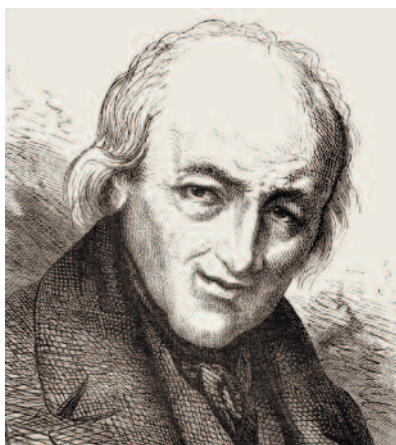


■ РЕНЕ ЖЮСТ ГАЮИ – ОСНОВАТЕЛЬ СТРУКТУРНОЙ КРИСТАЛЛОГРАФИИ

В.И. Павлишин

профессор, почетный член Российского минералогического общества
v.i.pavlyshyn@gmail.com, antvi@ukr.net



Рене
Жюст Гаюи
(1743–1822)

Рене Жюст Гаюи (René Just Haüy) – выдающийся французский минералог и кристаллограф, создатель первой теории строения кристаллов, автор закона рациональных отношений параметров (закон целых чисел, закон Гаюи) и основополагающих идей о симметрии кристаллов.

Р.Ж. Гаюи родился 28 февраля 1743 года в местечке Сен-Жюст (St. Just), недалеко от Парижа, в семье бедного ткача. В Париже он становится учеником, затем преподавателем и регентом Наваррской духовной коллегии. Позже, заняв эту должность, Р.Ж. Гаюи в течение 20 лет работал в Коллегии кардинала Лемуана, где читал вначале гуманитарные науки, потом – физику.

Под влиянием лекций Добантена в парижском Ботаническом саду Р.Ж. Гаюи всецело посвящает себя, кроме редких богослужений в соборе, минералогии и кристаллографии. Он страстно изучает минералы, прежде всего из частных собраний, владельцы которых охотно привлекают его для упорядочения и систематизации своих минералогических коллекций.

В 1783 году сорокалетний аббат и ученый-естествоиспытатель (напомним, что приблизительно в этом же возрасте начал выстраивать свою научную карьеру и другой замечательный кристаллограф – наш выдающийся соотечественник Н.В. Белов) публикует знаменитую книгу «Опыт теории структуры кристаллов и ее применение к разнородным кристаллическим веществам» (на русском языке она вышла в переводе с французского О.С. Заботкиной и Г.А. Стратанов-

ского в 1962 году). Введение к ней он многозначительно завершил такой фразой: «*Не представляет сомнений, что эта наука (минералогическая кристаллография – В.П.) займет свое место среди многообразных знаний, которыми стал богат наш век благодаря человеческому разуму*». С этого момента началось триумфальное восхождение ученого. Вскоре Р.Ж. Гаюи избирают академиком. Его лекции в Коллегии Лемуана посещают крупные ученые – А. Лавуазье, Ж. Лагранж, П. Лаплас, К. Бертолле, А. Фуркруа, Дж. Дальтон и другие.

Затем наступило время революции, и в жизни Р.Ж. Гаюи многое изменилось. В 1794 году он становится профессором Парижской горной школы, где читает курсы физики, кристаллографии и минералогии, и членом Комиссии стандартных мер и весов. В 1801 году выходит в свет четырехтомный «Курс минералогии» Гаюи, в основу которого он положил свою структурную теорию и свою оригинальную систему минералов – предшественницу современной кристаллохимической систематики минералов. В 1802 году по приказу симпатизировавшего ему Наполеона ученый переводится на кафедру минералогии при Музее естественной истории и по настоянию императора пишет «*Элементарный курс физики*» (1802), отличавшийся замечательной простотой изложения материала.

В период реставрации монархии Бурбонов Гаюи подвергался нападкам: ему не могли простить благоволения Наполеона и успеха при нем. Ученый попадает в опалу, отстраняется от исполнявшихся им обязанностей, терпит нужду. Скончался Р.Ж. Гаюи 3 июня 1822 года, но до конца дней сумел сохранить творческую энергию. В 1822 году вышел его двухтомный «Курс кристаллографии» и переиздан «Курс минералогии». Высоко оценивал работы Гаюи академик В.И. Вернадский: «...он утвердил в науке о кристаллах идею симметрии и применил ее не только к форме многогранников, но и к их физическим свойствам, ясно сознавая их неразрывную связь; впервые заметил закономерную повторяемость определенных элементов многогранников» (1904).

Вклад Гаюи в науку огромен. В частности он кристаллографически обосновал преломление света в кристаллах, доказал, что каждое кристаллическое вещество характеризуется индивидуальным строением, что выражается в повторяемости типичных для него межгранных углов, описал множе-

ство различных форм кристаллов, особенно кальцита. Он установил обобщающую закономерность изотропности кристаллов, содержащих высокосимметричные (кубы, октаэдры и додекаэдры) «*интегрирующие молекулы*», нашел направление, в котором двупреломляющие кристаллы проявляют оптическую изотропность, предложил использовать оптические свойства кристаллов для диагностики драгоценных камней. Незыблемым остался и закон Гаюи – закон, вытекающий из структуры кристаллов и сформулированный задолго до создания теории пространственной кристаллической решетки. И хотя концепция структуры кристаллов Гаюи уступила место теории решетчатого строения кристаллов, впервые обоснованной О. Браве (1811–1863), закон целых чисел или, иначе, закон рациональности параметров, названный именем Гаюи, сохраняет в полной мере свое значение в кристаллографии. Не случайно сходство этого закона с известным в химии законом кратных отношений Дж. Дальтона (1766–1844), одним из основных стехиометрических законов химии (1809); напомним, что этот знаменитый английский естествоиспытатель бывал на лекциях Гаюи в Париже.

Любопытно отметить, что весомые результаты творчества Р.Ж. Гаюи как бы не состыкуются со скромными приборами, которыми он пользовался – это прикладной гониометр Коранжо, хотя уже существовал точный отражательный гониометр Волластона, лупа и паяльная трубка. Любимым же инструментом Гаюи, как увидим ниже, был молоток. Невольно напрашивается изумительная параллель с геологической эмблемой: «*Молотком и разумом*».

Основной научной заслугой Р.Ж. Гаюи является созданная им теория структуры кристаллов. Согласно представлениям ученого, обоснованным тщательными исследованиями спайности кристаллов, они построены как бы из кирпичиков (многогранников) и представляют собой совокупность мелких параллелепипедов, равных между собою и смежных по целым граням, которые им названы «*интегрирующими молекулами*». Другими словами, кристаллические тела, по Гаюи, представляют собой кладки из многогранников-кирпичиков-«молекул». «*Именно это сочетание молекул я называю структурой*» – пишет автор на стр. 12 выше упомянутого труда «*Опыты ...*». Формулу последних он смоделировал в виде спайных осколков, на которые раскалываются кристаллы, наделенные спайностью.

По одной из версий, Гаюи, рассматривая прекрасный призматического габитуса кристалл исландского шпата, выронил его из рук и увидел, что он распался на множество мелких спайных осколков одинаковой ромбоэдрической формы. Легенда гласит, что он, глядя на эти осколки одинаковой формы, не зависящей от их размеров, воскликнул: «*Все найдено!*» Затем с помощью молотка Гаюи испытал на

предмет проявления формы спайных осколков множество кристаллов кальцита разнообразной формы, а также кристаллы других минералов. Так ученый пришел к своей теории структуры кристаллов. Не случайно на портретах и на памятнике в Париже, где он увековечен со своим братом Валентином, Р.Ж. Гаюи представлен держащим в руках спайный ромбоэдр кальцита.

Наиболее обстоятельно эта теория изложена в его классических курсах по минералогии и кристаллографии, вышедших в 1822 году (см. выше). В них, в частности, ученый подробно излагает свои опыты по раскалыванию кристаллов кальцита, дополняя их соответствующими рисунками, которые иллюстрируют последовательные стадии этого деления – от гексагональной призмы с пинакоидом до окончательного результата – «*ядра*» в виде ромбоэдра $\{10\bar{1}1\}$. От кальцита он переходит к другим минералам и в итоге описывает еще пять типов «*ядер*»: куб, октаэдр, тетраэдр, ромбододекаэдр и гексагональную призму.

Теория структуры кристаллов Гаюи, с позиций современной науки, – наивна и одновременно гениальна. Когда его последователи во главе с О. Браве заменили молекулярные «кирпичики» центрами их тяжести (точками), то пришли к пространственным решеткам, лежащим ныне в основе представлений о кристаллических структурах.

Чрезвычайно важен вывод (закон) Гаюи о том, что каждое вещество характеризуется своей, свойственной только ему, формулой «*интегрирующей молекулы*».

В Европе, в том числе в России, имя Р.Ж. Гаюи пользовалось и сейчас пользуется широким признанием. Его именем назван минерал из группы содалита (Brunn-Neergard, 1807) гаюин – $(\text{Na,K})_6\text{Ca}_2[\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{24}](\text{SO}_4)_2$, его сочинения широко и с разных сторон анализировали В.М. Севергин, Н.П. Щеглов, Е.С. Федоров, В.И. Вернадский, В.М. Гольдшмидт, А.В. Шубников, И.И. Шафрановский, В.А. Франк-Каменецкий и другие крупнейшие исследователи.

Р.Ж. Гаюи успешно исследовал минералы, найденные на Урале и в Сибири. Он открыл диаспор, дал первые кристаллографические описания диоптаза, крокоита, хромита, «сибирита» (розового турмалина) и других минералов России.

17 сентября 1806 года Р.Ж. Гаюи был избран почетным иностранным членом Российской Академии наук, а вскоре после основания Петербургского минералогического общества удостоился звания его почетного члена. Завершим очерк красноречивой цитатой Н.И. Кокшарова: «*Но вот является Гаюи и перед этим великим светилом меркнут почти все другие, ему предшествовавшие. Сочинение его (дается в русском переводе – В.П.) «Опыт теории структуры кристаллов...», изданное в 1874 г., составило блистательную эпоху для истории минералогии*» (Записки Минералогического общества, 1876, т. 10, с. 143).