

УДК 548.1:548.7

*К 100-летию кафедры кристаллографии
Санкт-Петербургского государственного университета*

СТОЛЕТИЕ КАФЕДРЫ КРИСТАЛЛОГРАФИИ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА: СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

© 2025 г. С. В. Кривовичев^{1,2,*}

¹Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

²Кольский научный центр РАН, Апатиты, Россия

*E-mail: s.krivovichev@ksc.ru

Поступила в редакцию 09.11.2024 г.

После доработки 19.12.2024 г.

Принята к публикации 19.12.2024 г.

Рассмотрены основные вехи столетней истории кафедры кристаллографии Санкт-Петербургского государственного университета — старейшей из существующих сегодня кафедр кристаллографии в России. Показано, что Санкт-Петербургская научная кристаллографическая школа берет свое начало от великого русского ученого Е.С. Федорова (1853–1919). Описаны основные направления научной деятельности сотрудников (кристалломорфология, кристаллооптика, рост кристаллов, рентгенография, кристаллохимия, кристаллофизика, рентгеноструктурный анализ), даны биографические сведения о заведующих кафедрой (О.М. Аншелесе, В.Б. Татарском, В.А. Франк-Каменецком, С.К. Филатове, Ю.О. Пунине).

DOI: 10.31857/S0023476125020011, EDN: BZKQJN

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение

1. Предыстория
2. Основание и довоенные годы кафедры
3. Во время войны
4. 1946–1957 гг.
5. 1958–1968 гг.
6. 1968–1989 гг.
7. 1989–2005 гг.
8. Кафедра с 2005 г. по настоящее время

ВВЕДЕНИЕ

История кристаллографии, как и история любой другой науки, — не только история идей и людей, эти идеи предложивших и воплотивших в жизнь, но и история научных школ. Понятие научной школы традиционно для российской науки, в этом ее своеобразие и уникальность. Бесспорно, сама по себе наука — как сама истина — вненациональна, и достижения точных и естественных наук (теории, факты) находятся вне национальных границ, философских и религиозных предпочтений.

Однако подходы и способы познания реальности, как и исследовательская методология, сугубо индивидуальны как для отдельных ученых, так и для научных школ, — именно это делает историю науки такой интересной и увлекательной. В этом смысле с полным правом можно говорить о существовании национальной российской науки как целого, как совокупности научных школ.

В настоящем обзоре речь пойдет о кристаллографической школе кафедры кристаллографии Ленинградского—Санкт-Петербургского государственного университета, которая в 2024 г. отпраздновала свой столетний юбилей. Эта школа в более широком смысле принадлежит к петербургской кристаллографической традиции, наиболее ярким представителем (и в некотором роде основателем) которой стал великий русский ученый, академик Евграф Степанович Федоров (1853–1919). Хотя до него в Санкт-Петербурге трудились выдающиеся минералоги-кристаллографы, такие как Н.И. Кокшаров (1818–1892), П.В. Еремеев (1830–1899), М.В. Ерофеев (1839–1888), А.В. Гадолин (1828–1892) и другие [1], именно Федоров стал в

кристаллографии фигурой мирового масштаба, наметив пути развития этой науки на много лет вперед.

Здесь необходимо сказать несколько слов о путях развития кристаллографических школ в России. Традиционно в Российской империи кристаллография находилась в поле ведения геолого-минералогических наук (так, кристаллограф Н.И. Кокшаров был избран академиком по минералогии [2]), и кристаллографические исследования были в основном сосредоточены в учреждениях минералогического профиля. Возможно, первым кристаллографом физического направления в России стал Г.В. Вульф (1863–1925), которого по праву можно считать основателем московской кристаллографической школы. Хорошо известно, что первый директор Института кристаллографии АН СССР академик А.В. Шубников (1887–1970) был учеником и близким соратником Г.В. Вульфа. Между Е.С. Федоровым и Г.В. Вульфom возникли некоторые разногласия, впоследствии отразившиеся и на отношениях Федорова с А.В. Шубниковым (воспоминания [3], а также критика федоровских работ [4, 5]), а в дальнейшем и на научных спорах Шубникова с первым заведующим кафедрой кристаллографии ЛГУ О.М. Аншелесом [6, 7] — спорах, которые сегодня могут показаться несколько схоластическими. Так или иначе возник определенный “зазор” между московской, в значительной мере физической, и ленинградской минералогической кристаллографическими школами, которые стали развиваться в разных направлениях (это, впрочем, не помешало хорошим отношениям между кафедрами кристаллографии на геологических факультетах ЛГУ и МГУ).

Цель настоящей работы — представить обзор страниц истории ленинградской—петербургской кристаллографической школы на примере кафедры кристаллографии ЛГУ—СПбГУ, ее наиболее примечательных ученых и научных работ, нашедших свое признание как в России, так и за рубежом.

1. ПРЕДЫСТОРИЯ

Предыстория кафедры кристаллографии ЛГУ—СПбГУ восходит к самому Е.С. Федорову, который понимал, что для осуществления его грандиозных планов по кристаллографическим исследованиям необходима университетская кафедра. По воспоминаниям супруги ученого [7], на это ему указывал его коллега по Горному институту И.В. Мушкетов (1850–1902). Около 1888 г. Евграф Степанович говорил жене: “Иван Васильевич Мушкетов... не только выслушивает, хотя и сознает, что не вполне понимает, но реагирует горячо, уверяя меня, что видит во мне новатора, что для проведения моих идей нужна кафедра”. “Запоминаются иногда пустяки, — писала Л.В. Федорова. — Так, раз мы сидели у Мушкетовых и ели апельсиновый компот, и

милый Иван Васильевич придумывал, как бы провести Евграфа на кафедру и советовал ему попросить предложить в университете читать параллельные лекции, конечно, без вознаграждения” [7]. К сожалению, надежды Федорова не оправдались, и способствовал этому никто иной как В.В. Докучаев (1846–1903) — выдающийся минералог и основатель российского почвоведения. “Евграф попробовал: он однажды пошел в университет и встретил на набережной Докучаева, сказал ему, зачем идет, а тот ему: «Э, батенька, чего захотели, урвать кусок от нашего пирога». Этот цинизм до того поразил моего бесребренника Евграфа, что он долго не мог прийти к себе: «У них на уме пирог, а не наука»” [7]. С тех пор пути в Петербургский университет для Е.С. Федорова были закрыты им самим. Избранный 1 февраля 1919 г. ординарным академиком Российской академии наук спустя четыре месяца великий ученый скончался от истощения на руках своего ученика Осипа (Иосифа) Марковича Аншелеса, которому и суждено было стать первым заведующим кафедрой кристаллографии ЛГУ—СПбГУ.

2. ОСНОВАНИЕ И ДОВОЕННЫЕ ГОДЫ КАФЕДРЫ

Как и некоторые другие кафедры геологического факультета ЛГУ, кафедра кристаллографии вышла из кафедры минералогии. Для соблюдения исторической точности следует указать, что уже в начале XX века эта кафедра называлась кафедра “минералогии и кристаллографии”. В 1898–1926 гг. кафедрой заведовал Петр Андреевич Земятченский (1856–1942), с 1928 г. член-корреспондент АН СССР. П.А. Земятченский был специалистом по глинистым минералам и грунтоведению, но также занимался вопросами кристаллохимии и кристаллогенезиса (хорошо известны его “Краткий учебник по кристаллографии” [8] и “Этюды по кристаллогенезису” [9]). По свидетельству И.И. Шафрановского, “вопросы кристаллогенезиса живо интересовали П.А. Земятченского до самого конца жизни. В 1928 г. (т.е. уже после основания кафедры кристаллографии) он вел чрезвычайно интересный курс кристаллохимии, содержание которого состояло из подробного разбора студентами классических произведений кристаллографической литературы и весьма содержательных дополнений и комментариев к ним самого профессора. Для проверки ряда положений слушателям предлагалось проводить самостоятельные лабораторные работы по кристаллизации” [1]. Именно по рекомендации П.А. Земятченского 25 октября 1924 г. при кафедре минералогии был организован кабинет кристаллографии, заведующим которым и был назначен О.М. Аншелес. В 1926 г. кабинет был преобразован в самостоятельную кафедру с тем же заведующим — профессором по курсу

кристаллографии (на официальную должность заведующего Аншелес был избран 1 января 1934 г.). Как писал О.М. Аншелес, “инвентарь кабинета составили кристаллографическая часть минералогического кабинета университета и частично имущество минералогического кабинета высших женских курсов. Сюда вошли главным образом кристаллографические модели, библиотека и несколько старинных поляризационных микроскопов” [10].

Первый заведующий кафедрой кристаллографии ЛГУ Осип Маркович Аншелес (рис. 1) родился 5 (18) октября 1885 г. в Пензе, в 1904 г. он окончил вторую Пензенскую гимназию, в 1906 г. поступил на физико-математический факультет Харьковского университета, а в 1907 г. перевелся на естественное отделение физико-математического факультета Петербургского университета, в группу геологии и минералогии [11]. В 1911 г. студенты университета, увлекавшиеся кристаллографией, создали группу, которая стала слушать курс этой науки у Е.С. Федорова в Горном институте. Под влиянием Федорова Аншелес не просто увлекся кристаллографией, но и решил связать с ней свою жизнь, став учеником



Рис. 1. Первый заведующий кафедрой кристаллографии ЛГУ профессор Осип Маркович Аншелес (1885–1957).

великого ученого. В 1915 г. он становится ассистентом в Горном институте и преподает федоровский кристаллохимический анализ, занимается кристаллооптикой. Эти научные интересы, унаследованные от своего учителя, О.М. Аншелес перенес на основанную им в ЛГУ кафедру кристаллографии.

На первой известной фотографии коллектива кафедры, сделанной в 1930 г. (рис. 2), в первом ряду можно видеть доцента кафедры (в 1929–1930 гг.), будущего акад. А.В. Шубникова, первого выпускника кафедры В.Б. Татарского (впоследствии заведующего кафедрой), проф. О.М. Аншелеса, Е.Е. Костылеву (выпускницу Бестужевских курсов, соратницу А.Е. Ферсмана по хибинским экспедициям и в будущем жену А.Н. Лабунцова – первооткрывателя Хибинского месторождения апатит-нефелиновых руд на Кольском полуострове).

В 1935 г. при кафедре кристаллографии была создана рентгеновская лаборатория (рис. 3), первым заведующим которой стал Георгий Михайлович Попов (1905–1963), после войны переехавший работать в МГУ.

В университетском справочнике 1937 г. [12] указаны курсы, читавшиеся тогда на кафедре: профессор, доктор О.М. Аншелес читал кристаллографию, рентгенометрию, гониометрию, кристаллофизику и кристаллогенезис, доцент, кандидат И.И. Шафрановский читал лекции по геометрической теории строения кристаллов и вел практические занятия по гониометрии, доцент В.Б. Татарский вел курс кристаллооптики, ассистент М.П. Головков – практические занятия по кристаллографии, ассистент Г.М. Попов – практические занятия по рентгенометрии и кристаллографии.



Рис. 2. Кафедра кристаллографии ЛГУ в 1930 г. Слева направо стоят: служитель Закуринов, асс. Е.А. Воронова, студентка О.П. Чубарова, асп. В.В. Доливо-Добровольский, студент Н.А. Иванов. Слева направо сидят: доц. А.В. Шубников, В.Б. Татарский, проф. О.М. Аншелес, доц. Е.Е. Костылева.



Рис. 3. Георгий Михайлович Попов (1905–1963) в рентгеновской лаборатории кафедры кристаллографии ЛГУ.

Особо отметим доцента кафедры Илариона Иларионовича Шафрановского (1907–1994) (рис. 4). Он окончил кафедру в 1930 г., с 1931 г. начал преподавать в Горном институте, а с 1934 г. — и в университете. Об этом периоде сам он писал: “С этого времени в течение десятка лет вся моя жизненная линия уместается в виде отрезка прямой между двумя точками — Горным институтом и университетом. <...> Отсюда строки:

За душой — ни цента,
На душе — долги.
Бродит полдоцента
Между ЛГУ и ЛГИ...” [13]

(ЛГУ — Ленинградский государственный университет, ЛГИ — Ленинградский горный институт). В 1944 г. И.И. Шафрановский становится профессором, а в 1946 г. — заведующим кафедрой кристаллографии ЛГИ. Формальные связи с ЛГУ у него прекращаются, но на протяжении всей истории между двумя кафедрами кристаллографии — ЛГУ и ЛГИ — сохраняются тесные дружеские связи.

В предвоенные годы на кафедре кипела жизнь. Помимо указанных выше курсов здесь вели семинары будущие академики Н.В. Белов и Б.Н. Делоне. О научных направлениях работы кафедры в то время лучше всего может сказать отчет о научной деятельности ЛГУ за 1940 г. [14], в котором сообщалось, что “...основной линией работы кафедры кристаллографии в течение ряда лет является усовершенствование старых и разработка новых методов исследования кристаллов и применение этих методов к изучению объектов, представляющих интерес в практическом отношении, особенно к изучению несовершенств реальных кристаллов”. Далее в небольшом обзоре, подписанном ассистентом (тогда) кафедры В.Б. Татарским, рассматривались результаты работы каждого сотрудника, начиная



Рис. 4. Иларион Иларионович Шафрановский (1907–1994) — в 1934–1944 гг. доцент кафедры кристаллографии ЛГУ.

с заведующего: “в течение 1940 г. проф. О.М. Аншелес продолжал работу по улучшению методики микрохимического анализа на основе кристаллооптики. Целью этой работы являлось максимальное усовершенствование и упрощение методики качественного анализа, особенно для случаев малых количеств исследуемого вещества. Кроме того, проф. О.М. Аншелес занимался вопросом о происхождении штриховки на гранях кристаллов. Работа освещает механизм роста кристаллов и имеет практическое отношение в связи с потребностью промышленности в однородных кристаллах”. Сам В.Б. Татарский в это время “вел разработку иммерсионного метода диагноза вещества. Достигнутые результаты вошли в составленный им “Курс кристаллооптики и иммерсионного метода”. Таким образом, известный сегодня на весь мир курс Татарского [15] был разработан им еще до Великой Отечественной войны. Тогда же ассистентом Г.М. Поповым и доцентом И.И. Шафрановским был написан учебник кристаллографии, по которому училось не одно поколение советских студентов (рис. 5). В предисловии к учебнику его редактор, проф. О.М. Аншелес, отмечал, что он “...в полной



Рис. 5. Титульный лист первого издания учебника по кристаллографии Г.М. Попова и И.И. Шафрановского, вышедшего в 1941 г.

мере отвечает курсу кристаллографии, читаемому в Ленинградском государственном университете. В этом отношении он является единственным у нас в Союзе” [16].

В отчете 1940 г. упоминаются два аспиранта кафедры — П.В. Грушвицкий, о котором сообщается, что в отчетном году он “...продолжал теоретические исследования по вопросу о роли направленной химической связи в кристаллохимии, а также провел эксперименты по количественному учету влияния примесей буры в растворе на форму кристаллов $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ”, и В.А. Франк-Каменецкий, работа которого была посвящена “...изучению влияния примесей на форму кристаллов барита” [14]. Вскоре оба аспиранта ушли на фронт — сначала В.А. Франк-Каменецкий на советско-финскую войну, а затем оба на Великую Отечественную. Судьбы их сложились по-разному.

3. ВО ВРЕМЯ ВОЙНЫ

Великая Отечественная война поставила перед советской наукой ряд насущных и приоритетных задач, которые необходимо было решить для обеспечения обороноспособности страны и государства. Не остались в стороне и кристаллография, и посвященная ей кафедра в ЛГУ. Одной из проблем военной радио- и электротехники была необходимость обеспечения промышленности пьезоэлектрическими кристаллами, среди которых одними из самых популярных в начале 1940-х гг. были кристаллы сегнетовой соли. Уже “в августе 1941 г. в одном из жилых домов на Владимирском проспекте по заданию Сектора обороны Ленгорсовета был создан цех, производивший 100–150 кг монокристаллов сегнетовой соли в месяц. Непосредственно созданием цеха занимался А.А. Штернберг. Указанный цех начал выдавать кристаллы уже в том же месяце. В нем было до 100 (!) кристаллизаторов, для которых приходилось готовить до 45 л раствора одновременно. <...> Лишь начавшиеся перебои с электроэнергией заставили остановить в ноябре 1941 г. это небольшое уникальное производство. Выращивание монокристаллов сегнетовой соли по ленинградскому методу было переналажено в Уфе” [17]. Авторами “ленинградского метода” были сотрудники кафедры кристаллографии ЛГУ О.М. Аншелес, В.Б. Татарский и А.А. Штернберг (после войны он переехал в Москву и работал сначала на заводе № 633 Народного комиссариата электропромышленности, а потом с 1958 г. — в Институте кристаллографии АН СССР). В победном 1945 г. в “Лениздате” вышла книга трех авторов “Скоростное выращивание однородных кристаллов из растворов” [18], в которой излагались основы разработанной ими технологии.

Как уже упоминалось, с началом войны аспиранты П.В. Грушвицкий и В.А. Франк-Каменецкий ушли на фронт. Пошел ополченцем и И.И. Шафрановский, но к счастью для отечественной кристаллографии, уже в первые дни был тяжело контужен и демобилизован. Ему досталась горькая участь наблюдать за оставленными помещениями кафедр кристаллографии ЛГИ и ЛГУ; именно тогда сложились его невеселые строки:

Вновь вой сирен. В ослепшем коридоре
Звонки дежурных, голоса бойцов.
А рядом — тишина аудиторий,
А по шкафам — творенья мудрецов...
Обрушены чудовищные тонны
На город наш, на камни, на детей,
И бюсты Менделеева, Ньютона
Качают головами в темноте...

(На протяжении долгого времени помещения кафедры кристаллографии ЛГУ располагались в знаменитом “коридоре 12 коллегий” (“большом коридоре”) Главного здания университета.)

В 1941–1942 гг. И.И. Шафрановский в университете “продолжает вести занятия с немногочисленными студентами, несмотря на отсутствие электричества и отопления” [13]. В 1942 г. ЛГУ эвакуировали в Саратов, с тем чтобы вернуться обратно уже в 1944 г.

Аспирант кафедры В.А. Франк-Каменецкий вошел на Ленинградском, Карельском и 3-м Украинском фронтах, награжден орденом Красной Звезды и шестью медалями, окончил войну в Австрии в звании майора.

Трагически сложилась судьба другого аспиранта-фронтовика кафедры Павла Владимировича Грушвицкого (1915–1944) (рис. 6). Будучи призван в армию в самом начале войны, он попал в плен, откуда безуспешно пытался бежать, и в 1944 г. умер в немецкой тюрьме. В аспирантуре под руководством О.М. Аншелеса Грушвицкий работал над диссертационной темой “О связи между химическим составом и кристаллическим строением”, где рассматривал основные принципы строения кристаллического вещества. Незавершенная рукопись под этим названием была опубликована благодаря усилиям его друга и соратника В.А. Франк-Каменецкого в 1954 г. [19].



Рис. 6. Павел Владимирович Грушвицкий (1915–1944) — аспирант кафедры кристаллографии ЛГУ (фото 1937 г.).

4. 1946–1957 гг.

Послевоенные годы жизни кафедры отмечены энтузиазмом, развитием уже имеющихся направлений и возникновением новых. О.М. Аншелес начинает работу над изучением округлых форм алмаза [20] и вводит понятие антискелетных форм, ныне общепринятое в научной литературе (но принятое не сразу, что нашло отражение в насмешливой эпиграмме: “Аншелес на склоне лет изобрел антискелет”). Вернувшийся с фронта В.А. Франк-Каменецкий уже в декабре 1946 г. успешно защищает кандидатскую диссертацию на тему “Структурно-морфологические исследования кристаллов барита из рудных жил Большого Карачая” и принимает на себя руководство и приведение в порядок рентгеновской лаборатории кафедры вместо переехавшего в Москву Г.М. Попова. В послевоенные годы выходит ряд классических работ В.Б. Татарского по литологии — петрографии осадочных пород [21, 22], где он широко использует возможности кристаллооптики и иммерсионного метода. В частности, им предложено новаторское решение проблемы раздоломичивания (дедоломитизации) (подробнее в [23]). Продолжаются и работы по кристаллогенезису — лабораторию роста кристаллов возрождают В.Б. Татарский и В.А. Мокиевский (впоследствии сотрудник кафедры кристаллографии Ленинградского горного института). Это время знаменуется продолжением дискуссии между О.М. Аншелесом и А.В. Шубниковым по основным проблемам кристаллографии, в частности о роли понятия пространственной решетки в преподавании кристаллографии [5, 6, 24–29]. В этой дискуссии активно участвовал и Н.В. Белов. Происходило это в 1947 г. в Ленинграде, куда Николай Васильевич приехал читать лекции по материалам только что вышедшей “Синей книги” [30]. По воспоминаниям К.П. Янулова, Н.В. Белов считал, что “...вопрос о пространственной решетке <...> неправильно толкуется ленинградской школой кристаллографов. О.М. Аншелес стоял в этом отношении на классической позиции, идущей от Браве и блестяще разработанной его учителем Е.С. Федоровым. Точка зрения Н.В. Белова была существенно иной: он пытался донести возможность объяснения и вывода геометрических законов исходя из принципа решетки. Дискуссия проходила с присущим Белову лукавым юмором. В характере же Осипа Марковича была некоторая медлительность и ненаходчивость, поэтому к концу заседания всякий раз казалось, что Белов одерживает верх. Но проходил день, и вечером, на следующий день, Осип Маркович разбивал очередной софизм, выдвинутый Беловым” [31].

В эпоху Аншелеса на кафедре кристаллографии ЛГУ начинает действовать федоровский кристаллографический кружок, на котором выступают как заслуженные ученые, так и аспиранты и студенты кафедры.

23 июля 1957 г., после 33 лет заведования кафедрой, О.М. Аншелес уходит из жизни, и заведующим становится В.Б. Татарский.

5. 1958–1968 гг.

Виталий Борисович Татарский (1907–1993) (рис. 7) родился 5 ноября 1907 г. в Пскове и был первым выпускником кафедры кристаллографии ЛГУ. По приглашению А.К. Болдырева (тогда заведующего кафедрой кристаллографии ЛГИ) Татарский перешел в Горный институт, после чего вернулся в университет. По его личным воспоминаниям, “работа в университете хотя и не давала благ, таких как квартира, собственный выезд (теперь говорят “автомобиль”, а раньше был выезд, упряжка лошадей), но считалась почетной. Когда появилась возможность возвратиться в университет, я был уже доцентом Горного института, а возвратился в университет ассистентом” [32]. От О.М. Аншелеса В.Б. Татарский воспринял увлечение кристаллооптикой и иммерсионным методом — кристаллооптические методы стали основным инструментом в его работе и преподавании. Уже упоминались его выдающиеся заслуги в области теории и практики кристаллогенезиса, а также петрографии осадочных пород. За работы по

скоростному выращиванию кристаллов сегнетовой соли В.Б. Татарский был награжден медалью “За доблестный труд в Великой Отечественной войне”, а позже — орденом Трудового Красного Знамени. Докторская диссертация Татарского была посвящена литологии и носила название “Литология бухарского яруса Таджикской депрессии и некоторые вопросы литологии карбонатных пород”. “Деликатный в повседневной жизни, В.Б. Татарский становился бескомпромиссным в отстаивании своих научных взглядов. Атмосферу защиты диссертации и ее результат передает, спустя более полувека, четверостишие очевидца, соратника Виталия Борисовича, Илариона Иларионовича Шафрановского:

Озверев, словно лев, защищался Витя.
Оппонентов своих всех раздоломил” [32].

В годы заведования В.Б. Татарского кафедра кристаллографии ЛГУ успешно развивалась. При ней действовали четыре лаборатории: гониометрическая (зав. Владимир Владимирович Нардов (1920–1970), фронтовик, автор популярного учебного пособия по геометрической кристаллографии [33]), кристаллооптическая (в ней работал сам В.Б. Татарский, а также Тамара Наумовна Буракова (1903–1999), написавшая несколько монографий по микрохимическому анализу с использованием кристаллооптики [34–36]), рентгеновская (зав. В.А. Франк-Каменецкий) и лаборатория кристаллогенезиса, которой заведовал Томас Георгиевич Петров. В 1967 г. за авторством Т.Г. Петрова, Е.Б. Трейвуса и А.П. Касаткина (рис. 8) выходит книга “Выращивание кристаллов из растворов”, ставшая классикой в области роста кристаллов [37, 38] и вскоре переведенная на английский язык [39].

На фотографии коллектива кафедры, сделанной в 1961 г. (рис. 9), на фоне шкафов с моделями кристаллов и кристаллических структур, гониометрами



Рис. 7. Виталий Борисович Татарский (1907–1993) — заведующий кафедрой кристаллографии ЛГУ в 1958–1968 г.



Рис. 8. Авторы книги “Выращивание кристаллов из растворов” Т.Г. Петров, Е.Б. Трейвус, А.П. Касаткин.



Рис. 9. Кафедра кристаллографии ЛГУ в 1961 г. Сидят слева направо: неизв., неизв., В.Ф. Чернышова, Т.А. Бурская, Т.Н. Буракова, Г.В. Сидорова, В.П. Николаева. Стоят слева направо: В.В. Нардов, И.Е. Каменцев, В.Б. Татарский (зав. каф.), неизв., Т.Г. Петров, Строганов, В.А. Франк-Каменецкий, неизв., неизв., неизв.

и микроскопами можно видеть улыбающиеся лица, довольные своей жизнью и работой настолько, что трудно заподозрить, что примерно половина из них совсем недавно сражалась на фронтах Великой Отечественной войны.

6. 1968–1989 гг.

С 1968 по 1989 г. кафедрой кристаллографии заведовал профессор В.А. Франк-Каменецкий (1915–1994) (рис. 10). Виктор Альбертович родился 28 февраля 1915 г. в Вильнюсе, детство и юность провел в Иркутске, в 1932 г. поступил в ЛГУ. Старший брат Виктора – Давид Альбертович Франк-Каменецкий (1910–1970) – был участником советского Атомного проекта и работал под руководством Я.Б. Зельдовича, в 1956–1970 гг. – сотрудник Института атомной энергии им. И.В. Курчатова [40]. В 1937 г. В.А. Франк-Каменецкий оканчивает ЛГУ и поступает в аспирантуру, окончить которую ему помешала сначала советско-финская, а потом Великая Отечественная войны. После защиты кандидатской диссертации в 1946 г. основная деятельность ученого связана с



Рис. 10. Виктор Альбертович Франк-Каменецкий (1915–1994) – заведующий кафедрой кристаллографии ЛГУ в 1968–1989 гг. Фото 1985 г.

развитием рентгенографии минералов – он восстанавливает рентгеновскую лабораторию кафедры и наполняет ее новым содержанием, посвящая себя

рентгенографическому исследованию минералов. В 1962 г. В.А. Франк-Каменецкий защищает докторскую диссертацию на тему “Природа структурных примесей и включений в минералах”, которая вскоре выходит в виде монографии [41]. Тематика изоморфизма, столь важная для геологии и минералогии, становится одной из ведущих в его научном творчестве — настолько, что ветеран отечественной кристаллохимии В.В. Бакакин откликнулся на нее четверостишием:

Кристаллов нет, а есть дефекты.
И это все изоморфизм.
И предлагается эффектно
Назвать его “франк-каменизм”.

Еще одним направлением работы В.А. Франк-Каменецкого стало изучение глин и глинистых минералов; совместно с Н.В. Котовым и своим учеником Э.А. Гойло (рис. 11) Виктор Альбертович провел ряд экспериментальных исследований трансформаций слоистых силикатов, результаты которых были признаны научным открытием [42] (также монография [43]).

В.А. Франк-Каменецкий обладал исключительными научно-организационными способностями. Помимо оснащения рентгеновской лаборатории современными на тот момент приборами он вел активную международную работу, осуществляя переписку с Международным центром дифракционных данных, а также возглавляя Комиссию по новым минералам Всесоюзного минералогического общества (ВМО). Являясь председателем Комиссии по рентгенографии ВМО, он был практически

бессменным организатором совещаний по рентгенографии минерального сырья — традиция этих конференций, начавшаяся с 1959 г., продолжается по сей день: в июне 2024 г. в Санкт-Петербурге было проведено XX Международное совещание по кристаллохимии, рентгенографии и спектроскопии минералов, — такое название носят эти совещания сегодня. Подробнее с жизнью и творчеством В.А. Франк-Каменецкого можно ознакомиться в монографии, изданной к его столетнему юбилею [44].

В “программной” статье об основных направлениях деятельности кафедры кристаллографии ЛГУ за 60 лет, увидевшей свет в 1984 г. [45], В.А. Франк-Каменецкий выделял следующие четыре области кристаллографии, в которых работала кафедра: кристалломорфология, кристаллооптика, кристаллогенезис, кристаллохимия и структурные исследования. Поскольку работы по кристалломорфологии (гониометрии) и кристаллооптике освещались выше, более подробно остановимся на исследованиях по кристаллогенезису и структурной кристаллографии.

Так, в области кристаллогенезиса на кафедре изучали “морфологию и кинетику свободного роста кристаллов, причины и закономерности возникновения в них дефектов (включений, двойников, дислокаций), закономерности преобразования кристаллов, связанные с метасоматическими замещениями, перекристаллизацией, полиморфными и политипными переходами” [45]. Особо следует отметить изобретение способа синтеза малахита (Т.Г. Петров, С.В. Мошкин, А.Э. Гликин, А.В. Нардов) — великолепного поделочного камня, образующего почковидные агрегаты с неповторимой внутренней текстурой. Для интерпретации наблюдений роста кристаллов Т.Г. Петров в 1964 г. предложил “гипотезу адсорбционной пленки растворителя, индивидуальный характер и специфическая структурированность которой на разных гранях обуславливают особенности кинетики и морфологии роста. Эта гипотеза успешно применялась в СССР и за рубежом и получила подтверждение в экспериментах по воздействию ИК-излучения на скорость роста хлората натрия (А.Э. Гликин, Т.Г. Петров, О.М. Болдырева, 1976 г.). На ее основе был развит структурно-химический анализ морфологических данных, который позволил на примере флюорита впервые прогнозировать влияние химизма среды на форму кристаллов (А.Э. Гликин, Е.В. Кирьянова, 1978–1985 гг.)” [45].

Генетической кристалломорфологией активно занимался Аркадий Эдуардович Гликин (1943–2012) (рис. 12), который вместе со своими сотрудниками не только получил модели различных типов псевдоморфоз и других продуктов замещения, но и предложил их классификацию (результаты этих исследований вошли в монографию “Полиминеральный



Рис. 11. Соавторы открытия “Закономерность структурных преобразований слоистых силикатов в гидротермальных условиях” Н.В. Котов, В.А. Франк-Каменецкий, Э.А. Гойло.

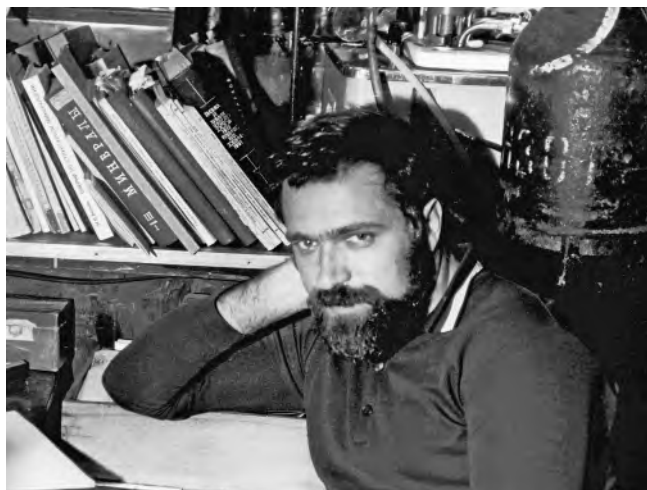


Рис. 12. Аркадий Эдуардович Гликин (1943–2012).

метасоматический кристаллогенез”, опубликованную в России [46] и за рубежом [47]).

В области изучения процессов роста кристаллов активно работал и Юрий Олегович Пунин (1941–2014) (рис. 13), развивавший учение об автодеформационных процессах и явлениях при росте кристаллов [48]. Теоретические и практические исследования в области кристаллогенезиса вел Евгений Борисович Трейвус (1934–2020) [49, 50], оставивший ряд интересных научно-исторических работ и воспоминаний, весьма субъективных, но от этого не менее интересных [51].

Одним из сильнейших направлений на кафедре кристаллографии в 1970–1980-х гг. были рентгенографические исследования минералов, весьма востребованные со стороны минералогов, петрографов и геохимиков ЛГУ. В 1975 г. выходит “Руководство по рентгеновскому исследованию минералов” [52], в 1983 г. – “Рентгенография основных типов породообразующих минералов” [53], обе книги под редакцией В.А. Франк-Каменецкого. В области структурного типоморфизма минералов на кафедре работает целый ряд известных специалистов – И.Е. Каменцев (впоследствии профессор кафедры), О.Г. Сметанникова, Т.Н. Каминская, Т.Ф. Семенова, И.В. Рождественская, В.Б. Трофимов, В.В. Кондратьева и другие.

Благодаря деятельности сотрудника кафедры С.К. Филатова на кафедре начинают активно развиваться работы по высокотемпературной рентгенографии и кристаллохимии. Совместно с большим коллективом авторов С.К. Филатов проводит экспериментальные исследования термического расширения большого количества минералов и неорганических соединений и приходит к важным обобщениям в области высокотемпературной кристаллохимии, сформулированным в ряде ставших классическими работ и монографий [54–58].

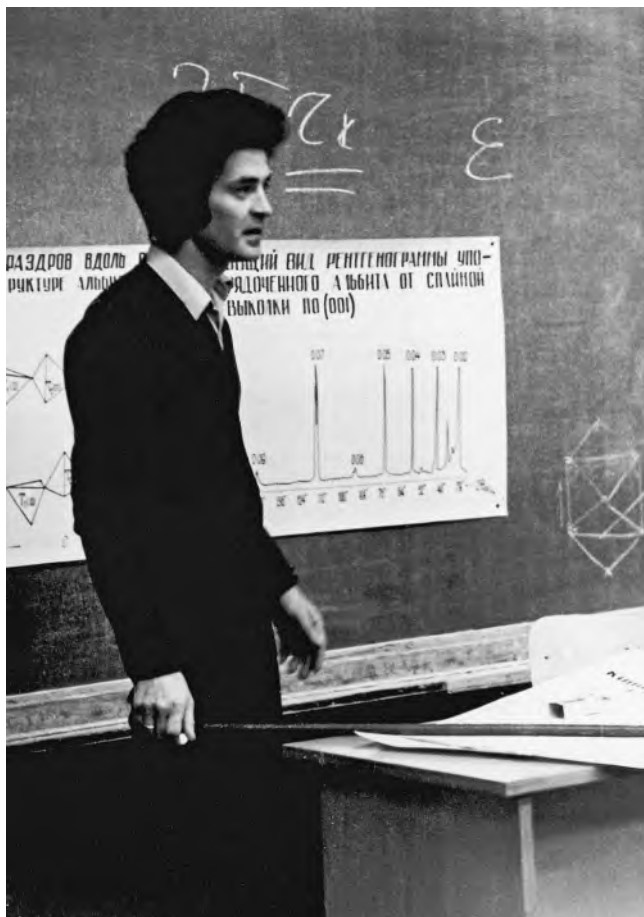


Рис. 13. Юрий Олегович Пунин (1941–2014) – заведующий кафедрой кристаллографии СПбГУ в 2002–2005 гг. Фото 1974 г.

Особо следует отметить начавшиеся в 1970-е гг. на кафедре рентгеноструктурные исследования, в частности первые работы по расшифровке кристаллических структур новых минералов. Как писал В.А. Франк-Каменецкий, “...первые полные расшифровки кристаллических структур (нового минерала черныхита и синтетических нитросоединений) были выполнены в 1971 г. аспирантами И.В. Рождественской и О.В. Франк-Каменецкой. Регистрация интенсивностей проводилась фотометодом, точность определения координат атомов была невелика” [45]. “С 1974 г. благодаря творческому содружеству с сотрудниками НПО “Буревестник” И.В. Рождественской и В.С. Фундаменским процесс расшифровки структур кристаллов удалось автоматизировать. <...> За годы, прошедшие после этого, сотрудниками, аспирантами и студентами кафедры (О.В. Франк-Каменецкая, С.К. Филатов, Т.П. Семенова, Г.Л. Старова, М.Г. Горская, Т.В. Вараксина и др.) определены и уточнены кристаллические структуры более 40 минералов и их синтетических аналогов (силикаты, сульфиды, сложные окислы, органические



Рис. 14. Кафедра кристаллографии ЛГУ в 1986 г. Первый ряд слева направо: Л.В. Родионова, Г.И. Лесюк, В.В. Кондратьева, В.А. Франк-Каменецкий, В.Ф. Чернышева, В.Б. Татарский, Е.М. Доливо-Добровольская, Е.Л. Азарова. Второй ряд: неизв., Г.В. Сидорова, Е.В. Кирьянова, М.Ю. Синай, М.Г. Горская, В.Б. Трофимов, Т.Ф. Семенова, О.Г. Сметанникова, Т.Н. Каминская, В.Д. Франке, неизв., неизв. Третий ряд (верхний): И.А. Бахтиярова, С.К. Филатов, Е.Н. Котельникова, Э.А. Гойло, О.В. Франк-Каменецкая, Ю.О. Пунин, О.С. Грунский, А.Э. Гликин, Л.В. Андрианова.

соединения и др.)” [45]. Это направление кристаллохимических исследований, начавшееся в 1970–1980-е гг., в настоящее время на кафедре является одним из основных.

Коллектив кафедры становится весьма разнообразным, напоминая маленький научно-исследовательский институт по кристаллографии (рис. 14).

7. 1989–2005 гг.

В конце 1980-х гг. для всей отечественной науки, для кристаллографии в том числе, начинаются не лучшие времена. Резко падает финансирование, практически полностью отсутствуют новые приборы, но, с другой стороны, возникают новые возможности благодаря появлению плотных контактов с иностранными учеными и лабораториями. В 1989 г. заведующим кафедрой кристаллографии ЛГУ становится Станислав Константинович Филатов (рис. 15). В 1994 г. кафедра проводит

международное совещание по рентгеновской дифракции и кристаллохимии (X-Ray Powder Diffraction and Crystal Chemistry), на которое приезжают крупнейшие западные специалисты, завязываются прочные связи и знакомства.

Благодаря С.К. Филатову и его ученикам на кафедре появляются новые научные направления. Так, еще в 1982–1983 гг. выходят первые публикации по структурно-минералогическому исследованию минералов из фумарол Большого трещинного Толбачинского извержения, выполненные С.К. Филатовым совместно с сотрудницей Института вулканологии и сейсмологии ДВО РАН Л.П. Вергасовой [59, 60]. Открытия новых эксталяционных минералов и расшифровки их кристаллических структур приводят к созданию новой кристаллохимической концепции — кристаллохимии минералов и неорганических соединений с анионоцентрированными тетраэдрами (“обратной” кристаллохимии, в которой в центрах координационных полиэдров



Рис. 15. Станислав Константинович Филатов — заведующий кафедрой кристаллографии СПбГУ в 1989–2002 гг. Фото 1974 г.

находятся не катионы, а анионы). За первой статьей в “Докладах АН СССР” [61] за авторством С.К. Филатова, Т.Ф. Семенов и Л.П. Вергасовой следуют монография [62] и последующий обзор в авторитетных “Chemical Reviews” [63], а также многочисленные расшифровки новых структур — в развитие этого направления кристаллохимии. В 2024 г. выходит обзор по анионоцентрированным октаэдрам — так называемым “антиперовскитам”, которые оказываются также весьма многообразными и интересными [64].

Исследования новых минералов становятся одной из “визитных карточек” кафедры, признанием этого является наименование новых минеральных видов в честь выпускников и бывших и ныне работающих сотрудников кафедры (табл. 1).

Под руководством С.К. Филатова начинаются высокотемпературные рентгеновские исследования парафинов, во главе которых становится Елена Николаевна Котельникова (рис. 16). Важную роль в этих работах играют ее ученицы — Н.В. Платонова, С.Ю. Чаженгина, И.В. Филиппова. Результаты этих исследований, в процессе которых был открыт целый ряд новых фазовых переходов в так называемое ротационное состояние кристаллического вещества, были обобщены в монографии [65].



Рис. 16. Елена Николаевна Котельникова — профессор кафедры.

Особое место в научной работе С.К. Филатова и его соратниц — Р.С. Бубновой и М.Г. Кржижановской — занимают бораты и боросиликаты. На протяжении двух десятков лет они совместно с целым сонмом студентов и аспирантов публикуют множество статей по этой теме, подведением итогов которой стала монография “Высокотемпературная кристаллохимия боратов и силикатов” [66]. Эти работы продолжаются и сегодня.

О.В. Франк-Каменецкая (рис. 17), продолжая кафедральную традицию исследований изоморфизма и структурных дефектов кристаллов, публикует в 2001 г. совместно с И.В. Рождественской монографию “Атомарные дефекты и кристаллическая структура минералов” [67], посвящая ее памяти своего отца В.А. Франк-Каменецкого.

В 2002–2005 гг. кафедрой кристаллографии руководил Ю.О. Пунин (1941–2014), внесший значительный и оригинальный вклад в развитие учения о кристаллогенезисе (выше упоминались автодеформационные преобразования и дефекты кристаллов в процессе роста). Отдельным направлением в его работе стали исследования совместно с А.Г. Штукенбергом оптических аномалий в кристаллах [68, 69].

В 1990-х–начале 2000-х гг. на кафедре продолжают научно-исследовательские работы по

Таблица 1. Минералы, названные в честь выпускников и сотрудников кафедры кристаллографии ЛГУ–СПбГУ

Название	Химическая формула	В честь кого назван	Место находки	Год открытия
Бритвинит	$\text{Pb}_{14}\text{Mg}_9(\text{Si}_{10}\text{O}_{28})(\text{BO}_3)_4(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_{12}\text{F}_2$	С.Н. Бритвин (р. 1965)	Лонгбан, Швеция	2007
Бубноваит	$\text{K}_2\text{Na}_8\text{Ca}(\text{SO}_4)_6$	Р.С. Бубнова (р. 1951)	Камчатка	2016
Буссенит	$\text{Na}_2\text{Ba}_2\text{Fe}^{2+}(\text{TiSi}_2\text{O}_7)(\text{CO}_3)\text{O}(\text{OH})\text{F}\cdot\text{H}_2\text{O}$	И.В. Буссен (1915–2013)	Кольский п-ов	2001
Гликинит	$\text{Zn}_3\text{O}(\text{SO}_4)_2$	А.Э. Гликин (1943–2012)	Камчатка	2020
Гуржийит	$\text{Al}(\text{UO}_2)(\text{SO}_4)_2\text{F}\cdot 10\text{H}_2\text{O}$	В.В. Гуржий (р. 1985)	Ставропольский край	2022
Золотаревит	$\text{Na}_5\text{Zr}[\text{Si}_6\text{O}_{15}(\text{OH})_3]\cdot 3\text{H}_2\text{O}$	А.А. Золотарев (р. 1982)	Кольский п-ов	2022
Кенорождественскаяит-(Fe)	$\text{Ag}_6(\text{Ag}_4\text{Fe}_2)_{\Sigma 6}(\text{SbS}_3)_4\Box$	И.В. Рождественская (р. 1938)	Хэнань, КНР	2022
Костылевит	$\text{K}_2\text{Zr}(\text{Si}_3\text{O}_9)\cdot\text{H}_2\text{O}$	Е.Е. Костылева-Лабунцова (1894–1974)	Кольский п-ов	1983
Кривовичевит	$\text{Pb}_3\text{Al}(\text{SO}_4)(\text{OH})_7$	С.В. Кривовичев (р. 1972)	Кольский п-ов	2007
Литвинскит	$\text{Na}_3\text{ZrSi}_6\text{O}_{13}(\text{OH})_5$	Г.П. Литвинская (1920–1994)	Кольский п-ов	2000
Мариакрит	$[\text{Ca}_4\text{Al}_2(\text{OH})_{12}(\text{H}_2\text{O})_4][\text{Fe}_2\text{S}_4]$	М.Г. Кржижановская (р. 1973)	Хатрурим, Израиль	2024
Назарчукит	$\text{Ca}_2\text{NiFe}^{3+}_2(\text{PO}_4)_4$	Е.В. Назарчук (р. 1979)	Амман, Иордания	2017
Петровит	$\text{Na}_6\text{Cu}(\text{SO}_4)_4$	Т.Г. Петров (р. 1931)	Камчатка	2020
Пунинит	$\text{Na}_2\text{Cu}_3\text{O}(\text{SO}_4)_3$	Ю.О. Пунин (1941–2014)	Камчатка	2017
Рождественскаяит-(Zn)	$\text{Ag}_6(\text{Ag}_4\text{Zn}_2)_{\Sigma 6}(\text{SbS}_3)_4\text{S}$	И.В. Рождественская (р. 1938)	Сонора, Мексика	2018
Сийдраит	$\text{Pb}_2\text{Cu}(\text{OH})_2\text{I}_3$	О.И. Сийдра (р. 1981)	Брокен Хилл, Австралия	2017
Староваит	$\text{KCu}_5\text{O}(\text{VO}_4)_3$	Г.Л. Старова (р. 1946)	Камчатка	2013
Татарскит	$\text{Ca}_6\text{Mg}_2(\text{CO}_3)_2(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_4\text{Cl}_4\cdot 7\text{H}_2\text{O}$	В.Б. Татарский (1907–1993)	Казахстан	1963
Филатовит	$\text{K}(\text{Al},\text{Zn})_2(\text{As},\text{Si})_2\text{O}_8$	С.К. Филатов (р. 1940)	Камчатка	2004
Франкаменит	$\text{K}_3\text{Na}_3\text{Ca}_5(\text{Si}_{12}\text{O}_{30})\text{F}_4\cdot\text{H}_2\text{O}$	В.А. Франк-Каменецкий (1915–1994)	Якутия	1996
Шафрановскит	$\text{K}_2\text{Na}_3\text{Mn}_4[\text{Si}_9\text{O}_{11}(\text{OH})_{16}](\text{OH})_2\cdot n\text{H}_2\text{O}$	И.И. Шафрановский (1907–1994)	Кольский п-ов	1982

изучению роста кристаллов. Наряду с маститыми учеными — Ю.О. Пуниным, А.Э. Гликиным, Е.Б. Трейвусом, Т.Г. Петровым, В.Д. Франке — в “ростовом” коллективе кафедры в это время активно работают молодые ученые О.С. Грунский

(ныне директор Ресурсного центра рентгенодифракционных методов СПбГУ), И.А. Касаткин, Е.В. Кирьянова, М.А. Кузьмина, С.В. Мошкин, А.В. Нардов, Ю.В. Плоткина, Г.В. Руссо, М.Ю. Синай, А.Г. Штукенберг и другие.



Рис. 17. Ольга Викторовна Франк-Каменецкая — профессор кафедры.

8. КАФЕДРА С 2005 г. ПО НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ

В 2005 г. заведующим кафедрой кристаллографии СПбГУ становится С.В. Кривовичев. В 2008 г. в рамках национального проекта “Наука” кафедра получает первое современное оборудование: монокристалльный рентгеновский дифрактометр Stoe IPDS II с рентгеночувствительной пластиной оптической памяти, порошковый дифрактометр Stoe STADI P и атомно-силовой микроскоп. В конце 2009 г. в подарок от ректора СПбГУ Н.М. Кропачева кафедра получает монокристалльный дифрактометр Bruker с плоским детектором с зарядовой связью (CCD). Если до этого сотрудникам для съемки дифракционных данных приходилось уезжать в заграничные командировки, то по получении новых приборов жизнь заиграла новыми красками; на кафедре начинает выполняться целый ряд работ уже без иностранных соавторов.

В 2014 г. в рамках программы развития СПбГУ на основе рентгеновской лаборатории кафедры был организован Ресурсный центр рентгенодифракционных исследований СПбГУ, который затем выходит из кафедрального подчинения и становится общеуниверситетским. Во главе центра встает



Рис. 18. Ира Васильевна Рождественская — автор первой расшифровки кристаллической структуры чароита.

выпускник и сотрудник кафедры О.С. Грунский. Оснащенный самым современным дифракционным оборудованием, центр играет большую роль в обеспечении университетских ученых и их коллег из других организаций наборами высококачественных дифракционных данных для кристаллических веществ самого разного происхождения.

В настоящее время на кафедре развиваются разнообразные направления, связанные с кристаллографией: теория сложности кристаллических структур (С.В. Кривовичев), кристаллохимия минералов и соединений урана (В.В. Гуржий, Е.В. Назарчук), кристаллохимия новых минералов России и зарубежных стран (С.Н. Бритвин, С.К. Филатов, О.И. Сийдра), кристаллохимия техногенных минеральных фаз (А.А. Золотарев мл., М.С. Авдонцева), высокотемпературная кристаллохимия антиперовскитов (М.С. Авдонцева), кристаллохимия минералов и неорганических соединений меди (О.И. Сийдра, И.В. Корняков), высокобарическая кристаллохимия силикатов (Л.А. Горелова), органическая минералогия и биоминералогия (О.В. Франк-Каменецкая, Е.Н. Котельникова, А.Р. Изатулина), и



Рис. 19. Обложки четырех томов “Кристаллографического альманаха” — издания кафедры кристаллографии СПбГУ.

другие направления. Одним из последних интересных достижений кафедры стала расшифровка кристаллической структуры чаройта — уникального минерала и уникального поделочного камня, обнаруженного только в России. Это стало возможным благодаря совместным усилиям международной группы исследователей, которую возглавила сотрудница кафедры И.В. Рождественская (рис. 18). Структуру удалось решить комбинацией методов электронной дифракции на нанокристаллах и просвечивающей электронной микроскопии [70–72].

Ежегодно сотрудники кафедры кристаллографии СПбГУ публикуют более 100 статей в международных реферируемых журналах высокого уровня в области кристаллографии, минералогии и неорганической химии. Сотрудники кафедры выполняют исследования по нескольким грантам Российского научного фонда; до последних лет научную деятельность кафедры поддерживал Совет по грантам Президента РФ для ведущих научных школ Российской Федерации.

Особое внимание кафедра уделяет истории и популяризации кристаллографии, издавая с 2015 г. “Кристаллографический альманах” (рис. 19), два выпуска которого были посвящены заведующим кафедрой В.А. Франк-Камецекому [44] и С.К. Филатову [73], и один — великим кристаллографам России Е.С. Федорову и Н.В. Белову [74]. Третий том Альманаха был посвящен структурной минералогии [75], а готовящийся к печати пятый том будет содержать развернутые материалы по истории кафедры и посвящен ее столетнему юбилею.

С 2022 г. кафедрой кристаллографии СПбГУ заведует д.г.-м.н. А.А. Золотарев-младший. Ядро коллектива кафедры составляют доктора наук: С.Н. Бритвин, В.В. Гуржий, Е.В. Назарчук, О.И. Сийдра, С.К. Филатов, О.В. Франк-Камецекая. На кафедре трудятся Е.Ю. Авдонцева,

М.С. Авдонцева, Л.А. Горелова, И.В. Корняков, М.Г. Кржижановская, Т.Ф. Семенова.

Выпускники кафедры последних лет работают в научно-исследовательских организациях России и зарубежных стран; из отечественных следует в первую очередь отметить Институт химии силикатов РАН (Санкт-Петербург), Кольский научный центр РАН (Апатиты), Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН (Петропавловск-Камчатский).

Столетний юбилей кафедра кристаллографии Института наук о Земле СПбГУ встретила в динамичном состоянии, полная энтузиазма и рвения к новым достижениям в области замечательной науки о кристаллах.

Автор выражает благодарность О.Г. Сметанниковой, А.А. Золотареву-мл. и В.В. Гуржию за помощь в сборе материалов и обработке фотографий. Список минералов в табл. 1 составлен с использованием данных из статьи В.Г. Кривовичева и В.В. Смоленского [76].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Шафрановский И.И.* История кристаллографии в России. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1962. 415 с.
2. *Шафрановский И.И.* Николай Иванович Кокшаров. М.; Л.: Наука, 1964. 216 с.
3. *Шубников А.В.* // Избранные труды по кристаллографии. М.: Наука, 1975. С. 522.
4. *Шубников А.В.* // Тр. Института кристаллографии. 1955. Вып. 11. С. 18.
5. *Шубников А.В.* // Зап. Всесоюз. минерал. о-ва. 1953. Т. 82. Вып. 2. С. 147.
6. *Аншелес О.М.* // Зап. Всесоюз. минерал. о-ва. 1953. Т. 82. С. 230.
7. *Федорова Л.В.* Наши будни, радости и горести. М.: Наука, 1992. 368 с.

8. *Земятченский П.А.* Краткий учебник кристаллографии. СПб.: тип. Е. Евдокимова, 1899. 126 с.
9. *Земятченский П.А.* Этюды по кристаллогенезису. Т. 1–4. СПб.: тип. Имп. акад. наук, 1909–1914.
10. *Аншелес О.М.* // Зап. Всерос. минерал. о-ва. 2004. Т. 133. № 5. С. 34.
11. *Франк-Каменецкий В.А., Татарский В.Б.* // Зап. Всесоюз. минерал. о-ва. 1957. Т. 86. № 6. С. 736.
12. Календарь-справочник ЛГУ им. А.С. Бубнова. Л.: Изд. ЛГУ, 1937. 177 с.
13. *Шафрановский И.И.* Кристаллография в СССР. 1917–1991. СПб: Наука, 1996. 191 с.
14. Отчет о деятельности Ленинградского гос. ун-та за 1940 г. Научно-исследовательская работа. Л.: Изд-во ЛГУ, 1941. 240 с.
15. *Татарский В.Б.* Кристаллооптика и иммерсионный метод исследования минералов. М.: Недра, 1965. 306 с.
16. *Попов Г.М., Шафрановский И.И.* Кристаллография / Ред. Аншелес О.М. М.; Л.: Гос. изд-во геол. лит., 1941. 242 с.
17. *Трейвус Е.Б., Филатов С.К.* // Санкт-Петербургский университет. 2006. № 10–11. С. 6.
18. *Аншелес О.М., Татарский В.Б., Штернберг А.А.* Скоростное выращивание однородных кристаллов из растворов. Л.: Лениздат, 1945. 85 с.
19. *Франк-Каменецкий В.А.* // Вестн. ЛГУ. Сер. геол. геогр. 1966. № 18. Вып. 3. С. 159.
20. *Аншелес О.М.* // Уч. зап. ЛГУ. Сер. геол. наук. 1954. Вып. 4. С. 36.
21. *Татарский В.Б.* // Докл. АН СССР. 1949. Т. 69. № 6. С. 849.
22. *Татарский В.Б.* // Вестн. ЛГУ. Сер. биол., геогр., геол. 1953. № 1. С. 149.
23. *Шванов В.Н.* // Зап. Всерос. минерал. о-ва. 1998. Т. 127. Вып. 3. С. 38.
24. *Аншелес О.М.* // Зап. Всесоюз. минерал. о-ва. 1948. Ч. 77. Вып. 1. С. 109.
25. *Шубников А.В.* // Зап. Всесоюз. минерал. о-ва. 1953. Ч. 82. № 2. С. 147.
26. *Аншелес О.М.* // Вестн. ЛГУ. 1953. № 10. С. 179.
27. *Шубников А.В.* // Зап. Всесоюз. минерал. о-ва. 1954. Ч. 83. № 4. С. 408.
28. *Аншелес О.М.* // Зап. Всесоюз. минерал. о-ва. 1955. Ч. 84. № 2. С. 239.
29. *Шубников А.В.* // Кристаллография. 1956. Т. 1. Вып. 5. С. 614.
30. *Белов Н.В.* Структура ионных кристаллов и металлических фаз. М.: Изд-во АН СССР, 1947. 235 с.
31. *Янулов К.П.* // Вопросы генетической и структурной кристаллографии / Ред. Франк-Каменецкий В.А. Л.: Изд-во ЛГУ, 1986. С. 36.
32. Геологический факультет. LXXV лет в очерках жизни и творчества преподавателей. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2008. 360 с.
33. *Нардов В.В.* Практическое руководство по геометрической кристаллографии. Л.: Изд-во ЛГУ, 1974. 142 с.
34. *Аншелес О.М., Буракова Т.Н.* Микрохимический анализ на основе кристаллооптики. Л.: Изд-во ЛГУ, 1948. 134 с.
35. *Буракова Т.Н.* Химико-кристаллооптический анализ важнейших породообразующих минералов. М.: Госгеолиздат, 1950. 40 с.
36. *Буракова Т.Н.* Кристаллооптические константы и их использование в микрохимическом анализе. Л.: Изд-во ЛГУ, 1964. 131 с.
37. *Петров Т.Г., Трейвус Е.Б., Касаткин А.П.* Выращивание кристаллов из растворов. Л.: [б.и.], 1967. 175 с.
38. *Петров Т.Г., Трейвус Е.Б., Пунин Ю.О., Касаткин А.П.* Выращивание кристаллов из растворов. Л.: Недра, 1983. 200 с.
39. *Petrov T.G., Treivus E.B., Kasatkin A.P.* Growing Crystals from Solutions. N.Y.: Consultants Bureau, 1969. 106 p.
40. Давид Альбертович Франк-Каменецкий. М.: НИЦ “Курчатовский институт”, 2012. 156 с.
41. *Франк-Каменецкий В.А.* Природа структурных примесей и включений в минералах. Л.: Изд-во ЛГУ, 1964. 238 с.
42. *Франк-Каменецкий В.А., Котов Н.В., Гойло Э.А., Белов Н.В.* Открытие № 299: Закономерность структурных преобразований слоистых силикатов в гидротермальных условиях // Бюлл. “Открытия и изобретения в СССР”. М.: Изд-во АН СССР, 1985.
43. *Франк-Каменецкий В.А., Котов Н.В., Гойло Э.А.* Трансформационные преобразования слоистых силикатов при повышенных p – T параметрах. Л.: Недра, 1975. 151 с.
44. Виктор Альбертович Франк-Каменецкий. К 100-летию со дня рождения // Кристаллографический Альманах. Т. 1 / Ред. Кривовичев С.В., Франк-Каменецкая О.В. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2016. 309 с.
45. *Франк-Каменецкий В.А.* // Вопросы генетической и структурной кристаллографии / Ред. Франк-Каменецкий В.А. Л.: Изд-во ЛГУ, 1986. С. 36.
46. *Гликин А.Э.* Полиминеральный метасоматический кристаллогенез. СПб.: Нева, 2004. 300 с.
47. *Glikin A.E.* Polymineal-Metasomatic Crystallogensis. Springer, 2009. XIV+312 p.
48. *Пунин Ю.О., Штукенберг А.Г.* Автодеформационные дефекты кристаллов. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2008. 316 с.
49. *Трейвус Е.Б.* Кинетика роста и растворения кристаллов. Л.: Изд-во ЛГУ, 1979. 248 с.
50. *Трейвус Е.Б.* Введение в термодинамику кристаллогенезиса. Л.: Изд-во ЛГУ, 1990. 150 с.

51. *Трейвус Е.Б.* Воспоминания советского человека. https://sinagoga.jeps.ru/Pdf/ob_obwine/vospominaniya_treivus.pdf
52. *Герасимов В.Н., Доливо-Добровольская Е.М., Каменцев И.Е. и др.* Руководство по рентгеновскому исследованию минералов / Ред. Франк-Каменецкий В.А. Л.: Недра, 1975. 399 с.
53. *Власов В.С., Волков С.А., Вяхирев Н.П. и др.* Рентгенография основных типов породообразующих минералов / Ред. Франк-Каменецкий В.А. Л.: Недра, 1983. 359 с.
54. *Филатов С.К.* // Зап. Всесоюз. минерал. о-ва. 1982. Ч. 111. С. 674.
55. *Филатов С.К.* // Зап. Всесоюз. минерал. о-ва. 1984. Ч. 113. Вып. 2. С. 172.
56. *Филатов С.К.* // Докл. АН СССР. 1985. Т. 280. С. 369.
57. *Филатов С.К.* // Докл. АН СССР. 1987. Т. 296. С. 955.
58. *Филатов С.К.* Высокотемпературная кристаллохимия. Л.: Недра, 1990. 288 с.
59. *Вергасова Л.П., Филатов С.К.* // Зап. Всесоюз. минерал. о-ва. 1982. Ч. 111. Вып. 5. С. 562.
60. *Вергасова Л.П., Филатов С.К.* // Докл. АН СССР. 1983. Т. 270. С. 415.
61. *Филатов С.К., Семенова Т.Ф., Вергасова Л.П.* // Докл. АН СССР. 1992. Т. 322. С. 536.
62. *Кривовичев С.В., Филатов С.К.* Кристаллохимия минералов и неорганических соединений с комплексами анионоцентрированных тетраэдров. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2001. 200 с.
63. *Krivovichev S.V., Mentré O., Siidra O.I. et al.* // Chem. Rev. 2013. V. 113. P. 6459.
64. *Krivovichev S.V.* // Coord. Chem. Rev. 2024. V. 498. P. 215484.
65. *Котельникова Е.Н., Филатов С.К.* Кристаллохимия парафинов. СПб.: Нева, 2002. 352 с.
66. *Бубнова Р.С., Филатов С.К.* Высокотемпературная кристаллохимия боратов и боросиликатов. СПб.: Наука, 2008. 760 с.
67. *Франк-Каменецкая О.В., Рождественская И.В.* Атомарные дефекты и кристаллическая структура минералов. Итоги науки и техники. Сер. Кристаллохимия. М.: Космосинформ, 2001. 239 с.
68. *Пунин Ю.О., Штукенберг А.Г.* Оптические аномалии в кристаллах. СПб.: Наука, 2004. 263 с.
69. *Shtukenberg A.G., Punin Yu.O.* Optically Anomalous Crystals. Dordrecht: Springer, 2007. VII+277 p.
70. *Rozhdestvenskaya I.V., Kogure T., Abe E., Drits V.A.* // Mineral. Mag. 2009. V. 73. P. 883.
71. *Rozhdestvenskaya I., Mugnaioli E., Czank M. et al.* // Mineral. Mag. 2010. V. 74. P. 159.
72. *Rozhdestvenskaya I.V., Mugnaioli E., Czank M. et al.* // Mineral. Mag. 2011. V. 75. P. 2833.
73. *С.К. Филатов: биография, библиография, избранные работы.* Кристаллографический альманах. Т. 4. / Ред. Кривовичев С.В. СПб.: Скифия-принт, 2023. 423 с.
74. *Н.В. Белов: биографический очерк и научное наследие. Воспоминания о Е.С. Федорове.* Кристаллографический альманах. Т. 4. СПб.: Скифия-принт, 2021. 164 с.
75. *Кривовичев С.В.* Структурно-минералогические обзоры (2017–2021). Кристаллографический альманах. Т. 3. Апатиты; СПб.: Скифия-принт, 2022. 264 с.
76. *Кривовичев В.Г., Смоленский В.В.* // Зап. Рос. минерал. о-ва. 2023. Ч. 152. Вып. 5. С. 100.

100TH ANNIVERSARY OF THE DEPARTMENT OF CRYSTALLOGRAPHY, ST.-PETERSBURG STATE UNIVERSITY: PAGES OF HISTORY

S. V. Krivovichev^{a,b,*}

^a*Saint-Petersburg State University, St. Petersburg, Russia*

^b*Kola Science Centre RAS, Apatity, Russia*

^{*}*E-mail: s.krivovichev@ksc.ru*

Abstract. The major milestones in the centennial history of the Department of Crystallography at St. Petersburg State University—the oldest crystallography department in Russia—are reviewed. It is demonstrated that the St. Petersburg crystallographic school traces its origins to the renowned Russian scientist E.S. Fedorov (1853–1919). The main research areas of the department's staff are outlined, including crystal morphology, crystal optics, crystal growth, crystal chemistry, crystal physics, and X-ray diffraction analysis. Biographical information is also provided on the department's heads: O.M. Ansheles, V.B. Tatarsky, V.A. Frank-Kamenetsky, S.K. Filatov, and Y.O. Punin.