир Иванович успешно выдержал магистерские экзамены и стал готовиться к длительной заграничной командировке, цель которой — научиться новейшим методам минералогического исследования. Ему предстояло работать в Мюнхене главным образом у профессора П. Грота, а затем в Париже — у профессора Ф. Фука над синтезом минералов и у профессора А. Ле-Шателье над разложением каолина при нагревании. В течение учебных семестров В.И. Вернадский плодотворно работал в лабораториях, слушал лекции ведущих специалистов, занимался в библиотеках. Он принимал участие в геологических и минералогических экскурсиях, которые не практиковались в то время в российских университетах.

Во время летних каникул 1888 г. В.И. Вернадский совершил двухмесячное путешествие по Европе, начавшееся с изучения наиболее знаменитых в минералогическом отношении районов Швейцарии, из Швейцарии он переехал во Францию, конечным пунктом его путешествия была Англия.

Значительную роль в путешествиях В. И. Вернадский отводил работе с музейными коллекциями. При этом он считал, что изучать нужно только крупные европейские собрания: «...просмотрю Мюнхенскую, а затем ознакомлюсь с Парижской, Венской, Лондонской, таким образом, из больших коллекций Европы останутся мне неизвестными только коллекции Берлина, Болоньи, Бонна и Стокгольма, да еще несколько меньших с течением времени осмотрую...» (Вернадский, 1988б, с. 149).

Во всех городах, в которых был В.И. Вернадский, наряду с минералогическими и геологическими музеями он посещал зоологические, археологические, педагогические музеи, ботанические и зоологические сады, аквариумы и картинные галереи. В музеях его интересовали не только коллекции, но и кем был организован тот или другой музей, на какие средства, как осуществляется управление и многое другое. Из отдельных подмеченных им деталей, как в калейдоскопе, складывалась целостная картина музейного мира Западной Европы конца XIX в. Много из увиденного во время поездки позднее нашло практическое воплощение в Минералогическом кабинете Императорского Московского университета.

В письмах к Наталье Егоровне, которые В. И. Вернадский отправлял почти из каждого населенного пункта, он делился своими наблюдениями: «Самые музеумы — зальцбургский и инсбрукский — чрезвычайно интересные учреждения. Оба они созданы по почину частных лиц — теперь зальцбургский принадлежит городу, а инсбрукский находится в ведении особого общества; оба явились вследствие пробуждения местного чувства, вследствие того «возрождения национальностей», которое является логической необходимостью развития демократии и любви к народу, которые, говорят, «характеризуют наше столетие (по-моему, не совсем верно). Оба музея имеют задачей — собрать все важное для истории, современного состояния, природы родного края: один — Зальцбургского епископства, другой — Тироля. Они являются типом тех естественно-исторических музеев, о которых я много с тобой говорил в прошлом году, только дело здесь поставлено шире. Мне кажется, однако, что в таких музеях оно должно



быть поставлено еще шире, и некоторые стороны такого расширения, мне кажется, начинаются в минусинском музее<sup>1</sup>. Они должны служить средством и для изучения природы или истории, археологии, этнографии края, а следовательно, должны иметь и коллекции для сравнения типичного из других частей земного шара. Изучать геологию края нельзя, не имея типичных образцов пород или окаменелостей из разнообразных других местностей, также нельзя изучить и археологию или развитие искусства etc. В Зальцбурге, впрочем, начинается расширение музея, но случайное и потому носящее не тот характер, какой нужно...» (Там же, с. 142).

В Цюрихе В. И. Вернадский провел только два дня. «В эти 2 дня успел осмотреть здесь: ботанический сад, зоологический музей, зоологическую коллекцию позвоночных Швейцарии, антикварный музей с очень интересными остатками свайных построек доисторической археологии вообще, педагогический музей, аквариум. Был два раза в минералогическом музее, сегодня три часа проработал в нем, но не знаю, когда с ним покончу — такая масса в нем чрезвычайно для меня важного материала. По образчикам — это один из первых музеев Европы. К сожалению, и здесь я не застал проф. Кеннгота, и приходится смотреть что выставлено — но выставлено с такой любовью и знанием дела, что видеть есть очень много, да и устройство такое удобное, что я могу прекрасно смотреть и видеть и с моими глазами. А то в Зальцбурге и Инсбруке — хоть в бинокль смотри...» (Там же, с. 145).

Из осмотренных в Цюрихе музеев наиболее сильное впечатление произвели два: «...Удивительно богатство коллекциями, превосходное, почти роскошное устройство Цюрихского политехникума и университета, тем более, что это вовсе не государственные учреждения в нашем смысле слова — это учреждения кантональные, из бюджета Швейцарии на них ничего не тратится: некоторые кантоны не очень многочисленны; а между тем лаборатории, музеи в Цюрихе несравненно лучше Петербургского университета» (Там же, с. 150).

Перед возвращением в Россию В. И. Вернадский провел несколько дней в Берлине, где в основном

ходил по музеям. Подробное письмо, отправленное из этого города, включает не только большой фактический материал, свидетельствующий о значительных познаниях В. И. Вернадского в различных отраслях науки, но и содержит интересные оценки и обобщения, которые в полной мере отражают его глубокое знание музейного дела. Приведу лишь один фрагмент.

«...Аквариум меня очень заинтересовал, и я там провел время с большим удовольствием. В общем помещение его оставляет желать многого, и для бедных птиц и обезьян — мучительно, но в нем масса интересного.

К сожалению, гид к этому аквариуму составлен небрежно и плохо, и массами посещающая его публика не может учиться по нему — полная разница с превосходно составленным гидом для Неаполитанского аквариума или, например, для Лондонского зоологического сада. Отсутствие хорошего гида лишает аквариум одного из самых сильных орудий влияния его на публику...» (Вернадский, 1991, с. 36–40, 44–49).

## РОЖДЕНИЕ МИНЕРАЛОГИЧЕСКОГО МУЗЕЯ НОВОГО ТИПА

Летом 1890 г. у В.И. Вернадского закончилась заграничная командировка. Еще в 1889 г. он получил письмо от профессора А.П. Павлова с приглашением на кафедру минералогии Московского университета. Обдумав, он согласился. 8 сентября 1890 г. В.И. Вернадский приезжает в Москву. Уже в первый день пребывания в Москве – 9 сентября, он осмотрел Минералогический кабинет университета и оценил его состояние: «...коллекции и библиотека кабинета плохи, но это, конечно, вещь поправимая...» (Там же, с. 92).

22 ноября 1890 г. В.И. Вернадский был утвержден в должности приват-доцента Императорского Московского университета по кафедре минералогии и кристаллографии и хранителем Минералогического кабинета. После защиты магистерской диссертации в 1891 г. он становится членом физико-математического факультета с совещательным голосом и с решающим голосом по делам, касающимся Минералогического кабинета, его назначают заведующим кафедрой минералогии и кристалло-

<sup>1</sup> Минусинский региональный краеведческий музей им. Н.М. Мартянова, старейший музей Сибири, основан в 1877 г.

графии, а в 1892 г. – заведующим Минералогическим кабинетом.

С приходом Владимира Ивановича начинается период расцвета минералогии в университете, ознаменовавшийся созданием здесь минералогической школы, получившей название «московской».

Несмотря на молодость, ему исполнилось только 29 лет, он был хорошо подготовлен не только к преподавательской и научной деятельности, но и к музейной работе. Один из его первых учеников, профессор С.П. Попов вспоминал: «На плечи В.И. Вернадского легла огромная задача <...> — привести Минералогический кабинет и музей в состояние, полностью соответствующее требованиям научной работы и преподавания <...> Только огромная эрудиция Владимира Ивановича и хорошее его знакомство с музейным делом дали возможность успешно довести работу до конца. <...> В.И. Вернадскому пришлось включать в работу своих учеников, еще бывших на студенческой скамье, <...> быстро привлечь к минералогической специальности и сразу заставить их войти в интересы возрождающегося учреждения» (Попов, 1963, с. 23, 24).

Деятельность Вернадского началась с приведения в порядок минералогических коллекций. Пришлось проделать огромную работу, в которой ему помогали ассистенты Е.Д. Кислаковский и А.О. Шкляревский.

Владимир Иванович организовал работу в Минералогическом кабинете по двум направлениям:  
– каталогизация и систематизация коллекций;  
– пополнение собрания.

«Кислаковский обратился ко мне с вопросом о каталогизации коллекции и после некоторого спора принял вполне основы, выработанные мною для каталога С.–Петербургской коллекции. Мне везет! Вторую библиотеку и второй план каталога приходится составлять для второго Минералогического института в России. Здесь можно будет поправить ошибку, сделанную мной при плане каталога в С.–Петербурге: карточный завести каталог. Каталог должен основываться на постоянных неизменных от хода науки величинах. Принимаю за такую

величину – единицу–коробку, где должен находиться минимум один экземпляр, она имеет номер инвентарный и числовой для данного соединения» (Страницы..., 1981, с. 85). В.И. Вернадский считал, что в процессе каталогизации, кроме определения минералов и их описания, важно восстановить всю имевшуюся информацию по сохранившимся на образцах старым номерам.

Первоочередной задачей В.И. Вернадский считал формирование систематической коллекции. Минералы в ней в соответствии с развитием минералогической науки были расположены по прогрессивной химической классификации профессора минералогии Йельского университета Джеймса Дуайта Дана. Работа по формированию систематической коллекции продолжалась семь лет и была завершена в 1897 г. Следует особо отметить тот факт, что принцип размещения систематической коллекции минералов, заложенный В.И. Вернадским, сохранился до настоящего времени.

Научный подход Вернадского нашел свое отражение в образовании совершенно новых для того времени тематических коллекциях. Так, по его инициативе, в 1894 г. было положено начало «Коллекции месторождений», выясняющей условия образования и изменения минералов в природе.

В.И. Вернадский считал кристаллографию самостоятельной наукой, и уже с 1891 г. ввел отдельный курс кристаллографии, основанный на современных представлениях о строении кристаллов. В 1894 г. стали выделять образцы кристаллов и минералов, положившие начало коллекции кристаллов, для которой составлялся отдельный каталог – «Инвентарь. Коллекция кристаллов».

Изучение метеоритов было одним из приоритетных направлений в минералогической науке того времени. В.И. Вернадский придавал большое значение изучению метеоритного вещества. Среди вновь образованных коллекций особое место занимает коллекция метеоритов, которую выделили в 1897 г., когда выяснилось, что музей располагает достаточным количеством образцов внеземного вещества. Составленный под руководством Владимира Ивановича каталог – «Инвентарь. Собрание метеоритов» к концу 1910 г. насчитывал 114 образ-

цов, поступивших в музей в основном при В.И. Вернадском.

В.И. Вернадский прекрасно сознавал значение хорошего систематического музея и старался сделать все возможное, чтобы улучшить его состояние. По составленному им плану, связанному с общей перестройкой университета, «...Минералогический кабинет <...> должен был стать в ряду самых больших и лучших минералогических институтов Запада» (Вернадский, 1910, с. 4). К моменту, когда В.И. Вернадский покинул Московский университет в 1911 г., собрание Минералогического кабинета увеличилось в два раза.

При формировании представительного минералогического собрания большое значение приобрело получение нового материала. Ведущая роль отводилась целенаправленным покупкам, которые позволяют реализовать стратегию развития собрания. Основная часть образцов из зарубежных местонахождений приобреталась в старейших, известных во всем мире, минеральных конторах. Следует отметить высокое качество покупаемого материала. Большинство купленных образцов можно отнести к категории выдающихся или исключительных находок.

Введение в учебную практику систематических минералогических экскурсий сыграло большую роль в расширении музейного собрания. В период с 1896 по 1911 г. было организовано 65 минералогических экскурсий. Каждая экскурсия имела свою определенную задачу – изучение месторождений полезных ископаемых Сибири, Урала, Кавказа, Крыма, изучение сопки Керчи. Изучение отдельных районов России осуществлялось в течение нескольких лет, что позволило собрать для Минералогического кабинета представительные коллекции по этим территориям.

За время работы в университете от В.И. Вернадского поступило в Минералогический кабинет около полутора тысяч образцов, его примеру следовали сотрудники и студенты университета.

В.И. Вернадский умел заинтересовать сбором каменного материала для музея своих друзей, знакомых и просто случайных людей, встреченных им во время командировок и экскурсий, среди

дарителей – профессора университетов, геологи, минералоги, управляющие рудниками, инженеры, священники, крестьяне. Согласно ежегодным отчетам Императорского московского университета в период с 1891 по 1911 г. более четырехсот человек в той или иной степени участвовали в комплектовании фондов минералогического кабинета, передавая в дар отдельные образцы и целые коллекции.

В статье, подготовленной к XII съезду русских естествоиспытателей и врачей, состоявшемуся в 1910 г., В. И. Вернадский подвел итог проделанной за двадцать лет работе: «Коллекция приведена в порядок. Имеется каталог инвентарный, по минералам и по месторождениям. <...> Она является теперь одной из самых больших в России по разнообразию парагенезиса, количеству видов и разновидностей; очень богата минералами России и необработанным научным материалом» (Вернадский, 1910, с. 5). Минералогический кабинет постепенно вырос в научный институт, оснащенный научным оборудованием, отвечающим требованиям минералогической науки того времени (Черненко и др., 2013).

«В 1911 г., когда, в связи с Кассо [министр народного просвещения – авт.], я оставил университет, то Минералогический институт был одним из самых больших в Европе. Помимо меня, собравшегося переходить в С.–Петербург в Академию наук, прошел вопрос и о постройке специального здания для Геологического и минералогического института. План в части геологической был составлен А.П. Павловым, а в части минералогической — мною» (Страницы..., 1981, с. 243).

## **МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЙ МУЗЕЙ КАК НАУЧНЫЙ ЦЕНТР АКАДЕМИИ НАУК**

В 1906 г. В.И. Вернадский был избран действительным членом-адыонктом по минералогии Академии наук и назначен заведующим Минералогическим отделением Геологического музея Академии наук. В течение пяти лет он был вынужден делить свое время между Москвой и Санкт-Петербургом.

Необходимо отметить, что к началу XX в. минералогическая коллекция находилась в большом запустении, «...о расширении которой никто не думал, а даже наоборот, поднимались

голоса об ее передаче в какое-либо другое учреждение...» (Толмачев, 1907, с. 48).

Владимир Иванович организовал работу по восстановлению, а по существу по созданию нового музейного учреждения Академии наук, опираясь на свой практический опыт, при этом увеличив направления работ. Помимо систематизации и каталогизации собрания, большое значение приобретают систематические исследования по минералогии и месторождениям полезных ископаемых. Понимая значение полевых наблюдений и исследований для развития прогрессивного генетического направления в минералогии, Вернадский организовал ряд экспедиций, работавших на Урале и в Сибири (1906–1914 гг.), давших большие научные результаты. Для решения многочисленных задач он привлекает в музей молодых талантливых сотрудников, в том числе и своих учеников: К.А. Ненадкевича, А.Е. Ферсмана, И.Д. Борнеман–Старынкевич, А.А. Твалчрелидзе, Е.Д. Ревуцкую и других.

В короткий срок материал музейных коллекций был систематизирован, разделен на отдельные группы, иллюстрировавшие различные аспекты минералогической науки. Выделена большая систематическая коллекция, коллекция месторождений, коллекция кристаллов, коллекция псевдоморфоз и форм минеральных агрегатов, дублетный фонд для обмена. По каждой коллекции были заведены инвентарные книги (Барсанов, Корнетова, 1989). Тематическая структура собрания, выработанная в годы руководства В.И. Вернадским Минералогическим отделением (музеем), сохраняется до сегодняшнего дня.

Значительное внимание Владимир Иванович уделял пополнению собрания, которое шло различными путями – за счет материалов, поступающих от многочисленных экспедиций, за счет подарков, обмена и приобретения коллекций у частных лиц (Борисова, Павлова, 2013).

В 1913 г., благодаря настойчивости В.И. Вернадского и А.Е. Ферсмана, в Вене было куплено уникальное собрание минералов князя Петра Аркадьевича Кочубея (1825–1892), содержащее более 2700 образцов из русских и иностранных месторождений. В это собрание входит единствен-

ная в мире крупная друза александрита, весом более пяти килограммов, состоящая из 22 кристаллов. Она была добыта в 1840 г. в Изумрудных копиях на Урале (Мохова, Моисеева, 2013).

Минералогический музей первых десятилетий XX века, являлся в то время единственным учреждением в Академии наук, где сосредоточилась большая работа, требующая нового уровня развития минералогических исследований. Поэтому В.И. Вернадский стал предпринимать энергичные шаги к оснащению музея новыми лабораториями. Была создана специальная химико–минералогическая лаборатория, лаборатория спектрального анализа и другие.

По его инициативе для решения проблемы создания сырьевой базы страны в 1915 г. была организована Комиссия по изучению естественных производственных сил России при Академии наук (КЕПС), ученым секретарем которой был назначен его ученик А.Е. Ферсман. Началась широкомасштабная работа по сбору и оценке сведений по месторождениям полезных ископаемых, изучению вещественного состава руд с целью получения химико–технологических данных для извлечения полезных компонентов. Эта организация координировала научные исследования, выпускала монографии и справочники, организовывала комплексные экспедиции. Сотрудники музея принимали активное участие в полевых работах КЕПС, за счет чего шло значительное пополнение музейных фондов; в лабораториях музея проводились минералогические исследования, результаты которых внесли огромный вклад в дело изучения минерально–сырьевой базы России.

В 1907 г. Владимиром Ивановичем было основано музейное периодическое издание. До 1916 г. оно выходило под названием «Труды Геологического музея им. Петра Великого Императорской Академии Наук» несколько раз в год. В настоящее время журнал также выходит в виде ежегодных выпусков под названием «Новые данные о минералах».

Для обсуждения и распространения научных знаний В.И. Вернадским в музее стал проводиться, как в свое время в Минералогическом кабинете Московского университета, научный семинар –

«Минералогический кружок». На нем выступали с докладами ведущие специалисты в области минералогии, геохимии, кристаллографии. Помимо выступлений самого Владимира Ивановича, большой популярностью пользовались лекции и доклады А.Е. Ферсмана. Заседания «Минералогического кружка» проходят в музее и в настоящее время.

Владимир Иванович заведовал Минералогическим отделом Геологического музея им. Петра Великого с 1906 г. по 1914 г., был директором Минералогического музея после выделения Минералогического отдела в самостоятельный музей с 1914 по 1919 гг., а с 1919 г. до последних дней жизни курировал научную работу коллектива музея.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результатом многолетней плодотворной деятельности Владимира Ивановича Вернадского стало создание в России крупнейших естественнонаучных музеев нового типа, характеризующихся следующим:

- научным подходом к систематизации коллекций в соответствии с развитием минералогической науки;
- наличием современных научно–аналитических лабораторий;
- организацией широкомасштабных тематических полевых работ с интересными научно–практическими результатами;
- наличием музейного периодического научного издания;
- наличием научного семинара.

Идеи В.И. Вернадского, которые были привнесены им в музейную деятельность, актуальны и в настоящее время.

## ЛИТЕРАТУРА

- Анастасенко Г.Ф., Кривовичев В.Г. История минералогического музея Санкт–Петербургского государственного университета. – СПб.: Невский курьер, 1998. 112 с.
- Барсанов Г.П., Корнетова В.А. История развития Минералогического музея им. А.Е. Ферсмана АН СССР за 270 лет (1716–1986) // Старейшие минералогические музеи СССР. – М.: Наука, 1989. С. 9–52.
- Борисова Е.А., Павлова Т.М. Минералогический музей Российской академии наук в свете идей академика В.И. Вернадского / Музеи Российской академии наук. Вып. 10: альманах [отв. ред. В.В. Черненко]. – М.: Таус, 2013. С. 45–59.
- Вернадский В.И. Минералогический кабинет ИМУ // Изд–во Комитета XII Съезда русских естествоиспытателей и врачей. Ф. Крашенинников (ред.). – М.: Тип. Лисснера, 1910. 10 с.
- В.И. Вернадский. Фотоальбом. – М.: Планета, 1988а. 240 с.
- Вернадский В.И. Письма Н.Е. Вернадской (1886 – 1889). – М.: Наука, 1988б. 304 с.
- Вернадский В.И. Письма Н.Е. Вернадской (1889 – 1892). – М.: Наука, 1991. 320 с.
- Вернадский В.И. О Национальном минералогическом музее при Украинской академии наук в Киеве // Труды по минералогии. Сост. М.И. Новгородова. – М.: Наука, 2002а. С. 588–591.
- Вернадский В.И. Письмо в редакцию // Труды по минералогии. Сост. М.И. Новгородова. – М.: Наука, 2002б. С. 583.
- Докучаев В.В. Земский губернский музей (Проект Устава) // Музееведческая мысль в России XVIII – XX веков: Сб. документов и материалов – М.: Этерна, 2010. С. 324–328.
- Мочалов И.И. Владимир Иванович Вернадский. 1863 – 1945 гг. – М.: Наука, 1982. 488 с.
- Мохова Н.А., Моисеева М.Л. Коллекция Петра Аркадьевича Кочубея в Минералогическом музее им. А.Е. Ферсмана Российской академии наук / Музеи Российской академии наук. Вып. 10: альманах [отв. ред. В.В. Черненко]. – М.: Таус, 2013. С. 181–202.
- Полов С.П. Минералогический кабинет Московского ун–та в период 1894–1908 гг. // Очерки по истории геологических знаний. Вып. 11 Жизнь и творчество Владимира Ивановича Вернадского по воспоминаниям современников (К 100–летию со дня рождения). М.: Изд–во АН СССР, 1963. С. 21–29.
- Страницы автобиографии В.И. Вернадского. – М.: Наука, 1981. 348 с.
- Толмачев И.П. Памяти Виктора Ивановича Воробьева // Труды Геологического музея. 1907. Т. 1. Вып. 2. С. 33–55.
- Черненко В.В., Андреева И.П., Самсонова Н.Н. Владимир Иванович Вернадский – руководитель Минералогического кабинета Императорского Московского университета // Музеи Российской академии наук. Вып. 10: альманах [отв. ред. В.В. Черненко]. – М.: Таус. 2013. С. 18–44.

## НООСФЕРА ВЛАДИМИРА ВЕРНАДСКОГО И АНТРОПОЦЕН ПАУЛЯ КРУТЦЕНА

**Н. А. Зайцева**

д.г.н., Отдел наук о Земле РАН  
E-mail: ninaz@ras.ru

В 2019 году Российская академия наук (РАН) наградила голландского химика профессора П. Крутцена самой престижной наградой РАН – большой золотой медалью Российской академии наук имени М.В. Ломоносова (постановление президиума РАН от 24 декабря 2019 г. № 221). Для справки: Пауль Йозеф Крутцен (Paul Jozef Crutzen) — широко известный голландский химик, специалист в физике и химии атмосферы, лауреат Нобелевской премии 1995 года по химии за исследование озоновых дыр в атмосфере, иностранный член РАН.

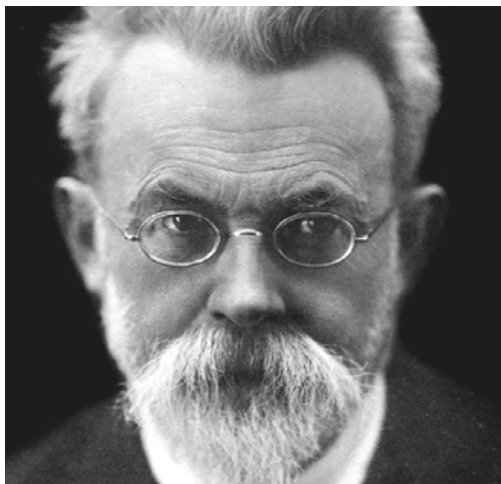


Рис. 1. Владимир Иванович Вернадский.

Согласно Уставу лауреаты золотой медали РАН имени Ломоносова представляют доклад на Общем собрании Академии, который затем публикуется в журнале "Вестник Российской академии наук". Профессор Крутцен не смог приехать в Россию по состоянию здоровья, а в качестве своего доклада прислал статью "Наши внуки, как и мы сегодня, будут жить в Антропоцене". Получив статью, с удивлением и одновременно с удовлетворением мы прочитали в аннотации к статье, что "доклад затрагивает несколько аспектов современного

понимания новой геологической эпохи, напрямую связанной с деятельностью человека в масштабах планеты, – антропоцена. Рассматриваются ставшие сегодня актуальными проблемы, волновавшие философов и мыслителей прошлого. Особое внимание уделяется вкладу В.И. Вернадского, заложившего "эмпирический фундамент науки о биосфере" (журнал Вестник РАН, 2021, том. 91, N 1).

Поскольку журнал "Вестник РАН" не очень широко доступен для прочтения, я позволю себе процитировать основные идеи, которые П. Крутцен высказывает в этой статье. Он пишет, что в мае 2000 г. совместно с профессором биологии Мичиганского университета (США) Юджином Стёрмером опубликовал в Информационном бюллетене Международной геосферно–биосферной программы (IGBP – International Geosphere–Biosphere Programme) статью "Антропоцен", которая инициировала в мире огромное количество исследований в самых разных областях науки. Накоплен огромный, пока не поддающийся полному осмыслению, объём знаний, свидетельствующих о нашем прозрении и запоздалом понимании, насколько взрывоопасно может быть наше воздействие на планету (появился термин "The Great Acceleration" – "Большое ускорение", отражающий стремительный, на миллионы, рост численности населения Земли, начиная с середины XX в., и повсеместную индустриализацию). Эта интеллектуальная работа олицетворяет врождённое неуёмное стремление Homo Sapiens к познанию планеты и пространства вне её, а наряду с этим – стремление к улучшению жизни на Земле и избавлению, насколько возможно, от страданий, сопровождающих человечество на протяжении его истории.

Крутцен полагает, что по Вернадскому, ноосфера – это третий этап развития Земли, следующий за геосферой и биосферой. Подобно тому, как биота преобразовала геосферу, люди будут преобразовывать биосферу с определёнными последствиями для геосферы.

Научный подход Вернадского весьма основателен, он учитывает роль человечества, изменяющего облик Земли. Его фундаментальный труд "Биосфера" (1926) демонстрирует новаторское понимание

\*Термин "антропоцен" впервые ввел эколог Юджин Стормер в 1980–е годы, а в 1922 г. геолог А.П. Павлов предложил термин "антропоген" для эры, в которой появился человек.

процессов на поверхности Земли, причём он выполнен во времена, когда объём доступных данных был гораздо меньшим, чем сейчас. Во введении к французскому изданию этой книги, вышедшему в 1928 г., Вернадский отмечал: "Стараясь твёрдо держаться эмпирических основ, не прибегая к гипотезам, мне приходилось довольствоваться скудным числом точных наблюдений и данных строго поставленных экспериментов. Крайне необходимо, чтобы как можно быстрее были собраны большие объёмы количественно подтверждённых фактов. Пройдёт немного времени и более глубокое понимание биосферы в жизненных явлениях станет очевидным". Жизнь подтвердила его слова.



Рис. 2 Пауль Йозеф Крутцен (фото: К. Костард).

В своей статье Крутцен задается вопросом "С какого времени мы, человечество, являемся геологической силой?" и "Когда именно начался антропоцен?" Дата начала любой геологической

эпохи устанавливается геологами. Международная комиссия по стратиграфии (ICS – International Commission on Stratigraphy) и Международный союз геологических наук (IUGS – International Union of Geological Sciences) пока не признали антропоцен в качестве раздела геологической шкалы.

Но действительно ли мы так уж нуждаемся в обосновании точной датировки начала этой эпохи, хотя согласование этой даты может стать важным шагом к признанию текущих проблем и принятию необходимых мер в самом скором времени. Сегодня Вернадский вполне мог бы повторить фразу из упоминавшегося французского издания своей книги: "Это не должно занять много времени, как только огромная важность феномена жизни в биосфере будет осознана". Мы уже не живём в голоцене, мы вступили в антропоцен. Между тем периодизация (деление на этапы) голоцена недавно была официально принята IUGS, что дает надежду на то, что в ближайшее время мы узнаем, когда же начался антропоцен как геологическая эпоха. Понимание и признание значительной роли человечества в судьбе Земли как планеты растут стремительно. Ещё недавно идея антропоцена многим казалась надуманной, теперь же она становится основным ориентиром для объяснения происходящего. Таким образом, идеи, выдвинутые В.И. Вернадским в его трудах столетие тому назад, служат хорошим напоминанием о серьёзной фундаментальной науке и ее роли в существовании человечества на Земле.

В.И. Вернадский остался в истории мировой науки не только как выдающийся ученый–естествоиспытатель, но и как гражданин, наделенный могучим талантом общественного деятеля и чувством высокой гражданской ответственности за судьбы не только России. Его философские мысли о будущем всего человечества и нашей планеты вышли за пределы научной культуры России и стали всемирным достоянием.

Многие понимают ноосферу как сферу разума. В наши дни человечество стоит на очень опасной черте и у многих, живущих на Земле, возникает вопрос: а хватит ли разума потомкам великих мыслителей для того, чтобы не шагнуть в бездну?.

**РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
БЮРО ОТДЕЛЕНИЯ НАУК О ЗЕМЛЕ**

**ПОСТАНОВЛЕНИЕ**

**20 июня 2023 г.**

**№ 13000/10-11**

О тематике мероприятий в рамках чтений «Легенды геологии» в сентябре-декабре 2023 г. и на 2024 г.

Заслушав и обсудив сообщение директора ГТМ РАН д.т.н. Черкасова С.В. с предложениями по темам и датам мероприятий в рамках чтений «Легенды геологии» в сентябре-декабре 2023 г. и на 2024 г., направленных на популяризацию науки и увековечивание памяти выдающихся отечественных ученых, проводимых в Государственном геологическом музее имени В.И. Вернадского РАН (ГТМ РАН),

**Бюро Отделения наук о Земле РАН ПОСТАНОВЛЯЕТ:**

Одобрить следующий план мероприятий в рамках чтений «Легенды геологии» на второе полугодие 2023 г. и 2024 г.:

Дата	Кандидатуры эпонимов	Ответственный
06 октября 2023	Малышев Ю.Н.	ГТМ РАН, ОНЗ РАН
ноябрь 2023	Обручев В.А.	ГТМ РАН, ГИН РАН, ОНЗ РАН
17 ноября 2023	Лисицын А.П.	ИО РАН, ГТМ РАН, ОНЗ РАН
февраль 2024	Лаверов Н.П.	ГТМ РАН, ОНЗ РАН
май 2024	Козловский Е.А.	ГТМ РАН
август 2024	Куваев О.М.	ГТМ РАН
сентябрь 2024	Наливкин Д.В.	ГТМ РАН, СПГУ, ГИН РАН, ОНЗ РАН

Академик-секретарь  
Отделения наук о Земле РАН  
академик РАН

Начальник  
Отдела наук о Земле РАН  
кандидат географических наук



Бортников Н.С.

Сократова И.Н.





Отделение наук о Земле РАН  
Федеральное агентство по недропользованию Российской Федерации  
Российское геологическое общество  
Государственный геологический музей им. В.И. Вернадского РАН

### ПОЛОЖЕНИЕ О ЧТЕНИЯХ «ЛЕГЕНДЫ ГЕОЛОГИИ»

Чтения «**Легенды геологии**» (далее – «**Чтения**») представляет собой серию научных и научно–просветительских мероприятий, посвященных выдающимся геологам, и отдают дань ученым и практикам горно–геологического направления, внесшим значительный вклад в развитие отечественной и мировой геологии (далее – «эпонимы»).

**Организаторы Чтений:** Отделение наук о Земле РАН, Федеральное агентство по недропользованию Российской Федерации, Российское геологическое общество, Российское минералогическое общество.

**Оператор Чтений:** Государственный геологический музей им. В.И. Вернадского РАН.  
Мероприятия Чтений проводятся не реже двух раз в год на базе Государственного геологического музея им. В.И. Вернадского РАН. Отдельное мероприятие состоит из конференции и вечера памяти, и посвящается эпониму, достижения которого определяют тематику конференции.

Конференция может состоять из одного пленарного заседания, или из двух заседаний: пленарное – с заказными докладами, посвященными научному наследию эпонима мероприятия, и открытое – с докладами, соответствующими тематике конференции и одобренными Программным комитетом Чтений.

#### **Управление Чтениями осуществляется Программным и Организационным комитетами.**

Презентации докладов публикуются на портале GeologyScience, а тезисы докладов – в журнале VM–Novitatis. Программный комитет Чтений собирает информацию о выдающихся геологах, определяет названия мероприятий, а для каждого отдельного мероприятия формирует перечни заказных докладов, и отбирает из заявленных докладов доклады для открытого заседания. В Программный комитет входят представители организаторов Чтений.

#### **Состав Программного комитета:**

Бортников Н.С. – академик РАН, академик–секретарь ОНЗ РАН  
Петров Е.И. – руководитель Федерального агентства по недропользованию РФ  
Литвиненко В.С. – д.т.н., ректор СПГУ  
Машковцев Г.А. – д.г.–м.н., президент Российского геологического общества  
Бондур В.Г. – академик РАН, научный руководитель ФГБУН «Аэрокосмос»  
Черкасов С.В. – д.т.н., директор ГГМ РАН

Организационный комитет Чтений обеспечивает финансирование мероприятий, осуществляет сбор заявок на доклады, формирует программы Чтений и отдельных мероприятий, организует регистрацию участников, готовит к публикации презентации, тезисы докладов, и материалы для сетевых ресурсов. Состав Организационного комитета определяется Государственным геологическим музеем им. В.И. Вернадского РАН и согласовывается с Программным комитетом Чтений.

#### **Состав Организационного комитета:**

Барях А.А. – академик РАН, директор ПФИЦ УрО РАН  
Захаров В.Н. – академик РАН, директор ИПКОН РАН  
Клишин В.И. – член–корреспондент РАН, директор ИУ ФИЦ УУХ СО РАН  
Милетенко Н.В. – д.г.–м.н., ученый секретарь НТС Министерства природных ресурсов РФ  
Нигматулин Р.И. – академик РАН, научный руководитель ИО РАН  
Панов Ю.П. – к.т.н., ректор МГРИ–РГГРУ  
Титова А.В. – д.т.н., заместитель директора ГГМ РАН

#### **Секретариат Организационного комитета:**

Змеева Е.А. – зав. отделом ГГМ РАН, технический секретарь Оргкомитета  
Качанов Е.В. – зав. отделом сопровождения программ и мероприятий ГГМ РАН



## *Геммолого-минералогическая лаборатория*

### *Государственного Геологического музея им. В.И. Вернадского*

проводит экспертизу ювелирных камней в том числе в ювелирных изделиях.

В задачи экспертизы входят: диагностика ювелирных камней, выявление их природного происхождения, определение наличия облагораживания.

Также мы производим оценку качественных характеристик драгоценных камней, таких как цвет и чистота, по системам Российских стандартов или по системе Геммологического института Америки.

Диагностика камней производится как стандартными геммологическими методами, так и с привлечением дополнительных исследований современными методами, такими как инфракрасная спектроскопия, Рамановская спектроскопия, оптическая спектроскопия, рентгеноструктурный анализ и др.

Основным преимуществом нашей лаборатории является то, что все работы производятся в присутствии Заказчика.

Результат экспертизы может быть представлен в виде устной консультации, либо выдается в виде экспертного заключения.



Консультации проводятся в помещении лаборатории по предварительной записи по

тел: (985) 025-19-71.

Часы работы лаборатории:

вторник и четверг с 11.00 до 17.00.

# **VM-Novitates**

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

## **VM - Novitates**

Новости из Геологического музея  
им. В.И. Вернадского РАН

Свидетельство о регистрации СМИ № 017367 от 31.03.98

Главный редактор: Н.А. Горячев

Редактор выпуска: З.А. Бессуднова

Рецензенты: И.Ф. Вольфсон, Е.Н. Матвиенко, П.Ю. Плечов

Оригинал-макет, дизайн, компьютерная верстка: Е.С. Черкасова

Подписано в печать 13.07.2023 г.

Тираж 50 экземпляров. Заказ № 26

Отпечатано в ООО "Диверпринт"

Адрес: Москва, Ленинградское ш., 98, к. 3

### **Издатель:**

Государственный геологический музей им. В.И. Вернадского РАН  
125009, Москва, Моховая 11, стр. 11

ISSN 1029-7812

# VM-Novitates



---

г.Москва, ул.Моховая, д. 11, стр.11

▲ «Охотный ряд»

тел.: +7 495 692 09 43

[www.sgm.ru](http://www.sgm.ru)