

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОЧЕРКИ ПО ИСТОРИИ
ГЕОЛОГИЧЕСКИХ
ЗНАНИЙ

7

ИЗДАТЕЛЬСТВО
АКАДЕМИИ НАУК СССР

А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р
Г Е О Л О Г И Ч Е С К И Й И Н С Т И Т У Т

ОЧЕРКИ ПО ИСТОРИИ
ГЕОЛОГИЧЕСКИХ
ЗНАНИЙ

ВЫПУСК 7



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
Москва 1958

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

академик *Н. С. Шатский*,
академик *Д. И. Щербаков*,
доктор геол.-мин. наук *В. В. Тихомиров*

ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР

В. В. Тихомиров

Академик Д. С. Белякин
и А. И. Цветков.

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ МИНЕРАЛОГИИ И ПЕТРОГРАФИИ В СССР¹

ВВЕДЕНИЕ

Физико-химический эксперимент в минералогии и петрографии является могучим средством для решения разнообразных вопросов, связанных с генезисом и превращениями горных пород и минералов. Одновременно он имеет огромное практическое значение для выявления технологических свойств минерального сырья и физико-химических основ использования этого сырья при промышленной переработке. Последняя роль эксперимента все более увеличивается с ростом наших знаний о минералах и горных породах.

Работы русских ученых издавна играли важную роль во всей этой области. Не говоря уже о таких корифеях науки, как М. В. Ломоносов или Д. И. Менделеев, достаточно вспомнить имена К. Д. Хрущева, В. И. Вернадского, И. А. Морозевича, Н. С. Курнакова, Ф. Ю. Левинсон-Лессинга и ряда других исследователей, с неизменным успехом занимавшихся химико-минералогическим и петрографическим экспериментом уже в XIX в. и в начале XX в. В дореволюционной России такими экспериментальными исследованиями занимались лишь отдельные ученые при кафедрах тех или иных высших учебных заведений², причем специализированных лабораторий не было, а исследования велись в соответствии лишь с интересами того или иного ученого. После Великой Октябрьской социалистической революции положение радикально изменилось.

¹ Список литературы к этой статье ввиду его большого объема вынесен в конец выпуска (см. стр. 157—227).—*Ред.*

² Петербургский Политехнический институт, Петербургский университет, Петербургский Горный институт, Московский университет, Московская сельскохозяйственная академия и некоторые другие.

Наряду с колоссальным развитием в стране сети научно-исследовательских учреждений и высших учебных заведений создаются и новые экспериментальные минералого-петрографические лаборатории, подчас весьма строго очерченного научного профиля.

Уже в конце 1918 г. Советом Геологического комитета (ныне ВСЕГЕИ) было вынесено весьма важное решение о создании при этом учреждении специальной лаборатории по физико-химическому анализу и синтезу горных пород и минералов в условиях высоких температур. Если в первые годы своего существования лаборатория эта не смогла еще широко развернуть свою экспериментальную деятельность, то в дальнейшем, начиная с 1923 г., результаты ее систематической исследовательской работы стали регулярно освещаться в печати.

В том же 1923 г. в Москве создается Институт прикладной минералогии, экспериментальные исследования которого направлены преимущественно на изучение физических свойств минералов и горных пород, а также соответствующих им искусственных систем (вязкость, пластичность, термическое расширение, скорость кристаллизации и т. д.). Впоследствии, в 1935 г., на его базе возник Всесоюзный институт минерального сырья, весьма расширивший круг своих экспериментальных работ, включением в них термоаналитического исследования минералов и синтеза их в различных условиях, в том числе при высоких давлениях и температурах. Для последней цели в составе института была организована специальная лаборатория, работающая и ныне.

Приблизительно 1924 г. датируется начало интенсивнейшего развития исследовательских работ в Институте физико-химического анализа в Ленинграде. Здесь наряду с широкой разработкой методических проблем физико-химического анализа вообще уделяется, в частности, большое внимание термоаналитическому исследованию минералов. В этом же институте было получено большое количество данных по изучению равновесных состояний в металлических и солевых системах.

Новая ячейка минералого-петрографических экспериментальных работ с задачами преимущественно прикладного характера (разработка технологии каменного литья, обессеривание металлов, определение доброкачественности огнеупоров и т. д.) возникла в 1926 г. в горно-металлургической лаборатории Ленинградского отделения Института прикладной минералогии, присоединенной к Всесоюзному институту металлов.

В конце тридцатых и начале сороковых годов экспериментальные минералого-петрографические исследования были включены в программы работ еще целого ряда лабораторий.

Так, в 1931 г., физико-химическая лаборатория Ленинградского отделения Института прикладной минералогии начала изучение процессов кристаллизации расплавленных горных пород применительно к задачам получения диэлектрически- и кислотостойких промышленных литых каменных изделий.

Несколько позже, в 1933 г., постановкой аналогичной тематики в отношении конкретных горных пород сибирских траппов начала свою деятельность экспериментальная лаборатория Петрографического института Академии наук СССР. В дальнейшем после перевода Академии наук в Москву и слияния в 1937 г. Геологического, Минералогического и Петрографического институтов в Институт геологических наук Академии наук СССР эта лаборатория существенно расширила свою тематику в интересах минералогии и петрографии естественного и искусственного камня.

Почти одновременно оформилась как специализированная ячейка лаборатория экспериментальной минералогии в системе Ленинградского Горного института. С 1934 г. ее сотрудниками опубликован ряд работ по вопросам весьма большого научного интереса, как то: моделирование гидроксилсодержащих силикатов, явлений несовместности в силикатных расплавах и др.

Приблизительно в это же время были организованы и приступили к исследовательской работе аналогичные лаборатории при Ленинградском университете, Ленинградском педагогическом институте им. А. И. Герцена и Московском геологоразведочном институте. В дальнейшем петрографо-минералогический эксперимент вошел в довольно обычную практику также и ряда других вузов как индустриальных¹, так и университетов².

К началу сороковых годов относится широкая постановка экспериментальных работ в лабораториях Института общей и неорганической химии АН СССР. С одной стороны, ведется термоаналитическое изучение окисленных железных и марганцевых руд различных месторождений, с другой, — всестороннее исследование солей из солевых водоемов Крыма, Волги, Прикаспия, Приаралья и Западной Сибири.

¹ Ленинградский химико-технологический институт, Московский химико-технологический институт, Белорусский политехнический институт, Уральский индустриальный (позднее политехнический) институт, Новочеркасский индустриальный институт, Свердловский горный институт, Горьковский индустриальный институт.

² Пермь, Ростов, Киев, Баку, Тбилиси, Ереван, Ташкент, Сталинабад; после Великой Отечественной войны — Львов, Кишинев и др.

Несколько позже (в 1937 г.) начинает функционировать как самостоятельное исследовательское учреждение лаборатория кристаллографии, выделившаяся из Ломоносовского института Академии наук и реорганизованная впоследствии (в 1944 г.) в Институт кристаллографии Академии наук СССР. Этому учреждению мы обязаны ценными исследованиями атомной структуры минералов, закономерностей роста кристаллов, условий синтеза промышленно ценных неорганических продуктов как кристаллических, так и стекловатых и т. д.

После Великой Отечественной войны в Ленинграде создан Институт химии силикатов, сразу же широко и плодотворно включившийся в экспериментальное исследование природных и искусственных минеральных образований.

Интенсивное развитие научных исследований в СССР привело к организации Академий наук в союзных республиках, а также филиалов и баз Академии наук СССР в различных пунктах нашей страны. В химических, физико-химических, металлургических, горнорудных и в особенности в геологических институтах этих учреждений (в Ташкенте, Таллине, Риге, Баку, Тбилиси, Ереване, Ашхабаде, Минске, Киеве, Алма-Ате, Свердловске) ставятся во все возрастающих масштабах экспериментальные физико-химические исследования, представляющие в отдельных случаях несомненно большой минералогический и петрографический интерес.

Для удовлетворения потребностей быстро развивающейся химической, силикатной и металлургической промышленности и промышленности разнообразных строительных материалов в нашей стране производится огромное количество технического камня (шлаки, цементный клинкер, огнеупоры, керамика, абразивы, техническое стекло, литой камень и пр.).

Все это многообразие производства технического камня настоятельно потребовало создания прочной научной базы в виде различных отраслевых научно-исследовательских институтов¹.

Так в 1918 г. в Москве был создан Экспериментальный институт силикатов, который занимался изучением тонкой и грубой керамики, вяжущих, стекла, эмалей и т. д. В Ленинграде почти одновременно (1919 г.) был организован Государственный исследовательский керамический институт (ГИКИ), имевший отделение в Москве. В 1939 г. Московское отделение этого института было реорганизовано в Государственный элек-

¹ Приведенные ниже данные по истории организации отраслевых научно-исследовательских институтов заимствованы из статьи В. В. Лапина (1951).

трокерамический институт (ГИЭКИ). В 1930 г. Экспериментальный институт силикатов был разделен на Институт строительных материалов (Госинстром) и Институт стекла. В начале 1931 г. Госинстром, Отдел строительного камня Института прикладной минералогии с краевыми филиалами и Ленинградское отделение Института сооружений были соединены во Всесоюзный Институт строительных материалов (ВИСМ), в котором, как и в его филиалах в Ленинграде, Свердловске, Харькове, широко развернулась работа по изучению различных вяжущих материалов. В 1932 г. Всесоюзный Институт строительных материалов был разделен на четыре самостоятельных института — Институт цемента, Институт огнеупоров, Институт местных стройматериалов и Институт асбеста.

Центральная лаборатория Украинского силикатного треста, существовавшая наряду с Украинским институтом силикатной промышленности, в 1927 г. была реорганизована, и здесь начала проводиться научно-исследовательская работа по изучению нерудных ископаемых для силикатной промышленности (глины, кварциты и другие).

Особенно успешно развивалась научно-исследовательская работа в области силикатов в Ленинградском институте цементов, в Ленинградском керамическом институте (ГИКИ), в Ленинградском и Харьковском институтах огнеупоров, в Московском электрокерамическом институте.

В ряде высших учебных заведений в Москве, Ленинграде, Киеве, Харькове, Томске, Новочеркасске, Тбилиси, Свердловске, Горьком, Минске, Ереване и др., кроме педагогической работы по подготовке инженеров-технологов для силикатной промышленности, интенсивно развивались и научные исследования в области физико-химии и технологии силикатов.

Для изучения строительной керамики в Москве был создан Институт стройкерамики. Вела и ведет исследования в этой области также и Академия архитектуры.

Проблемой изучения шлаков в отношении их плавкости, вязкости, химического состава, электролитической диссоциации и прочих свойств, определяющих поведение шлака в процессе плавки металла, занялись Институт металлов в Ленинграде, Институт металлургии АН СССР, Институт черных металлов, Всесоюзный Институт минерального сырья в Москве и ряд вузов (политехнические институты в Ленинграде и Свердловске, Институт стали, Институт цветных металлов в Москве и т. д.).

Параллельно со всей этой громадной научно-исследовательской работой в Советском Союзе зародилось новое специальное

направление петрографо-минералогической науки (не представленное как самостоятельная дисциплина за границей) — техническая петрография, большую роль в становлении и развитии которой сыграли научные кадры Академии наук СССР¹.

В настоящее время очень большое количество научных учреждений — институтов, лабораторий, кафедр вузов и втузов — прямо или косвенно, полностью или частично, посвящают свои эксперименты вопросам петрографии и минералогии. Одним из выражений результатов этих исследований является растущая из года в год печатная продукция. К настоящему времени насчитывается свыше тысячи публикаций, имеющих прямое отношение к экспериментальной петрографии и минералогии, не говоря уже о возросшем в несколько раз количестве технологических работ по камню, содержащих отдельные сведения по экспериментальной петрографии или минералогии.

Не имея возможности даже и кратко охарактеризовать здесь все эти работы, мы ограничиваемся ниже специальным изложением лишь некоторых наиболее существенных минералого-петрографических результатов рассматриваемых исследований и соответственно сокращенной библиографией этих последних.

ЯВЛЕНИЯ РАВНОВЕСИЙ В «СУХИХ» СИСТЕМАХ

«Сухие» физико-химические системы, т. е. не содержащие в составе воды или иных летучих веществ, с давних пор изучаются многочисленными специалистами. Первоначально при этом имелись в виду задачи, связанные с магматической теорией, и на этом пути были достигнуты действительно крупные успехи. Однако недооценка в этих работах значения летучих веществ, свойственных магматическим процессам, составляла их большой недостаток.

Не удовлетворяя до конца магматистов, физико-химические исследования в области сухих силикатных систем, казалось бы, должны гораздо более устраивать технологов, работающих с искусственным, или, иначе, техническим камнем. Принципиально, конечно, это так и есть, поскольку экспериментальному воспроизводству, вообще говоря, вполне доступны любые технологические процессы. Практически, однако, несмотря на весьма большое количество изученных силикатных систем, достигнутые результаты пока еще совершенно не достаточны.

¹ См. отмеченную выше работу В. В. Лапина (1951).

Дело заключается в том, что в подавляющем большинстве все изученные до сих пор системы являются относительно малокомпонентными, тогда как даже самые обычные технологические системы, как правило, многокомпонентны. Осложнения вызываются также характерными для силикатов явлениями изоморфизма и твердых растворов.

Как ни трудоемки подобного рода исследования, они, тем не менее, совершенно необходимы для действительного прогресса современной силикатной технологии.

Приоритет в исследовании сухих силикатных систем бесспорно принадлежит нашим отечественным ученым. Первая в истории мировой науки силикатная система (CaSiO_3 — Na_2SiO_3) была изучена Н. В. Култашевым в 1903 г. в Юрьевском университете. Интересно, что для определения фазовых равновесий в системе при этом исследовании был применен метод термического анализа. Как известно, большое значение термического анализа для означенной цели незадолго перед тем было вскрыто Н. С. Курнаковым (1901), показавшим, что этот метод, наряду с возможностью фиксирования температур фазовых превращений, позволяет точно определять и химический состав соединений, образующихся в системе, без предварительного их механического выделения. Изучение системы метасиликат кальция — метасиликат натрия положило начало целому циклу аналогичных работ, выполненных под руководством Ф. Ю. Левинсон-Лессинга в Петербургском Политехническом институте (Гинзберг, 1906, 1908₁, 1908₂, 1911, 1915; Лебдев, 1910; Усов, 1913; Волосков, 1911 и др.).

Исследование различных силикатных и иных систем, главным образом двойных и тройных, а отчасти и более сложных, четверных, получило в СССР большое развитие. Этой теме посвящено свыше ста отдельных публикаций, причем металлические, металло-сульфидные и низкотемпературные солевые системы, как не имеющие в большей своей части прямого отношения к минералогии и петрографии, мы в это число не включаем. Кратко перечислим наиболее интересные из изученных систем.

Система CaSiO_3 — Na_2SiO_3 изучалась А. С. Гинзбергом и Х. С. Никогосяном (1923). В дальнейшем состав твердых растворов метасиликатов кальция и натрия уточнен Д. С. Белянкиным и В. П. Ивановой (1932).

В системе NiO — SiO_2 Д. П. Григорьевым (1937₁) было установлено образование лишь одного определенного соединения (ортосиликат никеля), находящегося в эвтектическом отношении с компонентами системы. При усложнении системы окис-

лами MgO , CaO и Al_2O_3 . Н. Л. Дилакторским (1940₂) выяснены взаимоотношения метасиликата никеля с диопсидом и энстатитом, ортосиликатов магния и никеля между собою и закиси никеля с анортитом.

Исследуя систему $FeO-SiO_2$, И. А. Цмель (1912) значительно раньше, чем Боуэн, определил правильные температуры плавления фаялита и эвтектики фаялит-вюстит. Дальнейшие сведения по исследованию этой системы находим у Б. П. Селиванова (1928), а затем у Д. Н. Богацкого (1935). Система $MnO-SiO_2$ детально изучена Н. Л. Дилакторским (1934) в отношении температуры образования и кристаллооптических свойств образующегося здесь метасиликата марганца.

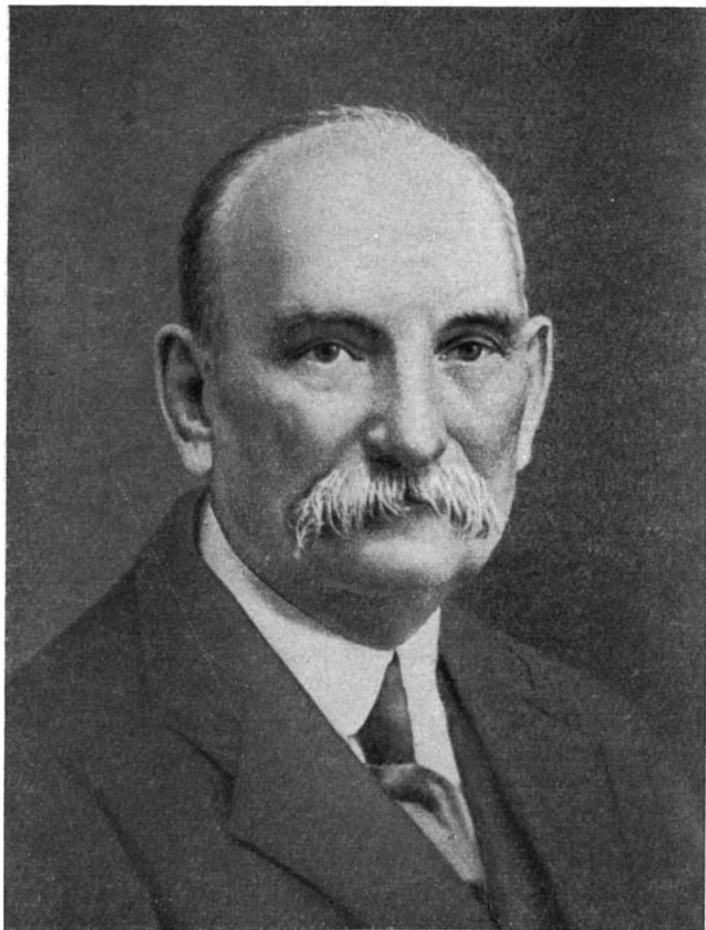
Система $PbO-SiO_2$ изучалась К. А. Кракау и Н. А. Вахрамеевым (1931, 1932). В дальнейшем система была усложнена введением третьего компонента (Na_2O). В целом и в отдельных разрезах она детально изучалась со стороны фазовых равновесий и свойств стекол (плотность, температуры спекания, термические эффекты, поверхностная электропроводность и пр.) разными авторами: К. А. Кракау, Е. Я. Мухиным и М. С. Генрих (1937); К. А. Кракау (1949); Ц. А. Иоффе (1949); Н. Н. Валенковым и Е. А. Порай-Кошиц (1949); Н. А. Вахрамеевым (1949); Л. Ю. Куртц (1949); К. С. Евстропьевым (1949).

| Системы $Na_2O - BaO - SiO_2$ (Куманин, 1936), $Na_2O - MgO - SiO_2$ (Ботвинкин, Мануйлова и Попова, 1941), $Na_2O - SrO - SiO_2$ (Ботвинкин, Попова, Зак и Мануйлова, 1936) исследованы в отношении фазовых равновесий, как и в предыдущем случае, с точки зрения технологии промышленных стекол.

Системы $CaO-SiO_2$ (Колобова, 1941), $CaO-Al_2O_3$ (Филоненко, 1949), $MgO - SiO_2$ (Никитин, 1948), $Al_2O_3 - SiO_2$ (Торопов и Галахов, 1951; Филоненко и Лавров, 1953) исследованы в связи с возникшими сомнениями в правильности более ранних американских данных относительно отдельных соединений и температур равновесий.

Система $Cu_2O - SiO_2$ изучалась М. А. Абдеевым (1947), А. С. Бережным, Л. И. Карякиным и И. Е. Дудавским (1951). Первым найдено в системе определенное соединение ($2Cu_2O \cdot SiO_2$), а вторыми (более доказательно)— система представляется простой эвтектической без химических соединений, но с расслоением в богатой кремнеземом области.

Система $CaO-V_2O_5$ исследована А. Н. Морозовым (1938). В ней обнаружены три инконгруэнтно плавящихся соединения: одно-, двух- и трехкальциевый ванадаты.



НИКОЛАЙ СЕМЕНОВИЧ

КУРШАКОВ

(1860—1941)

Снимок периода 1935—1937 гг.

Система $\text{CaMgSi}_2\text{O}_6\text{—Li}_2\text{SiO}_3$ (Вальяшихина, 1951) — простая эвтектическая система. Детально изучена автором в отношении вязкости и температур кристаллизации в зависимости от добавок минерализаторов.

Различные борсодержащие системы: $\text{MgO—V}_2\text{O}_5$ (Торопов и Коновалов, 1940); $\text{Na}_2\text{V}_4\text{O}_7\text{—V}_2\text{O}_5$ (Воларович и Толстой, 1930); $\text{NaPO}_3\text{—NaVO}_2$ (те же авторы, 1932); $\text{K}_2\text{V}_4\text{O}_7\text{—V}_2\text{O}_5$ (Леонтьева, 1936); Воларович и Фридман, 1937) изучались с точки зрения равновесий (система $\text{MgO—V}_2\text{O}_5$) и физических свойств расплавов и стекол (прочие системы).

Системы тугоплавких веществ: $\text{ZrO}_2\text{—SiO}_2$, $\text{ZrO}_2\text{—MgO}$ (Жирнова, 1934, 1939); $\text{CaO—Cr}_2\text{O}_3$ и $\text{CaO—Cr}_2\text{O}_3\text{—CaO·Al}_2\text{O}_3$ (Васенин, 1937, 1939); $\text{Cr}_2\text{O}_3\text{—ZrO}_2$ и $\text{Cr}_2\text{O}_3\text{—MgO}$ (Смачная и Сальдау, 1950_{1,2}); $\text{MgO—Al}_2\text{O}_3\text{—Cr}_2\text{O}_3$ (Красенская, Ясиновский и Гончаров, 1940); $\text{ZrO}_2\text{—MgO—CaO}$ (Афанасьев и Сальдау, 1950); $\text{MgO—CaO—TiO}_2\text{—SiO}_2$ (Бережной, 1950_{1,2,3}); $\text{Ca}_2\text{SiO}_4\text{—Ba}_2\text{SiO}_4$, $\text{Ca}_2\text{SiO}_4\text{—Sr}_2\text{SiO}_4$ (Торопов и Коновалов, 1938, 1943); $4\text{CaO·Al}_2\text{O}_3\text{·Fe}_2\text{O}_3\text{—5CaO·3Al}_2\text{O}_3$ (Торопов, 1937) были изучены с той или иной степенью детальности применительно главным образом к проблемам технологии промышленного камня. Сульфидно-силикатные системы изучались рядом авторов: сульфид железа — плагиоклаз — диопсид Д. П. Григорьевым (1938₁); $\text{FeS—Fe}_2\text{SiO}_4$ А. С. Гинзбергом, Б. П. Селивановым и С. И. Никольским (1931₁), Я. И. Ольшанским (1948₁); FeS—MnSiO_3 А. С. Гинзбергом, Б. П. Селивановым и С. И. Никольским (1931₂); $\text{FeS—Mn}_2\text{SiO}_4$ А. С. Гинзбергом, Б. П. Селивановым, С. И. Никольским и М. М. Воровичем (1933); CaS—CaSiO_3 А. И. Цветковым и И. В. Борисевич (1946); Fe—FeS—FeO , FeS—FeO—SiO_2 , CaS—CaO—SiO_2 , MgS—MgO—SiO_2 , Fe—FeS—FeO—SiO_2 Я. И. Ольшанским (1950₃, 1951_{4,5,6}). В результате изучения этих систем получено много ценных материалов для теории магматических рудных месторождений и технологии металлургических процессов. Системы ферритов и алюминатов: $\text{Na}_2\text{O·Fe}_2\text{O}_3\text{—Na}_2\text{O·Al}_2\text{O}_3$ (Торопов и Шишаков, 1937), $\text{SrO—Al}_2\text{O}_3$ (Торопов, 1939), $\text{NiO—Fe}_2\text{O}_3$, $\text{CuO—Fe}_2\text{O}_3$, $\text{ZnO—Fe}_2\text{O}_3$, $\text{NiO—ZnO—Fe}_2\text{O}_3$, $\text{CuO—ZnO—Fe}_2\text{O}_3$ (Торопов и Борисенко, 1949, 1950_{2,3}, 1951), $\text{CoO—Fe}_2\text{O}_3$ (Торопов, Порай-Кошиц и Борисенко, 1949), $\text{BaO—Al}_2\text{O}_3$ (Торопов, Галахов, 1942) изучены под углом зрения теоретических построений и внедрения в промышленность новых видов технических минералов.

Отсылая за деталями к оригинальной литературе, мы не можем не отметить здесь хотя бы несколько фактов, характеризующих прогрессивную роль отечественных ученых в разреше-



ПЕТР ИВАНОВИЧ

Л Е Б Е Д Е В

(1885—1948)

Снимок 1927 г.

Получен от А. П. Лебедева. Публикуется впервые.

нии тех или иных экспериментальных вопросов. Так, П. И. Лебедевым уже в 1910 г. при изучении системы псевдоволластонит — сульфид кальция, была показана ее полная монофазность в расплавах вплоть до 50% содержания CaS и образование на всем участке при охлаждении твердых растворов, распадающихся лишь при дальнейшем понижении температуры. Это «решительно» опровергалось Глазером, затем Фогтом и Эйтелем и лишь сравнительно недавно А. И. Цветков и И. В. Борисевич (1946) показали, что прав был все-таки Лебедев, т. е., что твердые растворы CaS в CaSiO₃ действительно образуются, а ликвация в жидкой фазе, как это утверждал Глазер, не имеет здесь места. В дальнейшем Я. И. Ольшанский (1951_{2,3}), исследовав детально тройную систему CaO—SiO₂—CaS, не только подтвердил данные А. И. Цветкова и И. В. Борисевич, но констатировал наличие твердых растворов также и в частной системе Ca₂SiO₄—CaS.

Н. А. Торопов и Ф. Я. Галахов (1951) внесли существенное исправление в диаграмму SiO₂—Al₂O₃. Они показали, что важнейшая в практическом отношении фаза этой системы — муллит (3Al₂O₃·2SiO₂) плавится без разложения, если устранено испарение кремнекислоты.

Н. А. Тороповым совместно с Н. А. Шишаковым (1937) доказано образование ограниченных (35 весовых %) твердых растворов пентакальциевого трехамина (5CaO·3Al₂O₃) в браунмиллерите (4CaO·Al₂O₃·Fe₂O₃), что внесло ясность в разноречивые представления по этому вопросу, важному для цементной промышленности.

В последние годы существенные уточнения внесены в диаграмму CaO—Al₂O₃—SiO₂. Н. Е. Филоненко (1949) и Н. Е. Филоненко и И. В. Лавров (1949 и 1950) показали образование в этой системе гексаалюмината кальция (CaO·6Al₂O₃), отсутствовавшего на диаграмме Ранкина и Райта, и определили границы поля его кристаллизации.

Ф. И. Васениным (1937) при исследовании системы CaO—Cr₂O₃ обнаружено и изучено соединение 3CaO·Cr₂O₅. Следует отметить, что то же соединение, но в ином обозначении (9CaO·4CrO₃·Cr₂O₃) в 1948—1949 гг. приведено Фордом и его сотрудниками на диаграмме той же системы, причем авторы, ссылаясь на Ф. И. Васенина, совершенно неверно приписывают ему утверждение о существовании трехаалюмината хромита (3CaO·Cr₂O₃) вместо 3CaO·Cr₂O₅.

Я. И. Ольшанский, применив оригинальный прием определения температур плавления путем закалки крупинки исследуемого вещества, нагреваемой в процессе свободного паде-

ния, изучил линию ликвидуса в системе $MgO-SiO_2$ от температуры плавления MgO до эвтектики $MgO-Mg_2SiO_4$ (1750°). Построив на базе полученных при этом пяти температурных точек соответствующую кривую, он путем экстраполяции от точки 1 ликвидуса (2900° при 95% MgO) определил температуру плавления MgO в 2940° , т. е. на 140° выше величины, принятой до сих пор (2800°). Одновременно был исправлен характер линии ликвидуса на исследованном участке системы.

Тем же исследователем существенно дополнены экспериментальные данные Грейга относительно расслоения в силикатных системах щелочноземельных металлов. Им показано, что в полном соответствии с теорией О. А. Есина, по мере возрастания радиуса катиона, уменьшается не только разрыв смесимости в жидком состоянии, но и критическая температура растворимости.

В системе $BaO-SiO_2$, вопреки построениям Барта и Розенквиста, расслоения в жидкой фазе при атмосферном давлении не наблюдается (Ольшанский, 1951₁).

В последние годы для исследований отечественных ученых характерен все возрастающий масштаб изучения наряду с силикатными и окисными системами, в том числе высокотемпературных, необходимых для создания научной базы производства новых видов технического камня.

ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ СИСТЕМЫ С ЛЕТУЧИМИ КОМПОНЕНТАМИ

Изучение высокотемпературных силикатных систем с летучими компонентами, при всем их значении для теории магматизма и металлогении, до сих пор еще не получило надлежащего развития ни в СССР, ни за границей. В СССР это направление экспериментальной петрографии и минералогии после известных попыток К. Д. Хрушова (1890), впервые достоверно синтезировавшего гидроксилсодержащие минералы, вновь возобновилось лишь в тридцатых-сороковых годах текущего столетия.

Именно к этому времени относится ряд успешных работ Ф. В. Сыромятникова (1935) в Московском Институте прикладной минералогии по синтезу серпентина и по вопросу о газовом переносе кремнекислоты, а также Н. И. Хитарова и Л. А. Иванова (1937, 1940, 1944) в ЦНИГРИ в Ленинграде по изучению критических температур водных растворов, причем установлена была определенная связь между увеличением концентрации веществ и ростом критической температуры.

Теми же примерно годами датируются интересные опыты гидротермального синтеза различных сульфидов (Юдкевич, 1938; Ротман и Ефимова, 1940; Щербина, 1940), хромита (Никогосян и Дилакторский, 1937), каолина (Сыромятников, 1937; Пермяков, 1936), серпентинизации магнезита и оливина (Сыромятников, 1937) и т. д.

Крупным шагом вперед в понимании конституции гидроксилсодержащих силикатов и одновременно в изучении деталей реакционных отношений минералов при кристаллизации магм явились опыты Д. П. Григорьева (1935₁₋₅) (Ленинградский горный институт) по моделированию гидроксилсодержащих силикатов путем замены гидроксила фтором.

В послевоенное время в связи с более ранними работами Горансона по вопросам растворимости воды в силикатных расплавах в Советском Союзе сильно возрос интерес к теоретической стороне этого вопроса. В. А. Николаев, исходя из данных Горансона об ограниченных пределах этой растворимости, разработал ряд соответствующих теоретических диаграмм состояния в приложении к некоторым сторонам магматических процессов (Николаев, 1944, 1945_{1,2}, 1946_{1,2}, 1947, 1951, 1952_{1,2}).

В последние годы в Институте геологических наук АН СССР¹ вплотную к этой проблеме не только теоретически, но и практически подошел И. А. Островский. Свою работу он начал в 1948 г. с синтеза щелочного гидроксильного амфибола в экспериментальной обстановке, максимально приближающейся к условиям образования этого минерала в природе, в составе изверженных горных пород. В дальнейшем И. А. Островский значительно расширил эту работу, распространив ее и на явления общих физико-химических равновесий в системе окись натрия — кремнекислота — вода — окислы железа. Одновременно он опубликовал ряд статей по теоретическому рассмотрению диаграмм в системе силикат—вода, в особенности интересных для случая ограниченной смешиваемости в жидкой фазе. В своих статьях (1949, 1950_{1,2,3}, 1951_{1,2}, 1952) он выражает несогласие с рядом теоретических положений В. А. Николаева.

Параллельно с исследованиями И. А. Островского в области синтеза амфиболов необходимо отметить аналогичные работы последних лет Ф. В. Сыромятникова (1951) по водосодержащим слудам.

¹ В 1956 г. реорганизован в Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии АН СССР.

Начатые в сороковых годах исследования системы кремнезем-вода продолжались и в послевоенное время. Результаты этих работ отражены в статьях Ф. В. Сыромятникова (1944), Н. И. Хитарова и Л. А. Иванова (1944), показавших интенсивную роль воды в переносе кремнекислоты.

Много нового и прогрессивного получено в области снятия динамическим методом кривых давление — температура и давление — концентрация для солевых систем с летучими компонентами (Равич, 1951; Равич и Боровая, 1950, 1951; Равич, Боровая, Коткович, 1951).

К вопросу о газовом переносе кремнекислоты как весьма важному моменту минералообразования неоднократно обращается в своих работах Д. С. Белянкин (1933₈, 1944₂). А. Н. Заваицким (1944) с большой полнотой рассмотрены физико-химические особенности систем с летучими компонентами в приложении к процессам пегматитообразования. А. С. Гинзбергом (1947₂) дана обзорная работа по теории и экспериментальному изучению вопросов, касающихся воды в магме.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ВАЖНЫХ ВОПРОСОВ ТЕОРИИ И ПРАКТИКИ МИНЕРАЛО- И ПОРОДООБРАЗОВАНИЯ

В предыдущем изложении перед нами прошел ряд относительно простых малокомпонентных систем, с той или иной полнотой изученных советскими авторами. Ниже приводится краткий обзор не менее важных опытных исследований в области более сложных систем, которые имеют большое значение для решения тех или иных специальных вопросов теории породы- и минералообразования, как-то: последовательность выделения минералов в расплавах, характер реакций между минералами и остаточной жидкостью, условия возникновения определенных типов структур, явления расслаивания в жидкой фазе, изоморфные замещения в химически сложных минеральных телах, физические изменения при фазовых переходах и т. д. Исследования многокомпонентных систем имеют также большое практическое значение, в частности, при разработке технологии отливки и последующей кристаллизации из базальтовых, шлаковых и других расплавов тех или иных технических каменных продуктов (каменное литье).

Несмотря на большую химическую сложность всех подобного рода систем, экспериментальная работа с ними существенно упрощается по сравнению с изучением диаграмм состояния малокомпонентных систем благодаря тому, что здесь

изучается не система в целом, а лишь определенные, специально интересующие нас, части.

С давних пор не прекращается в петрографической литературе обсуждение вопроса о дифференциации магмы. Особенно спорной до последнего времени являлась теория магматического расслаивания или ликвации, последовательным защитником которой на протяжении многих лет являлся Ф. Ю. Левинсон-Лессинг. Долгое время эта теория не имела экспериментального подтверждения, если не считать опытов Грейга, впервые экспериментально реализовавшего ликвацию ультракислых, сухих силикатных расплавов, не имеющих, однако, непосредственного отношения к магме.

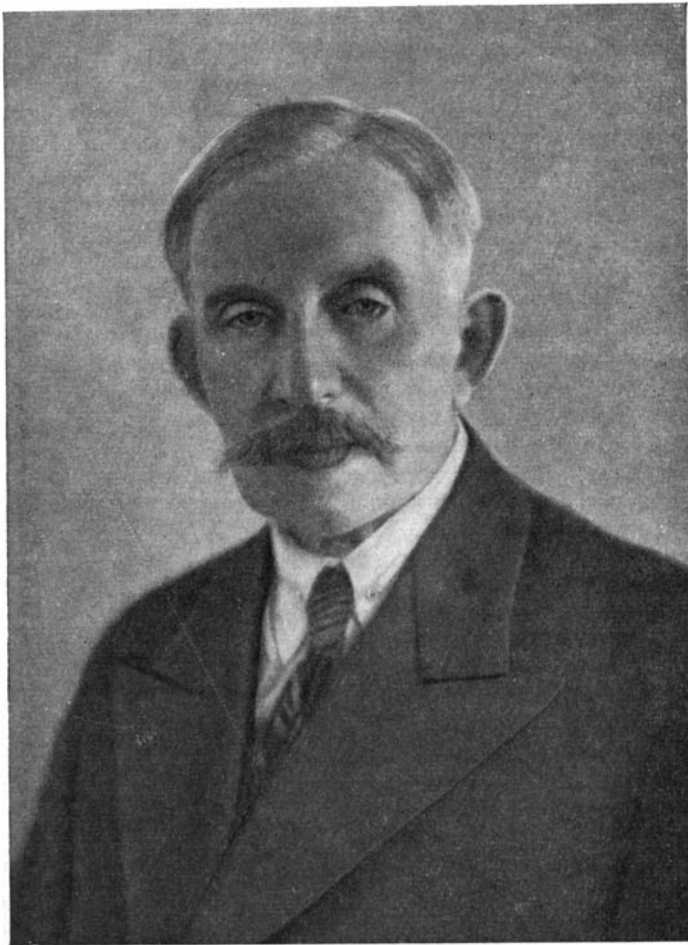
Д. П. Григорьев (1934₁, 1937₃, 1939₃) доказал, что расслоение возможно и в случае расплавов, близких по составу к естественным силикатным горным породам. Он экспериментально осуществил ликвацию в такого рода расплавах, добавляя к ним в качестве минерализатора соединения фтора. В дальнейшем Б. Н. Мелентьевым и Я. И. Ольшанским (1952 г.) в связи с проверкой гипотезы о ликвационном происхождении магматических апатитов явления расслоения были воспроизведены опытным путем также и в соответствующих фосфорсодержащих силикатных системах. Эти явления оказались свойственны широкой области составов четверной системы $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2\text{—Na}_2\text{O—Al}_2\text{O}_3\text{—SiO}_2$.

В. В. Лалин наблюдал бесспорные признаки ликвационной дифференциации в некоторых металлургических шлаках (1938₃, 1949₂).

С другой стороны, Д. С. Белянкин (1933₇), изучивший случай сферолитов технических стекол, нашел, что они как продукт простой дивитрификации этих последних существенно отличаются от ликвационных вариолей Левинсон-Лессинга, химически весьма противоположных межвариоловой массе вариолитов.

Таким образом, точка зрения Ф. Ю. Левинсон-Лессинга о возможности возникновения в магматическом процессе дифференциации на основе расслоения первоначально однородной магмы получила в настоящее время некоторые подтверждения и со стороны эксперимента и данных технической петрографии.

Весьма существенные для теории порообразования опыты выполнены были Д. П. Григорьевым (1935₃, 1939₁), как и раньше с фторсодержащими силикатными расплавами, при кристаллизации которых имел место следующий ход реакций (при понижении температуры):



ФРАНЦ ЮЛЬЕВИЧ
ЛЕВИНСОН-ЛЕССИНГ
(1861—1939 г.)

Снимок периода 1934—35 г.

- 1) Mg — пироксен + расплав = Ca—Mg — пироксен;
- 2) пироксен + расплав = амфибол;
- 3) амфибол + расплав = слюда.

Как видим, таким путем экспериментально подтверждена левая ветвь известной реакционной схемы Боуэна, являвшаяся до того лишь более или менее вероятной гипотезой.

По вопросу генезиса структур очень ценные данные получены Д. С. Белянкиным и Н. А. Тороповым (1935) и затем Д. С. Белянкиным и В. В. Лациным (1941₂) в результате изучения микроструктур минеральных масс, синтезированных в связи с проблемой глиноземистого цемента в системе CaO—Al₂O₃—SiO₂. Вопреки требуемой теорией двухприемной или трехприемной кристаллизации отдельных фаз, ими было установлено сплошь одноприемное выделение, так что при достижении расплавом состава двойной, а затем и тройной эвтектики, избыточные против них фазы не образовывали каждый раз новых кристаллизационных центров, а нарастали на ранее уже существовавшие первичные центры. Аналогичные экспериментальные данные получены А. И. Цветковым (1937, 1944), А. И. Цветковым и М. К. Бельштерли (1946) при изучении кристаллизации плавленных диабазов, а также доменных и зольных шлаков. Получаются, таким образом, весьма любопытные аналогии с природными образованиями не столько с порфировыми структурами, сколько со структурами гранитового типа.

Из экспериментальных работ, касающихся изоморфных замещений в сложных по составу минералах, можно назвать работу Д. С. Белянкина, К. М. Феодотьева и Х. С. Никогосяна (1934) по группе монтичеллита, устанавливающую широкий изоморфизм между магнием и железом, а также многолетние исследования А. И. Цветкова (1943, 1945, 1948, 1949₃, 1951₂) группы бесщелочных пироксенов, перспективные для фазового анализа горных пород, и в особенности технических каменных продуктов (шлаки новых металлургических производств, каменное литье). Отметим также аналогичную работу по щелочным пироксенам диопсид-эгиринового ряда И. А. Островского (1946) и исследование Д. П. Григорьева (1939₄), по выяснению влияния глинозема на оптические свойства тремолита.

Возвращаясь к вопросу о генезисе микроструктур, необходимо отметить исследования М. П. Воларовича и А. А. Леонтьевой (1943, 1947) и А. А. Леонтьевой (1943, 1946_{1,2}, 1947, 1948, 1949₂, 1951) по выяснению закономерностей кристаллизации в расплавах основных горных пород в связи с их вязкостью в зависимости от давления или от окисления, а также эксперименты А. И. Цветкова (1937) по длительной кристаллизации

расплавов онежского диабазы, интересные и для правильного понимания вулканических процессов, и для технологии литого базальтового камня. Ряд наблюдений по тому же вопросу сделан А. С. Гинзбергом с группой сотрудников попутно с изучением различных основных горных пород как объектов каменного литья, а также Д. С. Белянкиным с сотрудниками при изучении разнообразных металлургических шлаков.

Из физических свойств силикатных расплавов особым вниманием пользовалась у наших экспериментаторов вязкость как свойство, важное, с одной стороны, для интерпретации, например, механизма интрузий и перемещения лавовых потоков (геологический момент), а с другой — для определения литейных качеств сырья в производстве плавленного технического камня (технический момент). Исследованиями М. П. Воларовича и его сотрудников: А. А. Леонтьевой, Л. И. Корчемкина, Д. Н. Толстого, Р. С. Фридман и В. П. Чепурина в период с 1933 по 1946 г. дано наибольшее количество весьма точных работ по этому предмету. Параллельно определению констант вязкости конкретных расплавов в отдельных случаях проводилось также количественное изучение снижения значений вязкости под влиянием минерализаторов — фтористого кальция и воды. Специальное обобщение результатов исследований названных авторов по вопросам вязкости горных пород дано М. П. Воларовичем и Л. И. Корчемкиным (1937) в отдельной статье, в которой выведена зависимость коэффициента вязкости от коэффициента кислотности их (α), по Ф. Ю. Левинсон-Лессингу. Теми же исследователями проведены определения плотности, текучести, термического расширения и удельного объема расплавов того или иного конкретного состава.

Ряд исследователей касается крайне важной для петрографов проблемы — теории строения силикатных расплавов. Так, А. С. Хейнман (1946) на основании данных по электропроводности и вязкости шлаковых расплавов пришел к выводу о существовании в них недиссоциированных молекул Ca_2SiO_4 . В противоположность А. С. Хейнману, О. А. Есин (1946, 1948,_{1,2}) считает силикатные расплавы полностью электролически диссоциированными системами, содержащими, однако, крупные кремнекислородные ионы и приобретающими при большом содержании кремнезема микрогетерогенный характер. Я. И. Ольшанский (1950_{2,3,4}) в результате своих исследований в области силикатно-сульфидных систем утверждает наличие силикатных расплавов двойственной ионно-электронной природы, обладающих одновременно ионной и электронной проводимостью (расплавы в системе Fe—FeS—FeO—SiO_2).

Начиная с 1925 г., в СССР появился интерес к литым промышленным изделиям из диабазов и базальтов. Вначале велись отдельные исследования по изучению способов получения таким путем высоковольтных изоляторов. В дальнейшем, с организацией в конце тридцатых годов в Ереване и Москве заводов по производству литых изделий из андезито-базальтов (на первом) и из диабаза (на втором), круг исследований в данной области резко расширился как в смысле охвата все большего количества сырьевых объектов (природных и отходов производства), так и получения качественно новых типов отливок. Инициаторами и энтузиастами камнелитейного дела в СССР были: П. А. Флоренский, Ф. Ю. Левинсон-Лессинг, А. С. Гинзберг и группа технологов 1-го Московского камнелитейного завода (Я. О. Борухин, П. В. Оленин и др.).

В 1931 г. при Ленинградском отделении Института прикладной минералогии была построена специальная установка для экспериментального изучения процессов производства литых каменных изделий. Следующим моментом в истории отечественного камнелитейного дела была организация курса по камнелитейной специальности в Ленинградском горном институте.

В дальнейшем камнелитейное дело развивалось не только на базе базальтов и диабазов, но также и бокситов (муллитовые брусья для стеколзаводов¹). Делались попытки применить с большим или меньшим успехом в народном хозяйстве каменное литье из разнообразных металлургических и топливных шлаков.

За истекшую четверть века накопилась большая литература по камнелитейному делу. Непосредственно по вопросам каменного литья насчитывается свыше ста публикаций, не считая исследований, косвенно связанных с этой тематикой, например исследований физических и физико-химических свойств некоторых силикатных и иных расплавов. Около тридцати публикаций из этого числа принадлежит А. С. Гинзбергу и его сотрудникам, проводившим свои исследования сначала (1926—1930 гг.) в Горно-металлургической лаборатории, а затем (1931—1934 гг.) в Ленинградском отделении Института прикладной минералогии.

Назовем некоторые важнейшие результаты этих исследований:

1. Экспериментально доказана пригодность горных пород из различных районов СССР (диабазы Карелии и Западной

¹ На базе Ереванского базальтового завода был создан завод плавленного муллита, действующий и в настоящее время.

Сибири, траппы Восточной Сибири, базальты Бобрицы и Армении) для производства литых изделий.

2. Выявлены, как правило, положительные показания испытаний различного каменного литья из указанного выше сырья со стороны физико-технических свойств — кислотоупорности, абразивной способности, сопротивления на сжатие и разрыв, диэлектрических свойств и пр.

3. Накоплены опытные данные о возможности получения литых изделий без отжига при добавке к основному сырью минерализаторов или пород, богатых магнием.

4. Опытным путем обоснована технология производства изделий из плавленного камня посредством прессовки.

5. Даны обоснования и прогнозы перспектив производства и использования в народном хозяйстве плавленного камня, и т. д.

Отмеченных вопросов каменного литья касаются и многие другие исследователи. Так, процессами кристаллизации армянских базальтов занимались Л. А. Ротиняц и М. Г. Манвелян (1938), А. Р. Мелик-Агамирян и Ф. К. Арутюнян (1950), П. П. Гамбарян, Ф. К. Арутюнян и Л. А. Ротиняц (1935), Л. А. Ротиняц и М. Г. Манвелян (1935) и Л. А. Ротиняц (1936).

Изучением возможности использования основных пород Украинской кристаллической полосы в качестве сырья для производства литого камня занимались Г. М. Коровниченко (1934, 1939), С. И. Назаревич (1932), А. А. Крыжановский, С. И. Назаревич, И. Я. Байвель и И. Я. Гуревич (1931), Л. Л. Иванов (1933). Изучением онежских диабазов в том же отношении занимались В. В. Черных и Д. П. Григорьев (1935).

Проблемные вопросы каменного литья освещены в статьях Ф. Ю. Левинсон-Лессинга (1927, 1928), П. А. Флоренского (1925, 1928), П. С. Чоколова (1928), Н. А. Сергеевой (1933), В. В. Обручева (1932), С. И. Назаревича (1932), Г. М. Коровниченко (1935, 1940), Л. Я. Попилова (1944), А. А. Леонтьевой (1950) и др.

Ряд авторов касается перспектив целевого использования каменного литья в качестве кислотоупоров (Ивин, 1941 и Адамова, 1950), водопроводных и канализационных труб (Кашкаров, 1933), весовых гирь (Матвеев, 1933), электрических изоляторов (Белотелов, 1926), наружной облицовки высотных зданий (Балашов, 1950) и т. д.

Научным вопросам, связанным с производством литых высокоглиноземистых огнеупоров, большое внимание уделили А. А. Литваковский и М. В. Осипов (1941, 1950) и М. В. Оси-

пов (1948), а некоторым деталям химико-минералогического состава соответственной продукции — Д. С. Белякин и В. В. Лапин (1948₂, 1950₄). В работе Н. Н. Ормонт (1950) изложены теоретические соображения оценки пригодности горных пород для литья.

Я. О. Борухиным (1940) и А. П. Шапошниковым (1953) охарактеризована практика камнелитейного дела на первом Московском камнелитейном заводе, а также намечены неотложные задачи научных и технологических исследований в данной области.

Очень большое число статей опубликовано по вопросам использования для литья разнообразных шлаков. Это работы — А. И. Жилина (1936, 1940), В. Селина (1937), Н. А. Сперантова (1936), касающиеся главным образом общих вопросов шлакового литья; А. В. Тысского (1941), С. С. Манзон (1941), Г. Н. Маслянского (1941), К. В. Троицкого (1941), Л. П. Шутова (1944), А. В. Шепелявого (1944), С. А. Эпштейна (1944), А. И. Жилина (1946, 1947, 1950), А. И. Жилина и Е. К. Гаврилова (1946), Н. А. Морозова (1947), Н. Н. Кальянова (1950), освещающие вопросы производства из шлаков волокнистых материалов — минеральной ваты, пробки, войлока, шерсти и пр.; А. И. Жилина (1937, 1948), А. И. Жилина и Л. И. Игнатьевой (1937), И. С. Влодавского (1947), Н. Я. Гуляева (1950), характеризующие производство литой брусчатки для мощения улиц из доменных шлаков, А. И. Жилина (1938) о результатах опытного получения из доменных шлаков стеновых пористых блоков. Приведенный перечень работ показывает, что задачам внедрения плавленного камня в народное хозяйство у нас уделяется большое внимание.

ФИЗИЧЕСКИЕ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В МИНЕРАЛАХ И ИХ СМЕСЯХ В ТВЕРДОМ СОСТОЯНИИ ПРИ НАГРЕВАНИИ

Общеизвестно значение реакций в твердом состоянии для процессов природного породообразования. Неменьшую роль играют эти явления и в разнообразных промышленных производствах, связанных с использованием или изготовлением тех или иных видов технического камня. Неудивительно поэтому, что в отечественной науке эти реакции рассматриваются глубоко и разнообразно.

Особенно плодотворным оказывается изучение посредством термического анализа разнообразных превращений в твердой фазе при нагревании. Инициатором применения термического

анализа в России, как уже отмечалось, был Н. С. Курнаков. Именно ему и ближайшим его ученикам принадлежат и первые крупные успехи применения термического анализа к изучению процессов физико-химических изменений отечественных горных пород и минералов.

В годы Советской власти термический анализ получил особенно широкое распространение. Без всякого преувеличения можно сказать, что именно в этой области исследовательской работы мы заняли в свое время и продолжаем занимать одно из первых мест в мире.

За последние тридцать пять лет в СССР опубликовано свыше трехсот отдельных работ по термическому анализу минеральных образований. Значительная часть из них преследует при этом диагностические цели, т. е. установление термоаналитических характеристик различных минералов. С этой точки зрения нашими исследователями уже описано свыше двухсот минералов. Одновременно в этих описаниях приводится обычно и толкование природы реакций, наблюдаемых при нагревании. Этому вопросу специально посвящено много работ. Для выяснения природы изучаемых явлений, кроме термического анализа, широко привлекаются также и другие методы: химический, рентгеновский, кристаллооптический анализы. Ряд работ посвящен развитию методов термического анализа.

Обзор советской литературы по термическому анализу за период 1917—1937 гг. был сделан Д. П. Григорьевым (1937₃). В приведенном нами списке указана литература, вышедшая за все советское время. Здесь же мы отметим только учреждения, которые явились пионерами применения термического анализа к изучению минеральных образований в СССР или же дали наибольшее количество сведений по этому вопросу:

1. Лаборатория высоких температур ВСЕГЕИ, Ленинград (Х. С. Никогосян, В. П. Иванова, К. М. Феодотьев). Исследовались различные минералы глин, магнезиальные силикаты, хлориты, окисные соединения, разрабатывалась методика термического анализа и пр.

2. Институт физико-химического анализа, лаборатория Н. С. Курнакова в Ленинградском горном институте (Н. С. Курнаков, Г. Г. Уразов, В. В. Черных, Н. И. Влодавец). Изучались бокситы, глины, змеевик и пр.

3. Горно-металлургическая лаборатория, Ленинград (А. С. Гинзберг, Х. С. Никогосян, А. В. Читаев). Получены термоаналитические характеристики для каолинов, аллофанов и др.

4. Институт общей и неорганической химии АН СССР, Москва (Н. С. Курнаков, Л. Г. Берг, А. В. Николаев, Е. Я. Роде

и др.). Изучались окисные железные руды, марганцевые минералы, водные бораты, сульфатные соли, совершенствовалась методика термоанализа и пр.

5. Институт геологических наук АН СССР, Москва (Д. С. Белякин, И. И. Гинзбург, Б. П. Кротов, Н. М. Страхов, Л. В. Пустовалов, В. П. Петров, К. М. Феодотьев, А. И. Цветков). Опубликовано много работ по термике глин, железных руд, бокситов, аллофановидов, карбонатов, водных боратов, различных других минералов коры выветривания, по методике термического анализа и т. д.

6. Всесоюзный институт минерального сырья, Москва (Е. В. Рожкова, А. С. Базилевич, Ф. В. Сыромятников и др.). Изучались глины, бокситы, змеевики, разрабатывалась методика термического анализа и пр.

Необходимо отметить характерный момент, связанный с изучением сущности физико-химических изменений минералов при нагревании. Расшифровка природы этих явлений далеко не всегда дается однозначно; часто она оставляет поводы для сомнений, и это свойственно многим как зарубежным, так и отечественным исследованиям. В итоге постоянно возникают разногласия по поводу трактовки термических реакций тех или иных минералов. Весьма показательными примерами могут служить каолин и гипс, для которых предложено почти столько же объяснений их температурного поведения, сколько ученых занималось этими вопросами. (Литература по каолину и гипсу, как известно, очень большая).

Таким образом, даже полное и комплексное использование отмеченных выше современных методов исследования минеральных веществ не во всех случаях может раскрыть природу интересующих нас явлений. Более определенное решение вопроса, как кажется авторам, можно получить при широком использовании также и других методов, как-то: метода меченых атомов, электронографии, электрономикроскопии, метода окрашивания, количественных термохимических определений и пр.

По реакциям химического взаимодействия в твердой фазе с образованием новых минералов назовем здесь работы:

Б. Я. Пинес и В. Я. Билык (1936). Образование $MgFe_2O_4$ за счет реакции между окисью магния и окисью железа; начиная с 1000° образование твердых растворов MgO и FeO в интервале $800-1400^\circ$ в условиях восстановительной атмосферы.

Б. Я. Пинес и Е. И. Тер-Микаэльянц (1936). Химическая реакция $FeO \cdot Cr_2O_3 + MgO = MgO \cdot Cr_2O_3 + FeO$ в смесях хромита с окисью магния, начиная с 1200° ; в смесях хромита с

Al_2O_3 (t° также выше 1200°) реакция $\text{FeO} \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3 = \text{FeO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Cr}_2\text{O}_3$.

В. В. Гончаров (1937₂). Взаимодействие между тальком и периклазом (при t° выше 1400°) с образованием форстерита.

К. М. Феодотьев и Д. А. Вогман (1937). Образование пшеницы в смесях из окиси магния и глинозема (при t° 1300°) и более низкотемпературное ее возникновение в тех же смесях, при добавках минерализаторов (FeCl_3 и V_2O_5).

А. С. Гинзберг и Н. Л. Дилакторский (1941, 1951). Новообразования в твердой фазе в системе $\text{CaO}-\text{MgO}-\text{SiO}_2$ в присутствии минерализаторов.

Н. Л. Дилакторский и А. А. Каденский (1940). Синтез и кристаллооптическое исследование твердых растворов варьирующего состава от MgCr_2O_4 до MgFe_2O_4 .

А. С. Бережной и Л. И. Карякин (1950, 1951). Образование кордиерита $\text{Mg}_2\text{Al}_4\text{Si}_5\text{O}_{18}$ за счет взаимодействия смесей $\text{MgO} + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{SiO}_2$, $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Mg}_2\text{SiO}_4$ и $\text{Mg}_2\text{SiO}_4 + \text{H}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot \text{H}_2\text{O}$.

Обстоятельная сводка экспериментальных работ по реакциям в твердых фазах дана П. П. Будниковым и А. С. Бережным (1949).

Весьма многочисленные и разнообразные случаи искусственного метаморфизма, т. е. перерождения вещества в твердой среде за счет явлений диффузии и тонкодисперсных инъекций посторонних материалов описаны работниками по технической петрографии, из области службы динаса, шмота и других огнеупоров в заводских печах разного рода. Подробности см. в книге Д. С. Белянкина, Б. В. Иванова и В. В. Лапина «Петрография технического камня» (1952).

Из экспериментальных исследований физических свойств минеральных образований разного рода должны быть отмечены работы Ф. Ю. Левинсон-Лессинга (1928₁), Ф. Ю. Левинсон-Лессинга и В. Ф. Миткевича (1925), Ф. Ю. Левинсон-Лессинга, В. Ф. Миткевича и А. А. Турцева (1930), А. А. Турцева (1934, 1938, 1940) и М. К. Бельштерли и А. А. Турцева (1940) по изучению магнитной восприимчивости некоторых минералов и горных пород (бокситы, окисные железные руды, магнетиты и титаномагнетиты, железосодержащие слюды).

Весьма примечательны также исследования С. В. Грум-Гржимайло (1940, 1945, 1947) по окраске минералов, экспериментально обосновывающие возможность определения валентности и координации элементов — красителей по кривым поглощения. Появление красной окраски у корунда при растворении в нем хрома автор объясняет поляризующим влиянием последнего на атомы алюминия.

А. И. Цветков (1929), В. Н. Андреев (1935), Н. Л. Дилакторский (1931) изучали вариации окраски при нагревании таких минералов, как окрашенные апатиты, кварцы и бериллы. В. Л. Левшин и М. Н. Аленцев (1935) занимались исследованием флюоресценции кальцитов.

Опыты Д. С. Белянкина, Л. М. Куприяновой и В. А. Смирнова (1936) по выяснению причин изменения светопреломления у мусковита при его истирании привели авторов к допущению действия здесь факторов двойного рода: 1) образование внутренних полостей в минерале; 2) адсорбция воды растертым мусковитом.

М. В. Класен-Неклюдова, Н. Ю. Икорникова и Г. Е. Томиловский (1950) детально изучали явления хрупкости и пластических деформаций в синтетическом корунде.

Для понимания процессов теплообмена в минеральных веществах большое значение имеют величины теплоемкости и теплоты реакций этих веществ. Благодаря успехам термодинамики стало вполне возможным определять расчетным путем теплоты реакций минералов при любых температурах, если имеются точные данные о зависимости теплоемкости этих минералов от температуры. Все больше нуждаемся мы в исследованиях по определению термодинамических констант минералов. К сожалению, эти термодинамические определения с экспериментальной стороны весьма трудоемки и, надо полагать, лишь поэтому до настоящего времени не получили надлежащего развития ни у нас, ни за границей. Имеющиеся в этой области исследования касаются главным образом процессов технологического характера, например, твердения цементов, теплот растворения сплавов в стеклообразующих системах и пр., а работ минералого-петрографического значения все еще очень немного.

К числу последних можно отнести, в частности, исследования А. С. Базилевича (1934₂, 1935₂) по определению теплоемкостей и теплот реакций каолинитов, талька, диатомитов, кальцита, магнезита, циркона, хромита, бокситов, трепела, андалузита, кианита, змеевиков, берилла.

Каолину, имеющему особо важное производственное значение, специалистами уделялось наибольшее внимание. Так, П. П. Будников (1935) определил теплоту экзотермического химического взаимодействия между прокаленным при разных температурах каолином и гидратом окиси кальция. Д. П. Бобровник (1940), на основании установленной им разницы в теплотах растворения каолина, прокаленного при 600°, и соответствующей смеси из Al_2O_3 и SiO_2 пришел к заключению

о сохранении каолином до 900° химической и структурной связи между слагающими его компонентами. Х. О. Геворкян (1941), Б. С. Швецов и Х. О. Геворкян (1941) приводят термохимические данные по каолину и по $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$.

Ф. И. Васенин (1948) определял теплоты полиморфных превращений ортосиликата кальция. Ряд других работ приведен в списке литературы.

МЕТОДЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И АППАРАТУРА

В советское время экспериментальные лаборатории обогатились новыми разнообразными установками и приборами.

Одним из решающих факторов в области экспериментальных минералого-петрографических исследований является состояние лабораторной нагревательной техники. На заре этих исследований средством создания высоких температур служил горн с воздушным дутьем, обогреваемый углем или газом. Регулирование температуры такого горна было очень затруднено. В наше время универсальным средством нагрева от очень низких до чрезвычайно высоких температур является легко регулируемая электрическая энергия, нашедшая вследствие этого чрезвычайно широкое применение в лабораторной практике.

Типы электронагревательных установок, применяемых в экспериментальной работе, весьма разнообразны. Широко распространенные раньше криптольные печи (Базилевич, 1935) теперь все больше выходят из употребления. С другой стороны, не вошли в надлежащий обиход вследствие еще сравнительно высокой стоимости индукционные печи, очень перспективные с точки зрения требований высокотемпературного эксперимента. Чрезвычайно популярны в современной лабораторной практике электропечи с металлическим нагревателем, характеризующиеся огромным разнообразием своих конструкций в зависимости от целей, для которых они предназначены.

Из печей этого типа раньше широко применялись платиновые с предельным нагревом рабочего пространства до 1350° (трубчатые) и 1500° (каскадные тигельные). М. В. Зайцевым (1929) и К. Г. Куманиным (1936) было достигнуто некоторое повышение этих температурных пределов путем размещения обмотки сопротивления с внутренней стороны жарового пространства. Для тигельных каскадных печей это давало повышение температуры приблизительно на 50°.

Из более высокотемпературных печей с металлическим нагревателем можно назвать молибденовые и вольфрамовые,

позволяющие в зависимости от конструкции работать в пределах 1500—2800°. Оригинальную молибденовую нагревательную установку, дающую возможность работы в нейтральной, или водородной атмосфере до 2200°, описывает Я. И. Ольшанский (1951₄) и вольфрамовую вакуумную печь до 2500° — Н. А. Торопов и Ф. Я. Галахов (1953).

Все большее распространение начинают получать печи сопротивления с силитовыми нагревателями, позволяющие вести опыты до 1500° в окислительной среде. Последние цели служат и газово-кислородные или ацетиленово-кислородные печи, не получившие еще, однако, стандартного конструктивного оформления. В этих печах достигается температура порядка 2200° (в первом случае) и 2800° (во втором). Задача постройки высокотемпературных печей с окислительной атмосферой очень важна, поскольку ряд процессов, интересующих петрографа и минералога, может быть изучен только в этих условиях. Наоборот, короткозамкнутые печи с угольным сопротивлением при работах в области температур до 2200—2500° теряют свое былое значение, поскольку этого температурного предела с большой легкостью можно достигнуть при посредстве печей другого типа, выгодно отличающихся от короткозамкнутых печей типа Таммана возможностью легкого создания в них вакуума, нейтральной, или водородной атмосферы.

Много ценных сведений по различным типам лабораторных печей собрано в книге В. С. Веселовского и И. В. Шманенкова (1936), а по вопросам лабораторного измерения температур и их автоматической регистрации — у Г. П. Кульбуша (1932).

Особой специфичностью в смысле аппаратурного оформления характеризуются процессы нагревания, связанные с экспериментом в присутствии летучих компонентов. В этом случае требуются приборы, позволяющие вести опыты не только при высоких температурах, но и при высоких давлениях. Последние достигаются, как известно, при помощи автоклавов. Поскольку автоклавы имеют наружный обогрев, они не могут применяться при очень высоких температурах. Даже при условии изготовления их из лучших сортов жароупорных сталей и малых размерах (порядка 10—20 мм) эти автоклавы могут служить лишь для температур 800—900° при давлениях до 1000 атм. (приблизительно). С помощью автоклавов оказывается возможным вести опыты с летучими компонентами в условиях постоянного объема.

При необходимости создания более высоких температур и давлений экспериментаторы должны применять аппараты с внутренним обогревом. Оригинальная установка с внутрен-

ним обогревом была построена М. П. Воларовичем (1940₂). Аппараты этого типа позволяют вести работы при постоянном давлении.

Дальнейшим усовершенствованием автоклавов является сконструированный Ф. В. Сырмятниковым (1950) прибор, позволяющий поддерживать при данном объеме желаемое давление, названный им экзоклавом, поскольку давление задается извне при помощи водяного насоса высокого давления.

Очень интересными конструкциями подобного рода также являются: автоклав с мешалкой, примененный М. И. Равичем и Ф. Е. Боровой (1950—1951) при изучении водно-солевых систем, который дает возможность изменять в процессе опыта состав системы путем отбора контролируемой по количеству и составу газовой фазы, и аппарат Н. И. Хитарова (1953) для изучения растворимости (устойчивости) горных пород и минералов в воде и водных растворах при высоких давлениях и температурах. Ряд ценных сведений по современным лабораторным аппаратам высокого давления приводится в специальной статье Б. А. Корндорфа (1940).

Очень серьезное, а иногда и решающее значение для успеха тех или иных высокотемпературных экспериментов имеет качество лабораторной посуды. При современной точности физико-химических исследований требования к тигельному материалу предъявляются не только со стороны огнеупорности, но и химической стойкости по отношению к нагреваемым в них веществам. Поэтому ассортимент тигельных материалов (металлических и керамических), применяемых в настоящее время в экспериментальных лабораториях, должен быть очень разнообразным. Советские специалисты имеют весьма большие достижения в этом направлении. Укажем, в частности, на корундизовые изделия, достигшие значительного совершенства, например, исключительно плотный и стойкий по отношению к большинству агрессивных материалов корундовый «микролит» И. И. Китайгородского (1953).

Специально вопросам методики высокотемпературного петрографического и минералогического эксперимента посвящено сравнительно немного работ, но зато отдельными авторами огромное количество самых разнообразных методических сведений приводится попутно с описанием результатов тех или иных экспериментальных исследований. Ограничимся немногими примерами.

К. Г. Куманин (1933_{1,2}) предложил конструкцию так называемого лабильного терморегулятора, который позволяет вести нагрев печи с заданной скоростью, используя для этого гради-

ент температуры между центром навески и стенкой печи. Применение этого прибора устраняет необходимость в дифференциальной термопаре, так как резко увеличивается выразительность реакций на кривой температура — время.

К. Г. Куманиным и Н. С. Калленом (1936) изучено влияние величины навески, ее формы, скорости нагревания и пр. на характер кривой нагревания и даны в связи с этим определенные методические рекомендации.

А. В. Казаков и К. С. Андрианов (1936) предложили метод двойного нагревания, который дает возможность иметь полную повторяемость скорректированных термограмм.

Н. С. Курнаков, Л. Г. Берг, А. В. Николаев и Е. Я. Роде (1940) приводят данные, иллюстрирующие целесообразность применения потенциал-регуляторов для автоматического равномерного нагревания пробы.

К. М. Феодотьев (1940_{1,2}) дает теоретическое обоснование необходимости при термическом анализе минеральных образований придерживаться относительно малых навесок (порядка 2—4 г), небольшой скорости нагревания (около 10° в минуту) и пр.

В широком плане вопросы методики термоаналитических исследований рассмотрены в работах Л. Г. Берга и Г. Г. Цуринова (1942), Л. Г. Берга, А. В. Николаева и Е. Я. Роде (1944) и А. И. Цветкова (1949₂).

Отдельными авторами рекомендуются различные приемы количественных фазовых определений при термическом анализе. Так, Л. Г. Берг и А. В. Николаев (1939), Л. Г. Берг и Ф. Ю. Лаптев (1941) для карбонатных пород используют соотношение площадей эффектов диссоциации магниезиального и кальциевого карбонатных компонентов; В. П. Иванова и К. М. Феодотьев (1945) для водных минералов сравнивают по дифференциальной записи разницу температур между испытуемым образцом и двумя эталонами, содержащими соответственно большее и меньшее количество интересующего нас минерала; А. И. Цветков (1942, 1952) для бокситов и кварца применяет сравнение площадей пиков тепловых эффектов этих минералов с соответствующими эталонными термограммами.

Изучением возможностей ускорения производства термических анализов при одновременном уменьшении величины исследуемой пробы занимались: А. Г. Аникин и Г. Б. Равич (1949), показавшие на примере органических соединений возможность быстрого получения (3—5 мин.) достаточно четких термограмм для проб весом несколько миллиграммов; Л. Г. Берг и И. С. Рассонская (1950), предложившие проводить



АЛЕКСАНДР ВАСИЛЬЕВИЧ
КАЗАКОВ
(1888—1950)

Снимок 1943 г. Получен от Ц. И. Уфлянд.
Публикуется впервые

запись кривых нагревания для малых проб путем помещения их в печь, предварительно разогретую до наивысшей температуры опыта; Д. А. Виталь (1952), осуществивший регистрацию кривых нагревания с обычной скоростью (порядка 2 часов) для микропроб весом 100—200 мг при размещении вещества вокруг спая термопары, в канальце, сделанном в веществе эталона (Al_2O_3); А. В. Николаев, Г. Г. Цуринов и С. М. Шубина (1953), давшие опытное подтверждение необходимости регистрации кривых нагревания для малых проб с большой скоростью.

В последние годы внимание наших экспериментаторов привлекают вопросы автоматизации термического анализа и комплексной записи динамики различных процессов. Э. К. Келером (1947) в Ленинградском Институте огнеупоров разработан способ комплексной записи усадки, термических реакций и потери веса при нагревании.

Г. Н. Воронков (1953) описывает методику наблюдений и прибор, созданный им для одновременной автоматической записи кривых нагревания, усадки, потери веса и электропроводимости.

К. М. Феодосьевым (1953) в Институте геологических наук АН СССР сконструированы модели установок для автоматической регистрации кривых нагревания и кривых обезвоживания.

Параллельно с регистрацией кривых нагревания имеется также ряд дополнительных предложений по фазовому анализу нагреваемого вещества, как то: Ф. В. Сыромятникова (1940₁) — микротензиметрический анализ; Л. Г. Берга (1948) — автоматическая газовая бюретка (количественные определения водосодержащих и карбонатных минералов по объему выделяющегося газа); А. И. Цветкова (1951_{1,3}) — установка для динамического взвешивания в процессе нагревания как средство скоростного химического и фазового анализа известняков и доломитов.

Л. Г. Бергом и В. Я. Аносовым (1942) разработана новая методика быстрой ориентировки в величинах теплот реакций некоторых групп минералов посредством сравнения на термограмме для смеси из испытуемого и эталонного минералов, площадей их термических эффектов.

Ю. П. Барским (1953) дан анализ теоретических оснований нового метода определения термохимических констант минеральных образований, основанного на контроле количества поступающего в образец тепла путем измерения градиента температуры на некоторой эталонной диатермической оболочке, окружающей исследуемое вещество.

Определенным успехом методики термического анализа за последние годы является разработка приемов регистрации кри-вых нагревания в условиях повышенных давлений. По вопро-сам техники этих новых приемов термического анализа имеются сообщения у Л. Г. Берга и И. С. Рассонской (1951) и В. И. Лебедева (1952).

Из других приемов высокотемпературного исследования отметим оригинальные предложения Я. И. Ольшанского: 1) новый способ изучения процессов в веществе при высоких температурах посредством фиксации закалкой состояния малой пробы (крупинки), нагретой в процессе свободного падения (1948₃); 2) метод определения инвариантного равновесия фаз при высоких температурах путем капиллярного отделения жидкой фазы (1949); 3) фильтрования при высоких температурах для определения гетерогенных равновесий в химически агрессивных системах (1950₆).

Многообещающим в смысле познания тех или иных деталей кристаллообразования и, в частности, генезиса гидротер-мальных минералов является метод наблюдений над вклю-чениями в минералах в процессе нагревания этих последних. Много интересных методических сведений по этому предмету приводят Г. Г. Грушкин (1948, 1950), Н. П. Ермаков (1950_{1,2}), Г. Г. Лемлейн (1950, 1951).

Наконец, нельзя не отметить значительную роль в успехах петрографо-минералогического эксперимента таких более об-щих методов, как рентгенографический и электронографический анализ (Пинскер, 1937_{1,2}, 1940; Михеев, 1939; Белов, 1947), электрономикроскопия (Викулова, 1949, 1950), идентификация дисперсных минералов с помощью красителей (Веденева, 1950_{1,2}) и особенно многие новые приемы кристаллооптических определений. Естественно, что подробно останавливаться на всем этом мы здесь не можем.

ОБОЗРЫ, СВОДКИ, ПРОБЛЕМНЫЕ РАБОТЫ, УЧЕБНИКИ

В Советское время благодаря интенсивному развитию экспе-риментальных исследований в области минералогии и петро-графии накопилось огромное количество соответствующих печатных материалов, разбросанных в разнообразных периоди-ческих и иных изданиях. Необходимость систематизации их с той или иной точки зрения породила появление значительного количества сводок и обзоров.

Обстоятельный разбор экспериментальных работ за 1917—1936 гг. был дан Д. П. Григорьевым (1937₂). Автором рассмотре-

ны и охарактеризованы результаты около трехсот отдельных исследований. В более поздней работе того же автора (1942) подведены итоги соответствующих исследований по отдельным актуальным проблемам петрографии и минералогии (свойства магмы, ее дифференциация и кристаллизация, магматические эманации, гидротермальный синтез, конституция минералов и пр.) и даны перечни исследователей, посвятивших свои работы решению этих проблем.

Более поздние сводки по тому же предмету принадлежат А. С. Гинзбергу (1947₃, 1953).

Значительное количество работ имеет характер обзоров более специального назначения. Так, П. П. Будников (1949) подводит итоги достижениям советской науки в области силикатов за тридцать лет (исследования преимущественно технологической направленности, но также и некоторые экспериментальные работы более общего минералого-петрографического значения).

Ф. В. Сыромятников (1940₂) и И. А. Островский (1953₂) дают обзоры экспериментов в области систем с летучими компонентами при высоких температурах и высоких давлениях. Ими рассматриваются работы советских ученых на фоне достижений мировой науки. В том же приблизительно плане дают сводки: П. П. Будников (1933)— по гипсу, Д. С. Белянкин, В. В. Лапин и Н. А. Торопов (1949)— по физико-химическим системам силикатной технологии, В. В. Лапин (1945)— по петрографии металлургических шлаков, В. П. Петров (1940)— по микроскопической методике изучения твердого тела за 1929—1939 гг., Я. И. Ольшанский (1950₁)— по изучению сульфидно-силикатных систем, В. Ф. Журавлев (1946)— по химии и технологии силикатов, Н. А. Торопов (1945, 1947) — по конституции клинкера и структуре цементов и пр.

Еще более узкие обзоры, касающиеся работ в той или иной специальной области или же работ тех или иных коллективов за определенное время даны: Х. С. Никогосяном (1939)— по итогам экспериментов лаборатории высоких температур ВСЕГЕИ за двадцать лет ее существования (1918—1938), В. В. Лапиным (1940₂)— по работам отдела технической петрографии Института геологических наук АН СССР в области шлаков, Д. С. Белянкиным (1942, 1943) и В. В. Лапиным (1951_{1,2}, 1952, 1953)— по итогам исследований советских ученых в области технической петрографии за годы индустриализации, О. К. Ботвинкиным (1949)— по изучению систем стеклообразующих окислов, Н. А. Тороповым (1951)— по работам в области минералогии цементов, А. И. Цветковым (1953)— по достижениям

советского термического анализа в приложении к минеральным образованиям, и пр.

Много сведений исторического характера о деятельности советских экспериментаторов содержится также в отдельных монографиях, прямо или косвенно касающихся вопросов экспериментальной петрографии и минералогии. Назовем из них следующие:

«Материалы по изучению динаса и его сырьевой базы в СССР» Д. С. Белянкина и Б. В. Иванова (1938); приведен обширный материал по вопросам состава сырья и физико-химии процессов, происходящих при изготовлении динаса и при дальнейшей службе последнего в металлургических печах.

«Камни в стекле» М. А. Безбородова (1939); рассматриваются процессы кристаллообразования в технических стеклах и меры борьбы с ними.

«Термография» Л. Г. Берга, А. В. Николаева и Е. Я. Роде (1944); приводится сводка по методике термического анализа и приложению его к изучению отдельных классов веществ.

«Физико-химическое изучение природных боратов» А. В. Николаева (1947); перечислены итоги оригинальных исследований автора по расшифровке химической конституции означенных минералов.

«Материалы по термоаналитическому изучению минералов» А. И. Цветкова, В. П. Ивановой и К. М. Феодотьева (1949); даются методические основы термического анализа и сводка оригинальных экспериментальных авторских данных по группам гидратов алюминия, хлоритам, водным боратам и безводным карбонатам.

«Реакции в твердых фазах» П. П. Будникова и А. С. Бережного (1949); сводка данных (технологической направленности) по полиморфным превращениям и твердым растворам в группе окислов, шпинелей, силикатов и пр.

«Исследования минералообразующих растворов» Н. П. Ермакова (1950₁); дано обобщение экспериментальных данных автора по изучению с помощью микротермокамеры включений в минералах с целью познания физико-химических условий образования гипогенных минералов.

«Минералы древней коры выветривания Урала» И. И. Гинзбурга и И. А. Рукавишниковой (1951); приводятся многочисленные термоаналитические материалы.

«Изоморфные замещения в группе бесщелочных пироксенов» А. И. Цветкова (1951₂); освещены условия растворимости Al , Fe^{3+} , Cr^{3+} , Ti^{3+} , Ti^{4+} , V^{3+} в диопсиде, а также детали кристаллооптики и микроструктуры.

«Петрография технического камня» Д. С. Белякина, Б. В. Иванова и В. В. Лапина (1952); первая крупная сводка по итогам работ в области технического камня за четверть века существования этой отрасли петрографической науки (химико-минералогический состав и структуры главнейших разновидностей технического камня: огнеупоров, керамики, шлаков, неметаллических включений в сталях, вяжущих материалов и технических пород стекольного производства).

Многие советские экспериментаторы в своих публикациях касаются так или иначе вопросов проблемного характера. Мы не имеем возможности подробно рассматривать всю относящуюся сюда литературу и лишь для того, чтобы показать характер и масштаб задач, возникающих в данной области, приведем примеры немногих из них, поставленных отдельными отечественными учеными.

Хорошо известно значение для экспериментальной петрографии и минералогии проблемы физико-химического анализа вещества, постановкой и успешной разработкой которой мы обязаны Н. С. Курнакову (1922, 1924, 1932, 1936_{1,2}). Его руководящие работы в данной области вдохновляют многочисленных учеников и последователей на дальнейшие изыскания по этой чрезвычайно важной методической проблеме.

Задача большой важности была поставлена перед экспериментаторами В. И. Вернадским (1937). В своем докладе на втором совещании по экспериментальной петрографии и минералогии он показал необходимость широкого развития синтеза минералов (в целях познания их конституции) из химически чистых веществ.

Ф. Ю. Левинсон-Лессинг (1937, 1940) наметил вопросы, требующие особо серьезного внимания: 1) реакции в твердом состоянии (проблема метаморфизма); 2) системы с летучими компонентами во всем многообразии встающих здесь задач (магматическое минералообразование); 3) физические свойства расплавов, твердых минералов и горных пород (теоретические построения и практика инженерной геологии).

Д. С. Белякин в своих многочисленных публикациях, касаясь разнообразных вопросов связи между исследованиями по петрографии естественных горных пород и петрографии технического камня, выдвинул проблему тесной увязки тех и других между собою.

П. И. Лебедев (1934, 1935) сформулировал задачи экспериментальных работ по различным вопросам вулканизма.

А. С. Гинзберг (1937) показал значение ложнравновесных явлений в физико-химическом эксперименте и в технологи-

ческих процессах и поставил задачу широкого их изучения. Он также дал обоснование (1939) необходимости проведения систематической количественной работы с минерализаторами для выяснения их влияния на течение разнообразных физико-химических процессов.

Широкое развитие в СССР физико-химических исследований в области минералогии, петрографии и силикатной технологии и вызванная этим необходимость подготовки в наших вузах и аспирантуре научно-исследовательских институтов специальных контингентов исследователей поставили задачу создания соответствующих учебных пособий.

Совершенно естественно, что до революции учебников по физической химии силикатов и тем более по экспериментальной минералогии и петрографии не имелось.

Первые сведения учебного характера по этим предметам начинают появляться сначала в виде специальных глав и разделов в учебниках минералогии и петрографии, например: в «Физико-химических основах петрографии изверженных горных пород» А. Н. Заварицкого (1926), во «Введении в кристаллографию и минералогию» Д. С. Белянкина (1934), в «Курсе минералогии» коллектива авторов (Ленинградский горный институт, 1936), «Петрографии», т. III В. И. Лучицкого (1937) или же в специальных сводных работах по тем или иным разделам физико-химических исследований. К числу последних можно отнести, например, «Термический анализ металлов и сплавов» Н. В. Агеева и Д. Н. Шойхета (1936), «Пирометр Курнакова» Л. Г. Берга и Г. Г. Цуринова (1942), уже упомянутую выше «Термографию» Л. Г. Берга, А. В. Николаева и Е. Я. Роде (1944), «Электрические пирометры» Г. П. Кульбуша (1932) и т. д.

Более общего характера учебные руководства по физической химии силикатов, но под углом зрения процессов технологии промышленного камня, составлялись: О. К. Ботвинкиным (1938), Н. А. Тороповым и В. Ф. Журавлевым (1941), А. И. Августинином (1947₃), К. С. Евстропьевым и Н. А. Тороповым (1950), Л. А. Мануйловым и Г. И. Клюковским (1950), Г. В. Куколевым (1951). Капитальным учебным руководством по вопросам физико-химического анализа является книга В. Я. Аносова и С. А. Погодина (1947).

Все эти учебные пособия дают много ценного для подготовки студентов различной специализации, в том числе и петрографов-экспериментаторов. Однако в них отсутствует очень важный для последней цели материал — физико-химическая интерпретация различных процессов породо- и минералообразо-

вания. Этот пробел значительно восполнен в книге профессора-петрографа А. С. Гинзберга (1938) «Лекции по экспериментальной петрографии», существенно переработанной и дополненной в новом издании («Экспериментальная петрография»), выпущенном в свет в 1951 г.

СОВЕЩАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАТОРОВ

Появление за годы Советской власти большого количества физико-химических лабораторий минералого-петрографической или силикатно-технологической направленности и более мелких исследовательских ячеек того же профиля при научных учреждениях и вузах в различных городах обширной территории СССР породило стремление к установлению между ними более тесной связи и сотрудничества, нежели общение через посредство одной только печати.

На удовлетворение этого естественного стремления были направлены периодические совещания специалистов при Академии наук СССР. Четыре таких совещания состоялись в 1934, 1936, 1939 и 1952 гг. Количество участвующих в них учреждений и обсуждаемых докладов резко увеличивалось с каждым последующим совещанием. Так, на первом совещании было представлено 7 учреждений и заслушано 15 докладов, на втором — соответственно уже 14 и 28, на третьем — 21 и 34 и на четвертом — 53 и 47.

В задачу совещаний входило: обсуждение вопросов организационного характера и перспектив развертывания работ по тем или иным актуальным направлениям эксперимента (проблемные доклады, например: Ф. Ю. Левинсон-Лессинга «О роли и желательном направлении эксперимента в петрографии», В. И. Вернадского «О задачах синтеза в области алюмосиликатов», Д. С. Белякина «Об эксперименте в петрографии»), обмен мнениями по итогам работ в отдельных областях экспериментальной и технической петрографии и минералогии (обзорные доклады), взаимное ознакомление с работами отдельных экспериментальных коллективов (различные тематические доклады), обсуждение задач подготовки кадров экспериментаторов, совершенствование методов исследования, аппаратуры и др.

Все доклады, обсужденные на совещаниях, и резолюции совещаний своевременно публиковались в виде специальных изданий трудов совещаний. Они содержат ценные материалы по недавнему и по современному состоянию нашей экспериментальной науки.



АЛЕКСАНДР НИКОЛАЕВИЧ
ЗАВАРИЦКИЙ
(1884—1952)
Снимок 1945 г.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ПЕТРОГРАФИЯ

Это направление петрографической науки как самостоятельная дисциплина стало развиваться примерно с 30-х годов этого века. Его развитие тесно связано с бурным ростом отечественной промышленности, производящей в больших и все возрастающих масштабах разнообразные виды технического камня: шлаки, огнеупоры, керамику, цементы и бетоны, абразивы, технический камень стекольного производства и пр. Исследуя детали состава и структур искусственных каменных образований на различных этапах их производства, от сырья до конечного продукта, техническая петрография выясняет природу происходящих при этом физико-химических процессов и тем самым создает научную базу для тех или иных технических производств. Все это имеет немаловажное значение и для петрографии естественного камня, как писал Ф. Ю. Левинсон-Лессинг уже в 1936 г. в своем «Введении в историю петрографии»: «...Исследования в области технической петрографии нередко проливают свет и на естественные процессы в области генезиса магматических пород и в области метаморфизма, почему и можно рассматривать техническую петрографию как своего рода ветвь экспериментальной петрографии» (Левинсон-Лессинг, 1936, стр. 70).

Д. С. Белянкин в многочисленных публикациях показал, с каким успехом наблюдения над микроструктурами каменных и технических пород могут быть использованы для петрографии. В частности, он приводит следующие параллели между техническим камнем и горными породами. (см. табл. на 43 стр.)

Инициатива широкой постановки работ по технической петрографии принадлежит Академии наук СССР, где сначала в Петрографическом институте, а затем в Институте геологических наук, школой академика Д. С. Белянкина приблизительно с 1930 г. систематически проводятся исследования разнообразных технических каменных образований петрографическими методами.

С течением времени в разработку возникающих при этом задач включалось все большее и большее количество специалистов как соответствующих научных учреждений, так в ряде случаев и самих промышленных предприятий. К настоящему времени сформировался уже значительный коллектив исследователей, работающих в области технической петрографии¹ и

¹ Подробности о развитии технической петрографии в СССР приведены в специальных статьях В. В. Лапина: «Развитие технической петро-



ДМИТРИЙ СТЕПАНОВИЧ
БЕЛЯНКИН
(1876—1953 гг.)

Петрографические, генетические и структурные типы	Примеры типов технического камня
Изверженные горные породы	Металлургические шлаки, плавленный цемент, стекло, плавленные корунд, муллит, шпинели и т. п.
Метаморфические горные породы	Динас, шамот, магнезит и хромомagneзит, цементный клинкер, фарфор, стеатит и другие виды керамики.
Осадочные породы	Бетон, цементные растворы разного рода, силикатный кирпич и т. п.
Контактные образования	Зоны отработавшего динаса, защитные коры шамота.
Пневматолитические тела	Новообразования на стенках и на кирпичах регенеративных камер металлургических и стекловарных печей
Включения в магматических породах	Камни в стекле, шихтные и рудные ксенолиты и т. п.
Специальные магматические структуры	Стекло, сферолиты, флюктуационные структуры в частично заруших стеклах, полосчатый динас, эмульсионные структуры в шлаках и т. п.

неудивительно, что год от года растет и количество публикаций по этому предмету.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При всей краткости обзора из него с полной очевидностью вытекает, что в нашей стране за советское время эксперимент в области минералогии и петрографии получил весьма широкое развитие. Об этом свидетельствуют и рост числа соответствующих исследовательских учреждений и увеличивающееся из года в год количество экспериментальных исследований.

Можно не сомневаться, что и дальше материальная база эксперимента будет расти, методы его совершенствоваться и круг его задач все более расширяться. Из всего многообразия предстоящих задач нам представляются как наиболее пер-

графии за годы сталинских пятилеток» (Изв. АН СССР, 1951, № 6); «Возникновение и развитие технической петрографии в Советском Союзе» (Тр. Инст. ист. естеств. АН СССР, 4, 1952), к которым мы и отсылаем интересующихся этим вопросом.

спективные на ближайшее время: во-первых, исследования в системах с летучими компонентами при высоких температурах и высоких давлениях, как исключительно важные для проблемы магматизма, металлогении и пр.; во-вторых, эксперименты с системами тугоплавких веществ (2000° и выше), безусловно таящие в себе много неожиданного как в смысле высокотемпературной химии, так и условий получения новых ценных каменных продуктов для современной промышленности.¹

¹ Литературу по экспериментальной минералогии и петрографии в СССР к статье Д. С. Белянкина и А. И. Цветкова см. в разделе библиография на стр. 157—227.

В. П. Нехорошев

К ИСТОРИИ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ В СССР

1. ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ КОМИТЕТ

Старейшее русское геологическое учреждение — Геологический комитет (Геолком) был создан в 1882 г. по инициативе крупнейших русских ученых Г. П. Гельмерсена, А. П. Карпинского и Ф. Н. Чернышева.

Геологический комитет в первые годы имел всего восемь штатных геологов и круг его деятельности ограничивался десятиверстной геологической съемкой Европейской части России и Урала. В 1892 г. Геологический комитет приступил, помимо десятиверстной съемки, к детальному изучению Донецкого бассейна, Кривого Рога и других крупнейших промышленных районов страны. Было также начато частичное изучение геологического строения Азиатской части России. Работы в основном проводились в районах, примыкавших к строящейся тогда линии Сибирской железной дороги и в золотonosных областях Сибири.

Несмотря на крайнюю ограниченность средств и кадров, Геолком в 1897 г., объединив вокруг себя все лучшие геологические силы страны, с честью провел VII сессию Международного Геологического конгресса, убедительно продемонстрировав успехи русской геологической науки.

С 1901 г. Геологический комитет приступил к детальному систематическому изучению нефтеносных площадей Кавказа. В ряде районов были организованы гидрогеологические исследования, в задачу которых входило изыскание источников водоснабжения и изучение минеральных вод. Однако основной работой Геологического комитета по-прежнему являлась десятиверстная съемка Европейской части России.

В 1912 г. штат Геологического комитета был значительно увеличен и в круг его обязанностей вошло изучение Азиатской части России (также в основном десятиверстная съемка);

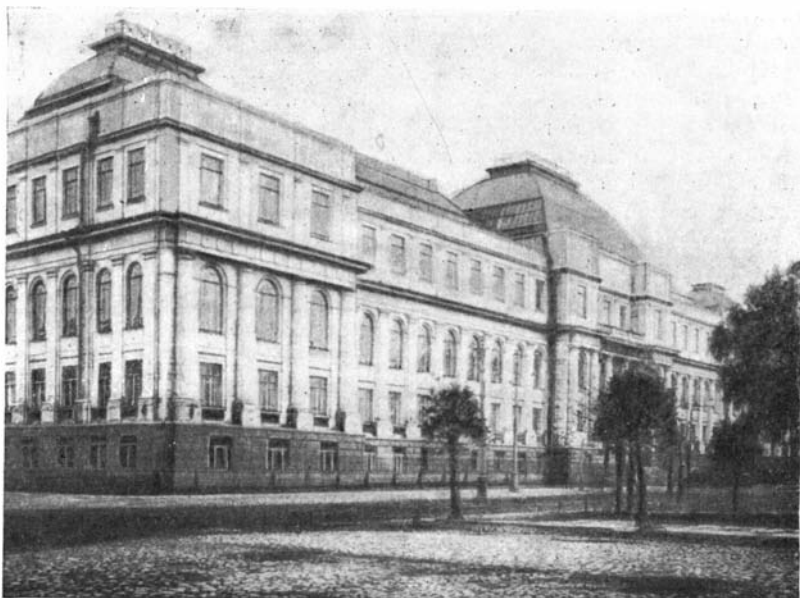
кроме того, существенно возрос объем работ прикладного характера¹.

Успешной деятельности Геологического комитета немало способствовало укрупнение его штатов людьми, действительно любящими науку. Такой подбор кадров был обусловлен тем, что оплата геологов была ниже, чем в промышленности, а в то же время попасть в штат Геолкома можно было лишь будучи выбранным Ученым советом Комитета (тогда именовавшимся «Присутствием»). Несмотря на крайне ограниченные ассигнования, отпускаявшиеся на геологические исследования, Геолком за 35 лет существования до Октябрьской революции сумел проделать очень большую работу по изучению геологического строения нашей Родины и прочно закрепить за рубежом высокий авторитет русских геологов. И не случайно, что после Октябрьской революции структура Геологического комитета была целиком сохранена.

После Великой Октябрьской социалистической революции национализация недр страны и ликвидация частновладельческой горной промышленности в 1918 г. поставила перед геологической службой новые сложные и ответственные задачи, непосредственно связанные с разведкой недр. Геологический комитет, основной работой которого в прошлом являлась геологическая съемка, оказался неподготовленным к такой работе. Между тем, суровые условия существования молодой Советской республики, окруженной кольцом вражеской блокады и временно отрезанной от основных источников минерального сырья, требовали немедленного разрешения многих вопросов, связанных с минеральными ресурсами. В связи с этим, в различных местах страны были созданы геолого-разведочные организации, в которые вошла и часть сотрудников Геолкома. Эти организации были затем объединены в Центральное управ-

¹ Начавшаяся в 1914 г. первая мировая война с исключительной наглядностью показала всю отсталость аграрной царской России, жившей в значительной мере на привозной промышленной продукции. Прекратившийся подвоз заставил принимать срочные меры к замене необходимых материалов отечественным сырьем. В связи с этим, Геолком во время войны в еще большей степени переключился на разрешение задач прикладного характера.

В 1916 г. по инициативе академика В. И. Вернадского при Академии наук была организована специальная комиссия по изучению естественных производительных сил России (КЕПС). Почти все работы этой комиссии, связанные с изучением полезных ископаемых, были поручены Геологическому комитету. Результатом этих работ явился 4-й том Трудов КЕПС, опубликованный в 1917—1919 гг. Это был исключительно ценный труд, где подводились итоги изучения недр страны.



Здание бывшего Геологического комитета в Ленинграде

ление промышленных разведок (ЦУПР) при Высшем Совете Народного хозяйства. ЦУПР просуществовал до конца 1922 г., затем был расформирован, а часть его сотрудников перешла в Геологический комитет.

С 1923 г. Геолком возглавил всю геологическую службу страны. Исключение составили разведочные работы, непосредственно связанные с горнопромышленными предприятиями.

Согласно положению о Геологическом комитете, утвержденному Советом Народных Комиссаров 18.VII 1923 г., Геологический комитет являлся высшим правительственным учреждением страны, которое направляло или осуществляло и регулировало все геологические и геолого-разведочные работы общегосударственного значения на территории Союза ССР.

Проведенная в 1923 г. реформа Геологического комитета, возглавлявшегося в это время Н. Н. Яковлевым, отмечает начало новой стадии в истории изучения геологического строения и недр СССР. К этому времени уже существовали пред-

ставительство¹ и отделение² Геолкома в Москве, во главе которого с 1918 г. стоял И. М. Губкин.

Кроме того, в Томске и в Киеве имелись отделения Геолкома, а в Ташкенте, Свердловске и Пятигорске — его бюро. Большая часть отделений и бюро была укомплектована работниками Геологического комитета, исключение представляли лишь Томский и Киевский филиалы, целиком состоявшие из местных геологов. Наряду с геолого-съёмочными и разведочными работами, проводившимися различными отделениями и бюро Геолкома, Геологический комитет в Ленинграде продолжал организовывать геологические и разведочные экспедиции и направлял их в различные районы страны.

В первые же годы после революции Геолком объединил вокруг себя все лучшие геологические силы страны как в Ленинграде и Москве, так и на периферии.

Геологи Академии наук, в те годы очень немногочисленные, начиная с президента Академии А. П. Карпинского, принимали то или иное участие в работе Геологического Комитета. Особенно активно работал в Геолкоме академик Ф. Ю. Лепинсон-Лессинг, под руководством которого были выпущены ценные сводные труды: «Петрографический словарь» и «Сборник анализов горных пород». А. А. Борисяк (избранный позднее академиком) много лет, до самого переезда Академии наук в Москву, возглавлял Палеонтологическую секцию Геолкома, работы которой в этот период достигли весьма значительных успехов.

В эти годы в работе Геолкома принимали участие и геологи, не состоящие в его штате, а также ученые других, смежных с геологией, специальностей. В частности, академик Н. С. Курнаков одно время возглавлял организованную в Геологическом комитете постоянную комиссию по изучению физико-химических свойств силикатов и других минеральных веществ, а крупнейшие русские почвоведы — академик К. Д. Глинка и С. С. Неуструев участвовали в картировании четвертичных отложений.

С 1923 г. начинается широкий размах геолого-съёмочных работ, почти совершенно прекратившихся с начала войны 1914 г. Геологическая съёмка в этот период ведется во всех концах нашей необъятной Родины, в связи с чем в ближайшие же годы серьезно пополняются познания о геологическом

¹ Представительство осуществляло связь с правительственными органами.

² Московское отделение Геолкома было создано в 1918 г. и вело работы по Европейской части России.



Группа сотрудников Геологического комитета.

Первый ряд (снизу) сидят (слева направо): В. К. Котульский, С. И. Чарноцкий, М. М. Василювский, Б. Ф. Мефферт, В. А. Вознесенский, Д. И. Мушкетов, А. А. Борисак, А. Н. Рябинин, А. П. Карпинский, Н. Н. Тихонович, А. К. Мейстер, М. М. Пригоровский, В. Н. Вебер, Я. С. Эдельштейн, М. Э. Янишевский, А. П. Герасимов. Второй ряд стоят: Б. Г. Карлов, В. И. Лодочников, Е. В. Иванов, А. Н. Заварицкий, В. П. Ренгартен, Н. И. Свистальский, Б. К. Лихарев, И. И. Никшич, В. И. Яворский, Г. Н. Фредерикс, П. И. Степанов, Д. Л. Иванов, В. И. Соколов, Ю. И. Половинкина, В. М. Тимофеев, Н. Ф. Погребов. Третий ряд стоят: П. И. Шильников, С. Ф. Машковцев, Д. В. Наливкин, И. Г. Кузнецов, П. И. Бутов, К. В. Марков, В. Н. Рябинин, И. В. Даниловский, Н. Г. Кассин, С. Ф. Малявкин, Ю. А. Жемчужников, В. П. Нехорошев, И. Ф. Григорьев, Г. Л. Падалка, А. П. Чураков, Д. В. Никитин, В. А. Зильберминц. Четвертый ряд стоят: С. И. Миронов, А. А. Полканов, В. А. Николаев, И. И. Горский, М. В. Баярунас, Л. С. Либрович.

Снимок 1922 г. Публикуется впервые.

строении Советского Союза и особенно его азиатской части. Это весьма убедительно иллюстрируется следующими сопоставлениями. Перед войной в 1914 г. Геологический комитет пытался составить геологическую карту Азиатской части России, но эта попытка по существу кончилась неудачей, хотя карта и была составлена, так как это была преимущественно лишь карта маршрутов — узких полосок, между которыми огромные площади оставались «белыми пятнами» в буквальном смысле слова.

В 1923 г. была издана первая карта Азиатской части России в масштабе 1:10 500 000, составленная в основном по старым данным с очень небольшими дополнениями, полученными в годы империалистической и гражданской войн. Но в то время и такая карта явилась большим достижением. Широкий размах геолого-съемочных работ, начавшийся с 1923 г. и быстро нараставший, позволил уже через четыре года после первой карты составить новую карту Азиатской части Союза в масштабе 1:4 200 000 (под редакцией А. К. Мейстера), хотя еще очень далекую от современной, но во всяком случае, бесспорно, представлявшую крупный шаг вперед по сравнению с предыдущей картой.

Высокое качество геолого-съемочных работ, производившихся Геологическим комитетом, многим обязано руководству А. П. Герасимова. Он сплотил вокруг себя дружный крепкий коллектив геологов, и, будучи заместителем директора, контролировал все геолого-съемочные работы института. Все геологи должны были ежегодно отчитываться перед коллективом о проделанных полевых работах и это была очень хорошая школа. На таких обсуждениях вскрывались недостатки, отмечались достижения и начинающие геологи воспринимали опыт старших товарищей.

К моменту новой реорганизации Геологического комитета, проведенной в конце 1929 г., уже были выполнены значительные геолого-съемочные работы на Кольском полуострове, на Кавказе, в Донбассе, на Урале, в Средней Азии, в Казахстане, на Алтае, в Кузбассе, в Восточной Сибири. Эти работы составили основу сводных карт отдельных территорий страны в масштабе от 1:500 000 до 1:1 500 000 (Крым, Кавказ, Донбасс, Урал, Средняя Азия, Казахстан, Рудный Алтай, Кузбасс).

Большую роль в уточнении и увязке спорных и неясных вопросов геологии, а также в деле сплочения советских геологов, сыграли организованные Геолкомом геологические съезды, проведенные в 1922 г. в Петрограде, в 1926 г. в Киеве и в 1928 г. в Ташкенте и сопровождавшиеся научными экскурсиями.

Рост геолого-съемочных работ обусловил и широкое развитие в Геологическом комитете минералогических, петрографических и палеонтологических исследований. За этот период было опубликовано много ценных сводных работ и монографий.

Таковы, например, многотомный труд Н. К. Высоцкого «Платина и районы ее добычи», трехтомная монография А. Н. Заварицкого «Гора Магнитная», его же двухтомный труд «Медные месторождения на Урале» и т. д.

Особенно широко развернулись в этот период палеонтологические работы. Изучались не только ископаемые организмы, «хорошо себя зарекомендовавшие», но и многие ранее забытые или игнорировавшиеся представители ископаемой фауны (археоциаты, табуляты, мшанки, гастроподы и др.). Этим были заложены прочные основы биостратиграфического деления, позволившие детально расчленить отложения различных возрастов в разных частях территории Советского Союза.

Объединение во время восстановительного периода в Геолкоме геологической съемки и разведочных работ оказалось чрезвычайно плодотворным и для геологии и для разведки и дало ценные результаты.

По прогнозу лучшего знатока платины Н. К. Высоцкого, в первый же год такого объединения на севере Сибири был выявлен новый для Советского Союза тип платиновых месторождений, связанных с медно-никелевыми сульфидными рудами. В том же году разведка окончательно установила промышленное значение тихвинских бокситов, которые послужили сырьевой базой для развития отечественной алюминиевой промышленности.

Среди крупных достижений первых лет этого периода особо должна быть отмечена разведка калийного месторождения в Соликамске, увенчавшаяся полным успехом в 1925 г. Вопрос о возможности нахождения в этом районе калийных солей был поставлен еще в 1911 г., но серьезных попыток разрешить его не предпринималось. И только разведочные работы, организованные Геологическим комитетом под руководством П. И. Преображенского, дали блестящие результаты, выявив величайшие в мире залежи калийных и магнезиальных солей и тем самым полностью разрешив проблему этого остро дефицитного сырья.

Разведка Соликамского месторождения показала огромное значение тесной связи науки с практикой. Осуществленное в те годы слияние разведочных работ с геологией приблизило геологические исследования к решению актуальных задач,



АЛЕКСЕЙ АЛЕКСЕЕВИЧ
БОРИСЯК
(1872—1944)

Снимок периода 1925—26 гг.
Получен от М. А. Борисьяк

предъявляемых народным хозяйством. В свою очередь разведочные работы приобрели прочную научную базу и освободились от проспекторства (в худшем смысле этого слова), что нередко имело место при отрыве разведки от геологии.

После выявления крупных запасов калийных солей Геологическим комитетом было решено не только осветить ближайшие контуры соляных залежей и выявить дополнительные промышленные запасы солей, чем зачастую ограничивается разведка, но провести также и структурное бурение в удалении от залежи с целью выяснения ее геологической позиции. Такая постановка задачи помимо ответа на поставленный вопрос дала чрезвычайно важные практические результаты.

Скважина, пробуренная в 1929 г. в Чусовских городках, встретила сначала пропитанные битумами известняки, а на глубине 550 м — слабо фонтанирующую нефть. Так было открыто первое промышленное месторождение в Западном Приуралье.

Вопрос об уральской нефти, как и вопрос о калийных солях, не являлся новым. В Башкирии и Поволжье давно были известны отдельные нефтепроявления. Вскоре же после Октябрьской революции начались поисково-разведочные работы на нефть в этом районе, и нефтяной фонтан в Чусовских городках, бесспорно, значительно ускорил освоение новой нефтеносной провинции. До этого момента шли длительные споры о том, каково происхождение башкирской нефти и на какой глубине ее следует искать. Скважина, пробуренная в Чусовских городках, решила этот вопрос вполне определенно: искать нефть следовало на больших глубинах, а не близ дневной поверхности, около нефтяных источников, как это делалось раньше. Дальнейшие разведочные работы, проводившиеся уже организацией нефтяной промышленности, привели к выявлению крупной союзной нефтяной базы — Второго Баку.

Много было сделано в эти годы и для изучения угольных ресурсов нашей Родины. В Донбассе учениками и помощниками Л. Н. Лутугина было завершено составление одноверстной пластовой карты, начатое задолго до Октябрьской революции под руководством Ф. Н. Чернышева и Л. Н. Лутугина. Эта карта была опубликована и отдельными планшетами и в виде сводного альбома карт всего Донбасса. Завершение первого этапа длительного изучения Донбасса позволило поставить вопрос о Большом Донбассе.

В эти же годы по заданию Геологического комитета производилось изучение Кузнецкого бассейна под руководством луч-

шего знатока Кузбасса В. И. Яворского. В результате были выявлены огромные запасы высококачественных углей разнообразных марок.

В 1927 г. опубликовано первое монографическое описание Кузнецкого бассейна с геологической картой масштаба 1:500 000, явившейся основой для всех дальнейших геологических работ на территории бассейна.

В различных частях СССР — в Караганде, Минусинском бассейне, Тунгусском бассейне, Ткварцелах и во многих других местах за эти годы установлены крупные запасы твердого топлива.

Большие работы проводились в связи с изучением железорудных месторождений. Так, например; значительные успехи были достигнуты при разведке Криворожского железорудного месторождения, в процессе которой применялись геофизические методы (магнитометрия). Полученные данные послужили основанием для организации глубокого бурения, результаты которого позволили существенно уточнить запасы месторождения. Детально изучены были также керченские, уральские, сибирские железорудные месторождения и залежи руд в центральных районах Европейской части Союза.

Очень много внимания в годы восстановительного периода было уделено поискам и разведкам цветных металлов. Эти работы были организованы В. К. Котульским, который на протяжении многих лет бесменно руководил секцией цветных металлов Геолкома. В составе этой группы работали многие геологи, ставшие потом крупными специалистами по геологии рудных месторождений: И. Ф. Григорьев, М. П. Русаков, С. С. Смирнов и др.

Работы по изучению месторождений цветных металлов велись в те годы в Казахстане, на Урале, на Кавказе и в Забайкалье. В районах Рудного Алтая в этот период Геолком, в основном, ограничивался съемкой, так как в отличие от Урала и Кавказа, имевших более или менее удовлетворительную геологическую основу, составленную еще в дореволюционное время, Алтай по существу геологически был совершенно не освещен. В эти годы на Алтае Геологическим комитетом было осуществлено одно из первых удачных применений геофизических методов для разведки цветных металлов. На одном из алтайских полиметаллических месторождений геофизические работы позволили установить, что месторождение продолжается по простиранию еще на сотни метров по сравнению с изцезными к тому времени контурами рудных тел. Позднее это было подтверждено разведочным бурением.

Существенным достижением этого периода явилось открытие в 1928 г. М. П. Русаковым крупного месторождения медных вкрапленных руд в Казахстане — Коунрад, на базе которого впоследствии был создан Балхашский комбинат. Это открытие послужило толчком к выявлению в последующие годы аналогичных месторождений в других местах.

Очень большое внимание уделялось изучению и разведке неметаллических полезных ископаемых. Несмотря на длительную предшествующую разработку одного из крупнейших в мире Баженовского асбестового месторождения, к его серьезному изучению приступили лишь в годы восстановительного периода. Это изучение, проводившееся под руководством П. М. Татарина, дало очень ценные результаты и позволило правильно ориентировать дальнейшие разведочные и эксплуатационные работы.

В 1924 г. в Туркмении было открыто крупное месторождение барита и витерита. Разведка каракумских залежей серы, проведенная Геологическим комитетом по рекомендации академика А. Е. Ферсмана, явилась толчком к расширению поисковых работ, которые в 1927 г. увенчались открытием Гаурдакского серного месторождения.

В 1926 г. в Центральном Казахстане было открыто и разведано корундовое месторождение Семиз-бугу, позднее там были найдены также промышленные концентрации андалузита.

Весьма плодотворными оказались экспедиции, посланные в эти годы в необъятные, геологически не изученные пространства северо-восточной Сибири. Работа ряда экспедиций позволила понять основные особенности геологического строения этой территории и выявить там чрезвычайно крупные, совершенно не известные ранее богатства недр. Это явилось стимулом к успешному горнопромышленному освоению областей, примыкающих к Тихому океану.

Начиная с 1923 г. Геологическим комитетом проводились большие гидрогеологические работы на обширных территориях Средней Азии и Тургайской области с целью составления гидрогеологических карт пятиверстного масштаба. Эти исследования положили прочное начало систематической гидрогеологической съемке в Казахстане и Среднеазиатских республиках.

Работы Геологического комитета вполне удовлетворяли запросы страны в восстановительный период, когда потребности в минеральном сырье были сравнительно невелики. Восстанавливаемая горная промышленность в этот период в основном



ВЛАДИМИР КЛИМЕНТЬЕВИЧ
КОТУЛЬСКИЙ

(1879—1951)

Снимок 1928 г. Получен от Н. К. Котульской.
Публикуется впервые.

базировалась на месторождениях, выявленных и разведанных в дореволюционный период, а потому Геологический Комитет мог почти целиком заниматься перспективными работами, лишь попутно удовлетворяя насущные нужды горной промышленности.

Индустриализация страны, начатая в годы пятилеток, предъявила новые, сильно повышенные требования ко многим отраслям народного хозяйства и в первую очередь к горной промышленности и к геологической службе, от своевременной и успешной работы которых зависело выполнение плана индустриализации. Существовавшая до этого система организации, руководства и осуществления геолого-разведочных работ из Ленинграда, теперь уже не могла удовлетворить сильно возросшие требования народного хозяйства на минеральное сырье. Руководство геологической службой необходимо было приблизить к правительственным органам, а производственную работу перенести на места. В отношении последнего Геологический комитет еще в восстановительный период осуществил некоторые мероприятия, организовав на периферии филиалы, но эти мероприятия были явно недостаточны для быстрого развертывания поисковых и разведочных работ, так как штаты филиалов были очень невелики и им поручались лишь работы второстепенного характера («местного значения»). Поэтому в целях обеспечения дальнейшей успешной работы геологической службы в новых сильно изменившихся условиях в 1929 г. была проведена коренная реформа геологических организаций в соответствии с распоряжением ВСНХ СССР, согласно которому: «вся планово-руководящая и административная деятельность по геологической службе в Ленинграде и на периферии переносится из Ленинграда в Москву в организованное там Главное геолого-разведочное управление»¹. Одновременно с этим периферийные отделения (филиалы) Геологического комитета, с этого момента подчинявшиеся непосредственно ГГРУ, были преобразованы в районные геологические управления с значительным расширением круга их деятельности; на них возлагалось производство геолого-съемочных, поисковых и разведочных работ.

В Ленинграде, на базе Геологического комитета было создано восемь специализированных институтов: Институт геологической карты, с подчинением ему химической лаборатории,

¹ ГГРУ, позднее преобразованное в Комитет по делам геологии, а после Великой Отечественной войны — в Министерство геологии СССР и с 1953 г. — в Министерство геологии и охраны недр СССР.

библиотеки, музея и подсобных предприятий, и Институты — угля, нефти, неметаллических ископаемых, гидрогеологии и инженерной геологии, геофизики, черных металлов, цветных металлов, а также Горнобуровой трест. В начале 1930 г. Нефтяной институт был передан нефтяной промышленности и в дальнейшем вырос в один из крупнейших научно-исследовательских институтов страны (ВНИГРИ).

Институты, созданные на базе Геологического комитета, представляли наиболее авторитетные научные геологические организации Советского Союза. Они учли новые требования и большую часть своих работ перенесли в стационарные партии. В дальнейшем стационарные партии были переданы местным организациям и большая часть геологов осталась на местах, что весьма благотворно сказалось на разведочных работах, проводимых периферийными организациями, особенно в тех местах, где ранее своих геологических учреждений не было. Пересхажившие из Ленинграда специалисты принесли с собой на места высокую культуру и опыт работы в большом коллективе.

Одним из примеров этого может служить разведка недр Алтая, начатая в 1929 г. стационарной партией Института цветных металлов, позднее переданная Рудоуправлению. Тогда на Алтай из Ленинграда был командирован молодой геолог П. П. Буров, направленный для разведки Риддерского месторождения, промышленное освоение которого еще не было завершено и где разведочные работы велись весьма вяло. До Октябрьской революции «Риддер» разведывался концессионерами, при участии крупных английских геологов. Буров, используя результаты геологического изучения, проведенного перед этим Геолкомом, смело приступил к разбурированию тех площадей, которые в прошлом были забракованы англичанами после заложения там нескольких буровых скважин, не давших руды, и получил отличные результаты, позволившие в несколько раз увеличить запасы руд, по сравнению с запасами, известными концессионерам.

Точно также на известном Чиатурском месторождении марганца в 1929 г. после ликвидации концессии Гарримана впервые за пятидесятилетний период его эксплуатации были поставлены систематические геолого-разведочные и исследовательские работы под руководством А. Г. Бетехтина, позднее переданные Грузинскому геологическому управлению. На основе полученных результатов был предложен генеральный план разработки этого месторождения с коренной реконструкцией рудников, полной механизацией добычи и транспорта руд.

II. ЦНИГРИ—ВСЕГЕИ

Узко специализированные институты, созданные при ликвидации Геолкома, на определенном этапе сыграли крупную роль и в отношении разведки минерального сырья, и в отношении укрепления геологических управлений и промышленных разведочных организаций на местах, куда постепенно передавались работники стационарных партий новых институтов. Но такое положение не могло продолжаться долго. Оно неизбежно привело бы к полной ликвидации отраслевых специальностей в составе научно-исследовательской организации Главного геолого-разведочного управления, как это случилось в начале 1930 г. с нефтяной специальностью. Поэтому в 1931 г. геологический персонал всех выделенных в 1929 г. институтов, сильно сократившийся после децентрализации значительной части их работ, был объединен в Центральный научно-исследовательский геолого-разведочный институт — ЦНИГРИ, задачей которого являлись научно-исследовательские работы в различных областях геологических знаний.

По двум основным разделам геологии (петрографии и палеонтологии) за предвоенные годы ЦНИГРИ — ВСЕГЕИ¹ было выполнено много сводных и обобщающих работ, не только подводящих итог наших знаний на определенном этапе исследований, но и дающих новые направления в науке. Из работ по петрографии, выполненных за этот период, можно отметить классические исследования, посвященные серпентинитам (монография В. Н. Лодочникова), базальтам, гранитным и щелочным интрузивным породам («Бердяушский плутон» А. Н. Заварицкого), метаморфизму, структурному анализу изверженных пород и др., а также многочисленные петрографические работы регионального характера.

Крупный петрограф нашей страны А. Н. Заварицкий по поручению Геологического комитета в 1930 г. исследовал вулкан Авача на Камчатке, чем было положено начало систематическому изучению действующих вулканов на территории СССР, ныне успешно осуществляемому Академией наук СССР.

Много новых работ было создано в этот период и в области палеонтологии. Кроме значительного числа палеонтологических монографий, в эти годы был издан так называемый «русский Циттель», коллективная работа советских палеонтологов, в основном работников ЦНИГРИ, весьма существенно перера-

¹ В 1938 году ЦНИГРИ был переименован во Всесоюзный научно-исследовательский геологический институт — ВСЕГЕИ.



АЛЕКСАНДР НИКОЛАЕВИЧ
ЗАВАРИЦКИЙ

(1884—1952 гг.)

Снимок 1924 г. публикуется впервые.

ботавших и дополнивших этот классический палеонтологический справочник, который сделался настольной книгой каждого советского палеонтолога. В ЦНИГРИ, впервые в СССР, было начато систематическое изучение ископаемых диатомовых водорослей, а также спор и пыльцы, для чего были организованы альгологическая и споро-пыльцевая лаборатории. Выработанные в этих лабораториях методы, особенно метод споропыльцевого анализа, оказались настолько необходимыми для решения многих вопросов, имеющих сугубо практический характер и поэтому широко внедрялись работниками ЦНИГРИ—ВСЕГЕИ в практику районных лабораторий. Монографии, созданные на базе работ этих лабораторий, опубликованные после Отечественной войны, были удостоены Сталинских премий.

Крупные успехи палеонтологов Геологического комитета ЦНИГРИ получили широкую известность за рубежом, откуда стали поступать предложения обработать отдельные группы ископаемых организмов, методика изучения которых с наибольшей полнотой была разработана в Советском Союзе. (Например, из Австрии в 1932 г. были присланы для определения мшанки «из бесспорных каменноугольных отложений», оказавшиеся ордовичскими, что заставило австрийских исследователей пересмотреть геологию участка Карнийских Альп, где были произведены сборы мшанок).

К сожалению, приходится отметить, что после 1933 г., в связи с ликвидацией Издательства ЦНИГРИ, опубликование работ Института чрезвычайно резко сократилось, и хотя позднее часть крупных петрографических и палеонтологических работ геологов ЦНИГРИ была напечатана в изданиях Академии наук СССР, однако некоторые палеонтологические работы, в основном выполненные еще в то время, удалось опубликовать только в последние годы.

В годы первых пятилеток геолого-разведочные работы, в которых деятельно участвовал ЦНИГРИ, привели к крупным промышленным открытиям различных полезных ископаемых, особенно тех из них, на которые промышленностью страны в то время предъявлялся повышенный спрос.

Так, на Южном Урале были окончательно разведаны огромные запасы железных руд горы Магнитной, на базе которых построен крупнейший в Союзе ССР металлургический комбинат. Установлены промышленные запасы железных руд на севере Урала, а на юге доказана возможность и целесообразность эксплуатации Халиловского месторождения. Весьма значительно выросли запасы железных руд в Европейской части Союза (даже без учета запасов Курской магнитной аномалии) и в Сибири.

Выявление новых крупных ресурсов меди было начато еще в предыдущий восстановительный период, когда был открыт Коунрад. В последующие годы было открыто несколько месторождений такого же типа (Бошекуль, Алмалык, Агарак). На Урале в эти годы было открыто новое медноколчеданное месторождение — Блява.

Отраслевыми институтами, выросшими на базе Геолкома, а позднее экспедиционными работами ЦНИГРИ, были выявлены крупные запасы свинцовых руд в Каратау, а в 1933 г. было открыто крупное свинцовое месторождение Текели в Джунгарском Алатау.

Больших успехов достиг коллектив ЦНИГРИ в довоенные годы по выявлению редкометалльных ресурсов нашей Родины. В дореволюционной России редким металлам уделялось мало внимания, поскольку сравнительно небольшая потребность в них почти целиком удовлетворялась за счет импорта. В восстановительный период спрос на редкие металлы также был еще незначителен. В годы индустриализации страны вопрос об отечественных редких металлах встал со всей остротой и хотя советские геологи были мало подготовлены к разрешению сложной задачи, они с честью с ней справились. Немало труда вложили сюда и геологи ЦНИГРИ — ВСЕГЕИ. Ими был открыт ряд новых ранее неизвестных районов промышленного редкометалльного оруденения, в частности, на Алтае. Особо следует выделить большую роль геолога ВСЕГЕИ С. С. Смирнова, под руководством которого на северо-востоке Сибири была создана надежная оловорудная база. За эти исследования группе работников была присуждена Сталинская премия.

Еще в первые годы после Октябрьской революции в Геологическом комитете начало проводиться микроскопическое (минераграфическое) изучение руд в отраженном свете (И. Ф. Григорьев) для лучшего понимания особенностей происхождения руд различных месторождений. Особенно широко такие исследования руд проводились в годы пятилеток в связи с резко возросшим объемом разведочных работ на рудных месторождениях. Наиболее совершенная методика изучения руд, выработанная в ЦНИГРИ, затем была широко внедрена в практику периферийных организаций, присылавших своих сотрудников обучаться в Ленинград.

Немало было сделано ЦНИГРИ — ВСЕГЕИ и в области изучения твердого топлива и выявления его ресурсов; успешно проведены исследования многих угольных бассейнов и месторождений Союза. В частности, в эти годы благодаря исследованиям ЦНИГРИ — ВСЕГЕИ был выявлен новый круп-

ный угольный бассейн — Ферганский, что было отмечено Сталинской премией.

При топливном секторе ЦНИГРИ — ВСЕГЕИ впервые в СССР была организована углепетрографическая лаборатория под руководством Ю. А. Жемчужникова, разработавшая научные основы углепетрографии и широко внедрившая ее в производство путем создания соответствующих монографических описаний и руководств, а также путем обучения работников для периферии. В настоящее время на территории всех крупных угольных бассейнов имеются углепетрографические лаборатории, и всюду их зарождение в той или иной мере было связано с деятельностью углепетрографической лаборатории ЦНИГРИ — ВСЕГЕИ.

Примерно такое же положение имело место и в керновой литологической лаборатории, первоначально организованной в ЦНИГРИ в 1931 г. с узким целевым назначением — обработки и изучения керна, накопившегося в результате разведочных работ в Донецком бассейне. Ко времени организации лаборатории имелись уже десятки километров никем не обработанного керна.

Лаборатория ЦНИГРИ в кратчайший срок организовала местные керновые лаборатории в Донбассе, наладила бесперебойную обработку керна и одновременно расширила свою программу, включив в нее исследования литологического изучения материала различных областей Советского Союза. Выработанная в ЦНИГРИ методика работ прочно вошла в практику керновых лабораторий.

Серьезных успехов в эти годы добился коллектив ЦНИГРИ — ВСЕГЕИ в области изучения неметаллических полезных ископаемых. В частности, была разрешена проблема, связанная с такими ранее дефицитными полезными ископаемыми, как флогопит и бораты.

Геолог ЦНИГРИ Д. С. Коржинский (ныне академик), исходя из теоретических представлений о геологическом строении Алданской кристаллической плиты, в 1933 г. указал на возможность обнаружения в докембрии этой структуры промышленных месторождений флогопита. Этот прогноз блестяще подтвердился в 1935 г., когда работами ЦНИГРИ там были обнаружены промышленные флогопитовые месторождения. В дальнейшем аналогичные поиски и разведки с успехом были продолжены промышленной организацией. Проведенные геолого-разведочные работы выявили обширную флогопитовую провинцию, в связи с чем проблема обеспечения слюдой электротехнической промышленности страны была снята с повестки дня.

Столь же успешно, благодаря работе ЦНИГРИ, была разрешена и другая проблема, представлявшаяся в начале пятилеток весьма трудно разрешимой, — проблема бора. Хотя задачи чисто производственного характера занимали в деятельности ЦНИГРИ второстепенное место, но иногда такие работы приобретали крупный размах. Институт периодически организовывал комплексные экспедиции, в задачи которых входил весь цикл исследований, включая и перспективную разведку. Индерская боратовая экспедиция 1935—1936 гг. может служить хорошим примером такого рода. Экспедицией не только было всесторонне изучено и разведано боратовое сырье, но и рассмотрен весь комплекс вопросов, связанных с освоением этого сырья (гидрогеологические условия района, местные источники топлива и др.). При этом был радикально разрешен вопрос о наличии запасов бора в Советском Союзе, в течение многих предыдущих лет являвшийся одним из «трудных» вопросов.

Попутно была разрешена еще одна задача большого промышленного значения. В процессе разведки боратов была выявлена мощная залежь калийных солей и в числе их сернокислые соли, что существенно дополнило комплекс калийных месторождений Соликамска.

Большой удельный вес в работе ЦНИГРИ — ВСЕГЕИ до Великой Отечественной войны имели работы сектора гидрогеологии и инженерной геологии, а также сектора геофизики. Сектором гидрогеологии была организована в Крыму первая в СССР оползневая станция, в результате многолетней работы которой были детально изучены особенности оползней и выработана методика борьбы с ними. Гидрогеологами ЦНИГРИ — ВСЕГЕИ за годы пятилеток проделана большая работа по борьбе с оползнями в различных частях Советского Союза, в том числе на новых крупных стройках.

Весьма важная работа была выполнена в связи с разрешением проблемы водоснабжения Донбасса и Бакинского промышленного узла. Большая работа проделана также по изучению минеральных источников, известных в различных местах СССР. Сектор гидрогеологии выполнил работу по составлению сводной гидрогеологической карты всей огромной территории Советского Союза в масштабе 1 : 5 000 000.

Институт принимал участие в гидрогеологических и инженерно-геологических работах, связанных с проведением новых железнодорожных линий (например, при строительстве моста через Волгу у Саратова), и в гидроэнергетических изысканиях. Даже самая идея крупного строительства Иртышской ГЭС была впервые выдвинута и обоснована в стенах Института.

С сектором гидрогеологии неразрывно связана плодотворная деятельность старейшего гидрогеолога Геологического комитета — ВСЕГЕИ Н. Ф. Погребова. Он пользовался огромным авторитетом среди гидрогеологов и не случайно ученики и товарищи называли его «Всесоюзным гидрогеологическим старостой».

Геофизический сектор за годы пятилеток провел большую как теоретическую, так и практическую работу. За это время выполнено много экспериментальных исследований, усовершенствована применявшаяся ранее аппаратура и разработаны новые, более совершенные методы и приборы для геофизических исследований.

Особо заслуживает быть отмеченным предложенный в эти годы геофизиком ЦНИГРИ — ВСЕГЕИ А. А. Логачевым метод аэромагнитной съемки, до того нигде в мире не применявшийся. Идея электромагнитного метода основана на различии магнитных свойств горных пород, что позволяет при воздушных полетах на основании изменения интенсивности, автоматически отмечаемой находящимся на самолете специальным магнитометром, фиксировать распространение различных пород вне зависимости от того, доступны они наземным наблюдениям или же скрыты под наносами. Впервые идея этого метода была разработана Логачевым в 1935 г., а в 1936 г. в районе Старой Руссы были совершены первые экспериментальные полеты, подтвердившие правильность теоретического обоснования метода и возможность практического применения аэромагнитной съемки. Метод воздушных наблюдений, чрезвычайно быстро выявляющий повышенную магнитность в любой местности, в том числе и в «закрытых» таежных болотистых пространствах, трудно доступных для наземных наблюдений, нашел широкое применение при поисках железных руд. По существу, на том же принципе основаны и другие методы изучения особенностей различных горных пород, используемые при аэросъемке.

Данные о предложенном Логачевым методе были опубликованы, и в дальнейшем эта идея была широко использована за рубежом, особенно в США, где этот метод широко рекламируется.

Материалы бывшего Бюро учета Геологического комитета в 1930 г. были перевезены в Москву и явились основой Всесоюзного геологического фонда, а часть сотрудников Бюро перешла в Кабинет обзорных карт, организованный в ЦНИГРИ в 1931 г. Кабинет обзорных карт проделал большую работу по составлению сводных карт, привлекая в качестве основных редакторов геологов ЦНИГРИ и частично геологов других организа-

ций. Составленная этим Кабинетом в 1937 г. геологическая карта СССР в масштабе 1 : 5 000 000, под редакцией Д. В. Навликина, наглядно продемонстрировала на XVII сессии Международного геологического конгресса огромные достижения советской геологии.

Еще более крупные успехи геологического изучения Советского Союза были отражены на карте, составленной тем же Кабинетом в масштабе 1 : 2 500 000 и опубликованной в 1940 г.

Крупную роль в жизни Института играла и продолжает играть химическая лаборатория, на базе которой выросли специализированные лаборатории, объединенные в геохимический сектор. Помимо текущей производственной работы (химических, спектральных и других анализов) в плане работ этого сектора всегда имелся ряд исследовательских и экспериментальных работ, и в стенах лаборатории было сделано немало открытий и усовершенствований. В частности, можно отметить, что работа этого сектора в тридцатых годах позволила освободиться от импорта пермутита, необходимого для смягчения технических вод, так как было доказано, что пермутит может быть заменен глауконитом, который может быть в достаточном количестве получен в Советском Союзе.

Высокая точность работ лабораторий Геохимсектора ЦНИГРИ—ВСЕГЕИ по достоинству расценивается промышленными организациями, направляющими в эту лабораторию ответственные арбитражные анализы. Один из таких анализов привел к открытию крупнейшего в Советском Союзе фосфоритового месторождения в Каратау. Каратаусские фосфориты по внешнему виду резко отличаются от типичных фосфоритов, а потому долгие годы геологи не обращали на них должного внимания. Позднее обнаруженное микроолитовое строение породы привело к предположению о том, что это боксит. Местная лаборатория «подтвердила» это. Однако, определенное ею необычайно высокое содержание алюминия вызвало сомнения и побудило обратиться в наиболее авторитетную лабораторию — во ВСЕГЕИ, где с исчерпывающей ясностью было установлено, что это не боксит, а богатая фосфорная руда.

При ЦНИГРИ—ВСЕГЕИ была организована Комиссия международной ассоциации четвертичной геологии, объединившая геологов-четвертичников СССР, которая хотя и была периодически самостоятельной, но по существу являлась органической частью Института. Эта организация пользовалась большим авторитетом, и на нее было возложено составление четвертичной карты Европы, что с успехом выполнялось вплоть до Великой Отечественной войны.

Перед Отечественной войной во ВСЕГЕИ была организована алмазная геологическая группа с целью изучения месторождений отечественных алмазов, чем ранее не занимались. Этой группой была разработана научно обоснованная и проверенная на практике методика работ и создано практическое руководство. В дальнейшем, когда задачи этой группы сильно расширились, она была выделена из ВСЕГЕИ и явилась основой новой специализированной организации.

Музей и библиотека Геолкома в 1930 г. были выделены в самостоятельные единицы союзного значения: в Центральный геологический музей и во Всесоюзную геологическую библиотеку. В конце 1954 г. они вновь присоединены ко ВСЕГЕИ.

Библиотека была достаточно обширной еще и в дореволюционное время, но после революции количество книг библиотеки сильно увеличилось, особенно за счет литературы по разведке полезных ископаемых, геофизике, буровому делу и др.

С музеем положение было совершенно иное. До революции его не существовало, хотя организация его была задумана еще до 1914 г., при жизни директора Геологического комитета академика Ф. Н. Чернышева. По предложению последнего, в специально построенном в 1914 г. здании Геологического комитета на Среднем проспекте Васильевского острова весь верхний этаж здания, представлявший единый огромный зал, предназначался под музей. В кабинетах геологов и в подвалах здания Геологического комитета к 1917 г. имелись коллекции, пригодные для выставки в музее, но подготовлена была лишь одна «опытная» витрина, а помещение, намеченное для музея, с 1914 до 1919 г. было занято под военный госпиталь. Быстрый рост геологических и разведочных работ в советское время позволил уже в течение восстановительного периода получить для музея коллекции, характеризующие особенности геологического строения отдельных регионов Советского Союза. Разведочные партии собрали в эти годы большой и ценный материал по различным полезным ископаемым. Благодаря исключительной любви к делу и умелой организации со стороны заведующего музеем П. И. Степанова (позднее избранного академиком), до конца своих дней заботившегося о музее, при участии коллектива геологов в 1930 г. был создан Геологический музей.

В начале Великой Отечественной войны научная работа ВСЕГЕИ как института фактически прекратилась, так как основные геологические кадры ВСЕГЕИ были эвакуированы из Ленинграда на периферию и до конца войны работали на местах в районных геологических управлениях и в различных промышленных организациях, что способствовало значитель-

ному повышению качества работ местных организаций. Лишь небольшая часть геологов ВСЕГЕИ оставалась в Ленинграде во время блокады и активно помогала своими знаниями обороне Ленинграда.

Восстановление ВСЕГЕИ началось еще во время Отечественной войны, вскоре же после разгрома фашистов под Ленинградом, в начале 1944 г. Создание нормальных условий работы в Ленинграде, сильно пострадавшем от варварского обстрела и бомбежки, требовало больших усилий, и коллектив ВСЕГЕИ с энтузиазмом включился в работу по восстановлению Института. Дружными усилиями в короткий срок здание Института было приведено в рабочее состояние и в нем возобновилась прерванная войной научная работа.

Направление работ ВСЕГЕИ после войны было несколько изменено. Из Института были выделены отделы геофизики, гидрогеологии и инженерной геологии и горнобуровой отдел. Задачи геофизики к этому времени настолько расширились и специализировались, что оказалось целесообразным на базе геофизического отдела ВСЕГЕИ создать в Ленинграде самостоятельный научно-исследовательский институт разведочной геофизики — ВИРГ. Еще перед Отечественной войной в Москве в системе Комитета по делам геологии имелся самостоятельный научно-исследовательский институт, изучавший различные гидрогеологические проблемы. После войны на этот институт и были возложены задачи, ранее выполнявшиеся гидрогеологическим отделом ВСЕГЕИ. Совершенно естественным было и выделение из ВСЕГЕИ горнобурового отдела, так как разведочные работы не входили в тематику Института.

В первую послевоенную пятилетку вследствие некоторого сокращения ассигнований по линии ВСЕГЕИ и изменения целенаправленности геологических исследований объем работ по геологическому картированию был сужен. Полевых работ во ВСЕГЕИ велось очень мало, причем это были лишь тематические работы. Только в некоторых случаях, когда удавалось получать специальные ассигнования, ВСЕГЕИ проводил экспедиционные исследования, дававшие крупные научные и практические результаты.

В эти годы ВСЕГЕИ вел большую работу по обобщению ранее накопленных данных в области региональной геологии, петрологии, палеонтологии, четвертичной геологии, геохимии, металлогении. Еще перед Отечественной войной ВСЕГЕИ возглавлял работу по составлению капитального труда — «Геология СССР» и продолжал эту работу в послевоенные годы. Из опубликованных в годы войны и в первую послевоенную



ПАВЕЛ ИВАНОВИЧ
СТЕПАНОВ
(1880—1947)

Снимок 1936 г. Получен от Л. И. Степановой
Публикуется впервые.

пятилетку томов «Геологии СССР» редакторы четырех томов — геологи ВСЕГЕИ были удостоены Сталинских премий.

Из работ ВСЕГЕИ, опубликованных в конце первой послевоенной пятилетки, заслуживают упоминания трехтомный труд «Структуры горных пород», являющийся настольной книгой каждого советского петрографа, и «Карта четвертичных отложений Европейской части СССР», в масштабе 1 : 2 500 000, представляющая второе, значительно улучшенное издание (первое было выпущено в 1932 г.).

После организации в конце 1953 г. Министерства геологии и охраны недр СССР круг деятельности ВСЕГЕИ значительно расширился. Были увеличены ассигнования для экспедиционных исследований, которые раньше осуществлялись на средства районных управлений, что неизбежно влекло за собой серьезные затруднения.

Экспедиционные работы в большом объеме во ВСЕГЕИ начали проводиться с 1949 и особенно с 1950 г. Именно за этот период были выполнены исследования восточных областей Советского Союза, которые дали крупные научные и практические результаты. Достаточно указать, что за последние пять лет работами ВСЕГЕИ, обобщившими и существенно дополнившими материалы других организаций, разработана стратиграфия нижнего палеозоя Сибирской платформы и составлена геологическая карта этой огромной территории, в масштабе 1 : 1 500 000, резко отличная от тех примитивных карт, какие имелись до сих пор. Обобщение материалов по изучению Западно-Сибирской низменности также позволило дать совершенно новое, отчетливое представление о геологических особенностях этой территории. Существенные результаты в отношении познания геологического строения и минеральных ресурсов получены на основании работ ВСЕГЕИ в Казахстане, на Алтае, в Приморье, на Дальнем Востоке, в Забайкалье и других местах.

Сильно расширились за последние годы и работы, не связанные с полевыми исследованиями. На ВСЕГЕИ возложено составление инструкций и методических руководств по различным разделам геологических знаний, особенно по геологической съемке общегосударственных масштабов (1 : 1 000 000 до 1 : 50 000) и по поискам полезных ископаемых. Часть таких руководств уже издана — «Методическое руководство по геологической съемке и поискам»; «Измененные околорудные породы и их поисковое значение»; «Стратиграфические и геохронологические подразделения» и др.

Помимо составления методических руководств на ВСЕГЕИ возложен контроль за методикой и направлением геолого-съе-

мочных работ, а также непосредственное участие в геолого-съемочных работах, проводимых в наиболее сложных и малоизученных участках восточных территорий СССР. На ВСЕГЕИ возложено составление сводных карт как всей территории СССР, так и ее отдельных наиболее важных в промышленном отношении районов, с привлечением к этой работе многочисленных геологических организаций. За составленную во ВСЕГЕИ и изданную в 1956 году геологическую карту СССР (1 : 2 500 000) главный редактор ее, академик Д. В. Наливкин был удостоен Ленинской премии. При ВСЕГЕИ создан Научно-редакционный совет, в задачу которого входит рассмотрение и апробация всех геологических карт общегосударственных масштабов (от 1 : 1 000 000 до 1 : 50 000) вне зависимости от того, какой организацией такие карты составлены.

Значительно повышена роль ВСЕГЕИ в отношении кураторства над работами районных геологических управлений. Кроме кураторства по палеонтологии и петрографии, что осуществлялось с начала второй послевоенной пятилетки, в настоящее время ВСЕГЕИ курирует также и геолого-съемочные и поисковые работы управлений. В связи с расширением геолого-съемочных работ во ВСЕГЕИ значительно усилились работы по палеонтологии, стратиграфии, литологии, петрографии и минералогии. Организована лаборатория по определению абсолютного возраста пород.

В порядке помощи производственным организациям ВСЕГЕИ ведет большую определительскую работу по палеонтологии, петрографии и литологии и другим разделам. Достаточно отметить, что палеонтологический отдел ВСЕГЕИ в настоящее время ежегодно производит определение свыше 300 коллекций ископаемых организмов разнообразных возрастов, присылаемых во ВСЕГЕИ из различных мест Советского Союза и даже из-за рубежа (МНР и КНР).

Как и в предыдущие годы, ВСЕГЕИ сохраняет значение кузницы геологических кадров для Министерства геологии и охраны недр, повышая квалификацию геологов разными путями: через аспирантуру, передавая на места часть геологов, работающих в экспедициях ВСЕГЕИ, а также организуя консультации для периферийных работников, приезжающих во ВСЕГЕИ для углубленной проработки собранных геологических материалов.

И. Р. Кахадзе

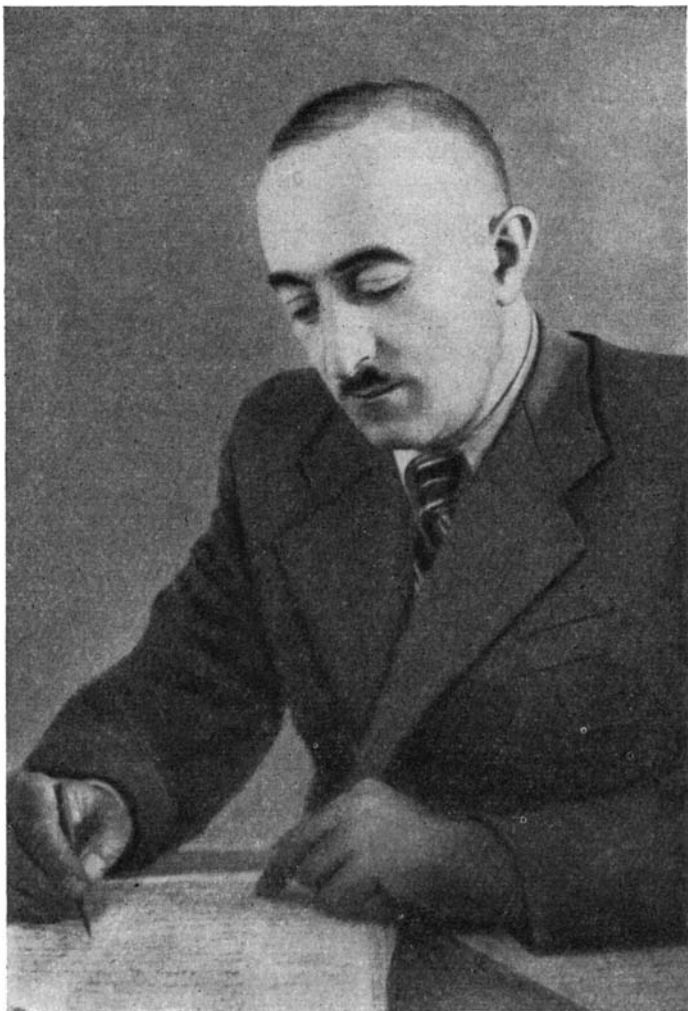
РАЗВИТИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК В ГРУЗИИ ПОСЛЕ ВЕЛИКОЙ ОКТЯБРЬСКОЙ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ¹

В деле геологического изучения территории Грузии в до-революционное время крупную роль сыграло Геологическое отделение Кавказского горного управления. Большая исследовательская работа, сделанная геологами этого учреждения, за время с 1868 г. позволила наметить в виде первой приближенной схемы основные черты геологического строения Грузии.

Работа Геологического отделения в 1880—1890 гг. была весьма продуктивной. Однако в начале XX в., в особенности после смерти одного из наиболее энергичных работников С. Е. Симоневича (1905 г.), Геологическое отделение превратилось в чисто бюрократическое учреждение, которое оказалось неспособным обеспечить развитие в Грузии геологической науки.

К началу первой мировой войны оно почти не вело исследовательской работы, а впоследствии деятельность Геологического отделения полностью прекратилась.

¹ Публикуемая статья была закончена И. Р. Кахадзе незадолго до его кончины, последовавшей 17 мая 1955 г. Доктор геолого-минералогических наук, член-корреспондент АН ГрузССР, профессор Иван Ражденович Кахадзе является автором более 70 научных работ по различным вопросам геологии Кавказа и главным образом Грузии. Широко известны его труды по стратиграфии юрских отложений Западного Закавказья, а также исследования по истории геологического развития альпийской зоны в пределах Кавказа. И. Р. Кахадзе участвовал в геолого-съёмочных работах, охвативших значительную часть территории Грузинской ССР, и является автором ряда листов съёмки. Важное значение для подготовки геологических кадров имела педагогическая деятельность И. Р. Кахадзе в Тбилиском Государственном университете им. И. В. Сталина и в Грузинском Политехническом институте им. С. М. Кирова. — *Ред.*



ИВАН РАЖДЕНОВИЧ

КАХАДЗЕ

(1904—1955 гг.)

Снимок 1953 г. (Публикуется впервые)
Из фототеки Отдела истории геологии
Геологического института АН СССР

В первые годы после установления в Грузии советского строя, там почти не было геологических учреждений и не имелось местных кадров. В этот период почти вся работа по геологическому изучению территории Грузии велась рядом авторитетных геологов-специалистов, командированных для этой цели центральными (ленинградскими и московскими) учреждениями.

В особенности следует отметить работы сотрудников бывш. Геологического комитета (в дальнейшем ЦНИГРИ, а затем ВСЕГЕИ), охвативших своими исследованиями значительную часть территории Грузии. Так, Б. Ф. Мефферт проводил геологическую съемку во многих районах Западной Грузии (Мегрелия, Рача, Лечхум, Верхняя Имеретия), а также в Джавахетии, Аджарии и Гурии и в ряде работ дал схему геологического строения этих областей, существенно отличающуюся от прежних представлений (Мефферт, 1924, 1930₁₋₃, 1931, 1932, 1933, 1934 и др.). Правда, значительная часть его тектонических построений в дальнейшем была опровергнута, но многие выводы по стратиграфии мезо-кайнозойских образований в ряде случаев получили подтверждение. Так, сохранили свое значение разработанные им схемы стратиграфии нижнего мела Западной Грузии, палеогена Лечхума и Рачи, частично палеогена Аджаро-Триалетской складчатой системы, миоцена Лечхума и Мегрелии и т. д.

Аналогичную работу вел И. Г. Кузнецов в Горной и Верхней Раче, Верхней Имеретии и в Юго-Осетии. Из результатов его исследований, опубликованных в ряде работ (Кузнецов, 1932, 1937 и др.), особо важное значение имело окончательное установление нижнеюрского возраста толщи глинистых сланцев, широко развитой в пределах Главного Кавказского хребта (Кузнецов, 1926). И. Г. Кузнецовым была уточнена стратиграфическая схема геосинклинальных отложений южного склона Большого Кавказа в пределах Рачи, а именно, был выделен нижнемеловой флиш и карбонатные отложения верхней юры и нижнего мела. Следует отметить также открытие им и Г. П. Барсановым кембрийских отложений на юго-восточной окраине Дзирульского массива, установление фаз магматизма в последнем и др.

Необходимо особо указать на работы В. П. Ренгартена (1932₁), установившего стратиграфическую схему мезозойских и кайнозойских отложений района Военно-Грузинской дороги. Эта схема стала основой для всех дальнейших исследований. В своих трудах В. П. Ренгартен дал широко известную интерпретацию тектонического строения Большого Кавказа и предложил один из первых вариантов его геотектонического районирования (Ренгартен, 1926, 1930, 1939, 1941). Он же впервые



ИВАН ГЕОРГИЕВИЧ
КУЗНЕЦОВ

(1892—1946 гг.)

Снимок 1922 г. Получен от К. И. Кузнецовой.
Публикуется впервые

составил систематическое описание минеральных источников района Военно-Грузинской дороги (Ренгартен, 1932₂) и т. д.

Обширные материалы по геологическому строению Гурии, а также по стратиграфии третичных, преимущественно плиоценовых отложений этого района приведены в работах С. И. Ильина (1929₁, 1930), а по третичным отложениям Южной Абхазии — в трудах С. И. Ильина и А. Г. Эберзина (1933-1935).

Некоторым вопросам геологии ряда районов Грузии посвящены труды В. П. Батурина (1930), Л. А. Варданянца (1929, 1932, 1934 и др.), А. Л. Козлова (1932), В. В. Мокринского (1928), Т. А. Мордвилко (1937), М. С. Швецова (1929, 1932) и др.

В. В. Богачев (1928, 1929_{1,2}, 1933) занимался вопросами стратиграфии и геологического строения некоторых районов Грузинской ССР и впервые установил наличие онкофоровых слоев в долине р. Куры.

Ряд экспедиционных работ был проведен сотрудниками Института геологических наук АН СССР, охватившими своими исследованиями многие районы Грузии: Аджаро-Триалетскую складчатую систему (С. С. Кузнецов, 1937 и др.), Сванетию и Абхазию (Верхняя Сванетия, 1940), Юго-Осетию (Производительные силы Юго-Осетии, 1931, 1932, 1933, 1936).

Начало петрографического изучения магматических пород Грузии было положено Ф. Ю. Левинсон-Лессингом и Д. С. Белянкиным. Последний вместе с группой сотрудников посвятил магматическим образованиям ряд важных работ (Белянкин, 1934; Белянкин, Маслов и Петров, 1939; Белянкин, Еремеев, Петров, Фаворская, 1943 и др.). Д. С. Белянкин и В. П. Петров (1945) подытожили все сведения о магматических породах Грузии в особой монографии. Следует отметить большую помощь, оказанную Д. С. Белянкиным в деле подготовки высококвалифицированных кадров грузинских петрографов.

Необходимо также указать на работы геологов-нефтяников, проводивших исследования преимущественно в Восточной Грузии и давших много ценных сведений по геологии этого района. Особенно выделяются многочисленные работы Н. Б. Вассоевича, который много сделал для выяснения геологического строения Кахетинского хребта, установил детальную стратиграфию меловых и третичных флишевых отложений южного склона Большого Кавказа, а также предложил геотектоническую схему Восточной Грузии и т. д. (Вассоевич, 1931, 1932_{1,2}, 1933, 1934, 1936 и др.). Большие работы в Кахетии были проведены И. Э. Карстенсом (1932_{1,2}, 1934), Н. А. Кудрявцевым

(1932_{1,2}, 1933 и др.), В. Е. Пахомовым (1934 и др.), А. В. Ульяновым (1932 и др.). Следует также отметить многолетние исследования Куринской депрессии М. И. Варенцова, давшего в своих многочисленных работах ценные сведения по стратиграфии (преимущественно третичных отложений) и тектонике этой области, суммированные в монографии (Варенцов, 1950).

Улучшению геологической изученности республики способствовала обработка палеонтологических и петрографических коллекций, производившаяся иногда и специалистами, лично не работавшими в Грузии (Палибин, 1933, 1934 и др.; Палибин и Цырина, 1934; Пчелинцев, 1924, 1931, 1934 и др.).

Плодотворная работа, проведенная до 1936 г. большим коллективом исследователей, суммирована в коллективном труде по геологическому описанию Закавказья (Геология СССР, т. X, 1941). Многие из указанных специалистов, как видно из приложенного списка работ, продолжали с успехом работать и далее. Благодаря этим исследованиям степень геологической изученности Грузии уже в первые годы после установления в ней Советской власти значительно возросла, и были созданы все предпосылки для дальнейшего развития представлений о геологическом строении изучаемой территории.

Однако, как уже отмечалось, в самой Грузии первое время почти не имелось местных геологических кадров. В связи с этим в Грузии, как и в ряде других союзных республик, необходимо было геологическую службу создавать заново.

Основной базой для подготовки специалистов-геологов явился Тбилисский государственный университет. Геологические дисциплины в Тбилиском университете начали изучаться с 1919 г., но геологическая кафедра была организована позднее. В 1924 г. во главе ее стал А. И. Джанслидзе. Одновременно с геологической кафедрой развернула работу кафедра минералогии и петрографии, руководимая А. А. Твалчрелидзе. Таким образом, было положено начало подготовке высококвалифицированных местных кадров геологов. Уже в 1927 г. Университет выпустил несколько специалистов-геологов, число которых с каждым последующим годом увеличивалось. Однако бурно развивающееся социалистическое строительство предъявило высшим учебным заведениям требование подготовки не только геологов-универсантов, но и геологов-инженеров, необходимых для изучения минеральных и энергетических ресурсов страны. Эта потребность возрастала с каждым днем. В 1929 г. Грузинским Политехническим институтом, созданным на базе Политехнического факультета Тбилисского университета, были выпущены первые инженеры-геологи. С этого

времени Институт ежегодно выпускает несколько десятков инженеров-геологов. В подготовке молодых специалистов, наряду с А. И. Джанелидзе и А. А. Твалчрелидзе, решающую роль сыграл К. Е. Габуния, возглавивший в Институте кафедру прикладной геологии.

Таким образом, подготовка геологов была прочно налажена и уже в 1930—1931 гг. острый недостаток в местных кадрах в области геологии был значительно смягчен. В настоящее время число их достигает нескольких сотен, и Грузинская ССР может считаться вполне обеспеченной местными кадрами.

Кафедры вузов Тбилиси, ведущие курсы геологических дисциплин, пополнились высококвалифицированным персоналом, получившим образование в Тбилиси. Наряду с этим воспитанники Тбилисского университета руководят геологическими кафедрами и ведут геологические дисциплины в вузах других городов Грузинской ССР.

Среди грузинских геологов в настоящее время насчитывается до двадцати докторов наук и несколько десятков кандидатов наук. Некоторые из них являются академиками и членами-корреспондентами Академии наук Грузинской ССР.

Сотрудники геологических кафедр наряду с подготовкой молодых специалистов вели интенсивную научно-исследовательскую работу, расширявшуюся с каждым годом. Однако проведение подобных работ превышало возможности кафедр. Потребность в специальных геологических учреждениях испытывали и хозяйственные организации. Требовалось создание учреждения, которое наряду с теоретической работой способствовало бы разрешению тесно связанных с нею практических вопросов. Исходя из этого, еще в 1925 г. при Наркомпросе Грузинской ССР был основан научно-исследовательский Геологический институт Грузии¹, в организации которого, кроме А. И. Джанелидзе, руководившего им более тридцати лет, приняла участие К. Е. Габуния, А. А. Твалчрелидзе и Г. А. Цулукидзе.

В 1927 г. под руководством А. А. Твалчрелидзе в Тбилиси был организован Институт прикладной минералогии (в настоящее время Кавказское отделение Всесоюзного института минерального сырья). Эти два учреждения превратились в очаги развития геологических наук в Грузии и сыграли руководящую роль в деле развития стратиграфической палеонтологии, региональной геологии и петрографии.

¹ После организации Академии наук Грузинской ССР этот институт был включен в ее систему.



КАЛИСТРАТ ЕВСТАФЬЕВИЧ
ГАБУНИЯ
(1888—1937 гг.)

В 1930 г. в Тбилиси был учрежден Геолого-разведочный трест (ныне Грузинское геологическое управление), в котором были сконцентрированы работы по геологической съемке и изучению минеральных и энергетических ресурсов Грузии. Впоследствии был создан и ряд других организаций, занимающихся прикладной геологией.

После создания этих организаций появилась возможность планомерного и систематического роста геологических исследований и развития геологических наук в Грузии.

Грузинские геологи, критически используя материал по геологии Грузии, накопившийся в течение полутора столетий, а в особенности достижения исследователей, работавших в Грузии после Великой Октябрьской революции, смогли добиться крупных успехов.

Успешно работает коллектив специалистов-минералогов, занятых преимущественно изучением минералогии рудных месторождений Грузии и имеющих значительные достижения в этой области (Гвахария, Иваницкий, 1953^{1,2}; Везиришвили, Багратишвили и др.). Следует также отметить монографическое изучение цеолитов Грузии, проведенное Г. В. Гвахария (1951).

Еще более значительными являются достижения в области петрографии, развитие которой связано с деятельностью учеников А. А. Твалчрелидзе и Г. М. Смирнова.

Дзирульский кристаллический массив издавна привлекал внимание петрографов и именно его изучению были посвящены первые работы по петрографии, проведенные грузинскими исследователями. В многочисленных работах, касающихся этого массива, описаны слагающие его породы, установлены их возрастные соотношения и, таким образом, намечены фазы вулканической деятельности и последовательность их проявления (Смирнов, Татришвили, Казахашвили, 1937; Киласония, 1950; Чихелидзе, 1950; Топурия, 1938; Заридзе, Татришвили, 1953 и др.). Особое внимание было обращено на изучение открытых в процессе работ неинтрузий (Заридзе, 1938 и др.). Аналогичная работа была проведена и по малым кристаллическим массивам Грузии — по Локскому (Т. Г. Казахашвили, Г. М. Заридзе, Н. Ф. Татришвили, Ш. И. Джавахишвили) и Храмскому (Казахашвили, 1941; Лолодзе, Эдилашвили и др.), а также вообще по интрузивам Грузии (Чхотуга, 1941; Заридзе, Чичинадзе, Надирадзе, 1941; Татришвили, Шония и др.). Не остались без внимания и кристаллические формации Главного хребта, особенно его центральной части (Татришвили, 1941) и высокогорной Абхазии (Чхотуга, 1938). Детально изучена тешиновая формация Западной Грузии (Схиртладзе, 1943).

Грузинские геологи не ограничились петрографическим изучением отдельных кристаллических массивов. Богатый фактический материал, накопившийся в процессе этих работ, позволил Н. Ф. Татришвили (1948) исследовать проявления магматической деятельности в Грузии в допалеозое и палеозое, а Г. М. Заридзе (1947) составить монографию по юрским и более молодым интрузиям Грузии.

С другой стороны, в связи с исследованиями древних массивов, начато сравнительное изучение метаморфических формаций, развитых в их пределах, и в этой области уже имеются ощутительные результаты (С. С. Чихелидзе, Г. Н. Заридзе и Н. Ф. Татришвили, Т. Г. Казахашвили).

Эффузивные формации, столь широко развитые в Грузии и вообще в Закавказье, в частности туфогенные образования, ни разу не являлись объектом специального изучения. Большинство исследователей скептически относилось к самой идее петрографического исследования вулканогенных образований, ставящего целью не только описание их компонентов, но и выявление закономерностей, указывающих на последовательность образования лав разного состава.

Однако первая работа по изучению байосской порфиритовой свиты долины р. Джеджоры, проведенная Г. С. Дзюценидзе (1938), показала ошибочность такого мнения и подтвердила перспективность подобного подхода к изучению вулканогенных толщ, как это было показано на примере изучения образований долины р. Чхеримелы (Чихелидзе, 1950). Г. С. Дзюценидзе в продолжение ряда лет изучал лейасскую, байосскую, кимериджскую, меловые и эоценовые вулканогенные толщ, широко охватив весь комплекс вопросов, связанных с исследуемыми проблемами и во всех случаях получил вполне удовлетворительные результаты. Весьма богатый материал, накопленный Г. С. Дзюценидзе, послужил ему основанием для хорошо известной монографии, освещающей домиоценовый эффузивный вулканизм Грузии. Эта монография удостоена Сталинской премии за 1949 г.

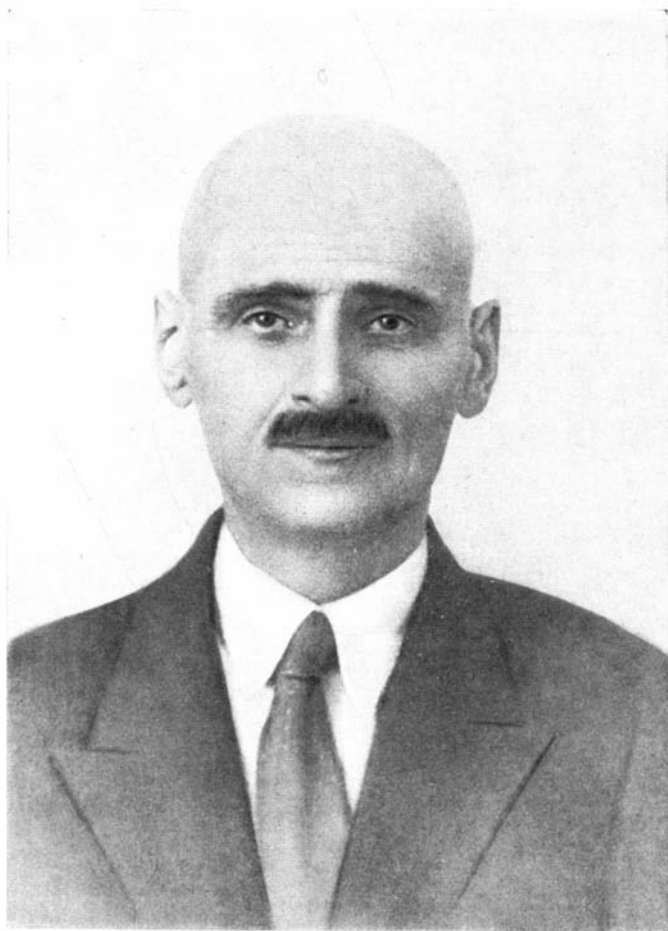
За последние годы большое внимание грузинскими учеными было обращено на молодые эффузивы, занимающие в Джавахетии громадную площадь. Среди них удалось выделить разновозрастные комплексы и этим установить фазы вулканизма, имевшие здесь место после олигоцена (П. Д. Гамкрелидзе, Г. М. Заридзе и Н. Ф. Татришвили, Н. И. Схиртладзе). Была сделана и сводка по миоценовым и постмиоценовым эффузивным формациям Грузии (Н. И. Схиртладзе).

Следует указать, что в Грузии успешно проводятся исследования в области петрографии осадочных пород, в чем немалую роль сыграл П. П. Авдусин. Имеются весьма ценные работы и других исследователей (М. Ф. Хучуа, К. Г. Чубинишвили, Т. А. Шатиришвили и др.).

Начато поформационное изучение литологии слагающих Грузию образований; первые работы в этой области привели к весьма интересным и практически важным результатам (Дзоценидзе и Схиртладзе, 1950; Дзоценидзе, Схиртладзе и Чечелашвили, 1950, 1953).

Развитие в Грузии региональной геологии должно считаться основным достижением Геологического института геологической кафедры Тбилисского университета. Решающую роль сыграла большая педагогическая и научная работа, проведенная руководителем этих учреждений А. И. Джанелидзе, который справедливо считается основателем и руководителем грузинской геологической школы.

По стратиграфической палеонтологии, являющейся основой для стратиграфии, ведется систематическое изучение мезозойских и кайнозойских ископаемых фаун. Опубликовано много важных трудов, среди них ряд монографий, легших в основу стратиграфической схемы геологических образований Грузии. К подобным трудам относятся работы по лейасской фауне (А. И. Джанелидзе и К. Ш. Нуцубидзе), лейасским брахиоподам (Нуцубидзе, 1949), лейасским и байосским иноцерамам (Кахадзе, 1948), байосским аммонитам (Кахадзе, 1936), среднеюрской фауне (Кахадзе, 1942₂), батским пресноводным моллюскам (Кахадзе, 1942₁), верхнеюрской фауне (Джанелидзе, 1932_{1,2}, Химшиашвили), верхнеюрским кораллам (Бендукидзе, 1949), верхнеюрским брахиоподам (Нуцубидзе, 1948), меловым и эоценовым брахиоподам (Нуцубидзе, 1945; Попхадзе, 1942), аптским головоногим (Рухадзе, 1933, 1938 и др.), нижнемеловой фауне (Эристави, 1955), меловым белемнитам (Хечинашвили), меловым рудистам (Иоселиани, 1951), меловым иноцерамам (Цагарели, 1942), верхнемеловым эхинидам (Рухадзе, 1940), верхнемеловой фауне (Цагарели, 1949), нуммулитам (Качарава, 1948), эоценовой фауне (Качарава, 1952), фауне сакараульского горизонта (Давиташвили, Харатишвили (1952) и онкофоровых слоев (Давиташвили, 1937 и др.), по фауне миоцена (Давиташвили, Челидзе) и плиоцена (Челидзе, 1947; Л. К. Габуния, 1953) и целый ряд других. Параллельно с макрофауной изучается микрофауна мела в третичной системы (Качарава, О. Н. Джанелидзе и др.), а также третичная ископаемая флора (Узнадзе, 1949, 1951; Мchedlishvili).



ИВАН МИЛИТОНОВИЧ
РУХАДЗЕ
(1888—1928 гг.)

Наряду с прикладной палеонтологией ведется работа по эволюционной палеонтологии, которой руководит Л. Ш. Давиташвили. За небольшой промежуток времени, прошедший с того момента, когда эта работа была впервые поставлена в Тбилиси, уже имеются крупные достижения (Давиташвили, 1943; Давиташвили и Химшиашвили, 1954; Л. К. Габуния, 1954, и др.).

Следует также отметить развитие палеонтологии позвоночных и крупную работу в этой области, посвященную гиппарионам СССР (Л. К. Габуния).

Интенсивное развитие работ по стратиграфической палеонтологии привело к тому, что в этой области, особенно в деле изучения юрских и меловых головоногих, тбилисские геологические учреждения в настоящее время занимают в Советском Союзе одно из ведущих мест.

С другой стороны, это привело к крупным достижениям в области стратиграфии, так как проведенные детальные наблюдения позволили выяснить большое количество вопросов и внести в ряде случаев коренные изменения в существовавшие стратиграфические схемы.

Здесь трудно перечислить все имеющиеся в этой области достижения. Отметим лишь, что в результате проведенной большой работы установлена стратиграфия лейаса южного склона Главного хребта (Гамкрелидзе, Джанелидзе, 1946₂; Кахадзе, 1947; Крестников, 1949; Г. Р. Чхогуа) и Дзиркульского (Гамкрелидзе и Чихелидзе, 1933; Джанелидзе, 1946₁; Кахадзе, 1947), Храмского (Кахадзе, 1947) и Локского (К. Е. Габуния и Гамкрелидзе, 1942; Джанелидзе, 1946₃; Кахадзе, 1947) массивов; выработана стратиграфическая схема расчленения средней юры (Джанелидзе, 1940; Кахадзе, 1947), в которой намечены зоны (Кахадзе, 1936, 1942_{1,2}, 1947); выделена верхняя юра и разработана ее детальная (с выделением зон) стратиграфическая схема (Джанелидзе, 1932_{1,2}; Кахадзе, 1947; Курочкин, Химшиашвили и др.).

Весь нижний мел разбит на зоны (Эристави, 1952), впервые разработана детальная стратиграфическая схема для верхнего мела (Цагарели, 1954). Уточнена стратиграфия палеогена (Джанелидзе, 1940; Качарава, 1944; Лалиев и др.) и неогена (Давиташвили, Качарава, Челидзе, Л. К. Габуния, Дзвеляя, Булейшвили и др.).

Детальные стратиграфические исследования с соответствующими полевыми наблюдениями привели исследователей к интересным выводам в вопросе о трансгрессиях и регрессиях, имевших место на территории Грузии.

С другой стороны, выявлено решающее значение предкелловейской орогенической фазы в формировании геологического строения территории Грузии (Джанелидзе, 1940, Кахадзе, 1947). Наряду с этим установлен ряд новых орофаз и еще раз подтверждено существование уже известных орофаз, имевших место в мезозое и кайнозое.

Однако изучение тектонической структуры Грузии не ограничивается фиксацией орофаз, но переходит в область теоретической геологии. В этом отношении большого интереса заслуживают работы А. И. Джанелидзе (1940_{1,2}).

Сложное геологическое строение Грузии представляет благодарный материал для исследовательской работы в области тектоники. В основу тектонических схем тбилисские геологи положили строго проверенные факты и дали отличающиеся от прежних представлений картины тектонического строения отдельных областей и районов Грузии, в совокупности дающие представление о тектонической структуре всей страны (Джанелидзе, 1940_{1,2}; Гамкрелидзе, 1949).

Тектоническое строение многих районов стало понятным лишь после применения метода разделения складок по возрасту (А. И. Джанелидзе, И. Р. Кахадзе и др.).

Достижения в области региональной геологии позволили приступить к разработке весьма интересной проблемы использования геофизических данных для целей региональной тектоники (М. М. Рубинштейн).

Большую роль в изучении геологической структуры отдельных районов сыграли геоморфологические наблюдения, которые дали науке много нового. Совершенно новое объяснение получило образование Тквибульской и Шаорской котловин. Детальный анализ показал, что их происхождение связано с взбросами и надвигами, имевшими место в новейшее время (Джанелидзе, 1940₁).

В горных районах Грузии широким развитием пользуются оползневые явления. Их изучение позволило уточнить научную классификацию оползней (Джанелидзе, 1946₄). Наряду с этим, представления некоторых геологов о наличии шарьяжей в ряде районов Грузии были пересмотрены и наблюдающиеся особенности геологического строения объяснены экзотектоническими явлениями (И. Р. Кахадзе, А. И. Джанелидзе, Г. Р. Чхотуа и др.).

Разумеется, перечисленные достижения в области теоретической геологии были получены на основании обширных полевых работ и, в частности, геологической съемки, которую в Грузии систематически выполняют Грузинское геологическое

управление, Геологический институт АН ГрузССР и «Грузнефть».

Грузинским геологическим управлением, преимущественно силами местных геологов (П. Д. Гамкрелидзе, А. И. Джанелидзе, Н. А. Канделаки, И. Р. Кахадзе, В. Н. Крестников, В. И. Курочкин и В. Я. Эдилашвили), в 1947 г. была закончена важная работа по сводке листов двухсоттысячного масштаба и составлению геологической карты Грузии в том же масштабе. Теоретическое и практическое значение этой работы не требует объяснений. Составление карты дало возможность приступить к планомерной съемке территории Грузии по пятидесятитысячным листам. Эта работа, в которой принимает участие большой коллектив геологов (Н. А. Канделаки, П. И. Авалишвили, С. Г. Букия, Р. Д. Леквинадзе, Г. К. Гуджабидзе и др.), была начата Грузинским геологическим управлением уже в 1948 г.

Накопившийся обширный материал по геологии Грузии позволил Институту геологии и минералогии приступить к сравнительному анализу формаций, слагающих ее территорию. Результатом этой работы явился ряд монографий, посвященных отдельным формациям Грузии: доюрским образованиям (Чихелидзе, 1948), юрской системе (Кахадзе, 1947), нижнему мелу (Эристави, 1952), верхнему мелу (Цагарели, 1954), палеогену (Качаравა, 1944) и четвертичной системе (И. Р. Кахадзе). К этой же группе работ относятся монографии по интрузивным породам палеозоя и допалеозоя (Татришвили, 1948), по юрским и более молодым интрузивным породам (Заридзе, 1947), по домиоценовым вулканогенным образованиям (Дзоценидзе, 1948), по миоценовым и более молодым эффузивным формациям (Н. И. Схиртладзе) и по геологическому строению отдельных регионов, например по Аджаро-Триалетской складчатой системе (Гамкрелидзе, 1949).

Одним из результатов работ явилась подробная стратиграфическая схема геологических образований, слагающих территорию Грузии.

Анализ фаций и мощностей, широко примененный в этих работах, позволил выяснить детали палеогеографической обстановки и ее изменения в течение всего мезо-кайнозоя.

Удалось восстановить физико-географические условия для отдельных веков и построить соответствующие палеогеографические схемы, в корне отличающиеся от существовавших ранее.

С другой стороны, стало возможным уточнить геотектоническую схему Грузии (Джанелидзе, Гамкрелидзе, Рубинштейн, 1951). Примером могут служить представления о местоположении

основной кавказской геосинклинали (южный склон Главного хребта), о переломном значении батского века, во время которого мощная орофаза изменила характер и конфигурацию основных геотектонических единиц, о разделении кавказской геосинклинали на два бассейна, об увеличении площадей Грузинской глыбы и других массивов за счет смятых юрских отложений (Кахадзе, 1947).

Результаты исследовательской работы в области геологии систематически публикуются в центральных и тбилисских специальных изданиях («Труды Тбилисского государственного университета имени Сталина», «Сообщения АН ГрузССР», «Известия Музея Грузии», «Труды» и «Монографии» Института геологии и минералогии АН ГрузССР), широко известных в кругах специалистов.

Петрографические и палеонтологические коллекции, собранные на территории Грузии, хранятся в тбилисских музеях. Из них следует отметить Музей Геологического института АН ГрузССР, в котором имеется ряд уникальных коллекций, и в особенности геологическое отделение музея Грузии, где собраны богатейшие коллекции, накапливающиеся со времен Г. Абиха. Группа сотрудников этого музея, кроме большой работы по систематизации коллекций, ведет также их научную обработку.

С развитием геологических наук в Грузии неразрывно связан и прогресс прикладной геологии, по своим достижениям в настоящее время не уступающей другим отраслям геологических знаний.

Интересные работы проводились уже упоминавшимся Институтом прикладной минералогии (ныне Кавказское отделение Всесоюзного института минерального сырья). Этот институт развился из маленькой петрохимической лаборатории, организованной А. А. Твалчрелидзе в Тбилисском университете. Именно здесь началась разработка важной темы о замене столь необходимого для нефтеобрабатывающей промышленности американского «флоридина» грузинским «гумбрином», который не только не уступает по своим качествам флоридину, но в некоторых отношениях превосходит его. В результате этих работ Советский Союз полностью освободился от необходимости импортировать флоридиновые глины.

В дальнейшем были проведены исследовательские работы по отбеливающим и другим глинам Грузии (Твалчрелидзе, 1931 и др.; Роква, 1950). Институт провел также значительное количество комплексных работ по изучению и рациональному использованию различных видов минерального сырья.

В изучении минеральных ресурсов Грузии первое место безусловно принадлежит Грузинскому геологическому управлению. Этой организацией, насчитывающей более сотни специалистов, проделана большая работа. За успехи, достигнутые в разведке месторождений, группе работников Управления присуждена Сталинская премия за 1950 г. (А. Д. Каландадзе, К. Г. Кереселидзе, А. В. Маргалитадзе, З. И. Чхиквишвили, Ю. И. Назаров, Т. Л. Читая, К. Т. Вартанов).

Благодаря работе Управления и ряда других учреждений, занимающихся разведкой полезных ископаемых, в Грузии в настоящее время имеются серьезные достижения в области изучения металлоносности и вообще рудных месторождений (Г. А. Авалиани, А. Е. Бенделиани, Г. М. Гогоберидзе, В. Р. Надирадзе, В. И. Орбеладзе, Г. А. Твалчрелидзе, Т. В. Иваницкий, Г. И. Тогоидзе, Г. И. Харашвили и др.).

Значительный коллектив геологов успешно занимается изучением угольных месторождений, проводятся работы по петрографии углей (Б. И. Гуджеджиани, И. В. Бакрадзе, Г. А. Кометиани, В. Я. Эдилашвили и др.).

Следует особо упомянуть работы, ведущиеся в области нефтяной геологии. Научно поставленные исследования нефтяных месторождений начались лишь после победы в Грузии Советской власти. Для этой цели было основано в 1931 г. специальное учреждение «Грузнефть». Плодотворная работа по региональной съемке, поискам и разведке нефтяных месторождений доставила много ценных сведений по геологии (стратиграфии и тектонике) и нефтеносности ряда районов Грузии. Работы ведутся коллективом высококвалифицированных геологов-нефтяников (А. Г. Лалиев, Д. А. Булейшвили, Е. К. Вахания, М. Ф. Дзвелая, А. Д. Каландадзе, Н. И. Кебадзе, Ш. Г. Китовани и др.), добившимся хороших результатов.

Плодотворная работа по изучению нефтеносности Грузии проводилась в течение трех лет Грузинской нефтяной экспедицией (начальник — М. И. Варенцов), в комплексной работе которой участвовали сотрудники Института горючих ископаемых АН СССР, «Грузнефти» и Института геологии и минералогии АН ГрузССР.

Из исследований в других отраслях прикладной геологии следует указать на многочисленные работы по изучению подземных вод Грузии. Особое значение имели работы И. М. Буачидзе по выявлению артезианских бассейнов в бедных водой районах. Им же была написана монография, в которой сведены все имеющиеся многочисленные материалы по подземным водам Грузии и выявлен ряд закономерностей их распространения.

Наконец, необходимо отметить работу по исследованию минеральных источников, которыми так богата Грузинская ССР. Изучение их физико-химических свойств, выяснение генезиса и определение ресурсов имеет весьма актуальное значение. Научно обоснованные исследования привели к значительным достижениям и в этой области (С. С. Чихелидзе, 1951 и др.). Изучение минеральных источников курортов Грузии (Боржом, Цхалтубо, Тбилиси, Менджи, Джава, Авадхара и др.), ряд которых имеет всесоюзное значение, проводится группой специалистов — С. С. Чихелидзе, И. М. Буачидзе, Т. Е. Чичуа, М. Г. Пагава, Д. В. Качарава, Ф. С. Мелива и др. В результате проведенных работ дебит источников увеличен во много раз, что имеет крупное значение для бальнеологии.

Грузинские геологи стремятся к популяризации геологических наук в Грузии. Этому немало способствуют многочисленные геологические партии, выезжающие в разные районы Грузии. Появились уже любители геологии, не имеющие специального образования. С целью объединения грузинских геологов и любителей геологии в 1934 г. при Геологическом институте было основано Геологическое общество Грузии, насчитывающее в настоящее время несколько сотен членов.

Основной задачей Общества является содействие развитию геологических знаний и их популяризация. С этой целью оно устраивает публичные заседания, на которых заслушиваются научные доклады, организует выездные сессии, устраивает экскурсии и выпускает научно-популярную геологическую литературу на грузинском языке.



ЛИТЕРАТУРА

- Б а т у р и н В. П. Осадочные породы полосы Военно-Грузинской дороги между Авануром и Квенамтским перевалом.— Мат. по общ. прикл. геол., 1930, вып. 143.
- Б е л я н к и н Д. С. Магматические горные породы и некоторые полезные ископаемые Западной Грузии.— Тр. Петрогр. инст. Акад. наук СССР, 1934, вып. 6.
- Б е л я н к и н Д. С., Еремеев В. П., Петров В. П. и Фаворская М. А. О неинтрузиях Бакского (эцерского) типа на Кавказе.— Зап. Всеросс. мин. общ., 2 сер., 1943, 72, вып. 3—4.
- Б е л я н к и н Д. С., Маслов К. С. и Петров В. П. Магматические проявления в северо-западной части Гурии.— Тр. Петрогр. инст. Акад. наук СССР, 1939, вып. 14.
- Б е л я н к и н Д. С. и Петров В. П. Петрография Грузии.— Петрография СССР, сер. 1. Регион. петрогр., 1945, вып. 11.
- Б е н д у к и д з е Н. С. Верхнеюрские кораллы Рачи и Юго-Осетии.— Тр. Геол. инст. Акад. наук ГрузССР, сер. геол., 1949, 5(10).
- Б о г а ч е в В. В. Нефть в юре Южной Осетии.— Азерб. нефт. хоз., 1928, № 12.

- Б о г а ч е в В. В. 1. Геологический очерк Чиатурского бассейна.— Изв. Азерб. гос. политехн. инст., 1929, 6.
- Б о г а ч е в В. В. 2. Палеонтологические заметки о фауне Эльдара.— Изв. Общ. обслед. и изуч. Азербайджана, 1929, № 5.
- Б о г а ч е в В. В. Онкофоровые слои в Закавказье.— Изв. Акад. наук СССР, сер. 7, 1933, № 10.
- В а р д а н я н ц Л. А. О некоторых стратиграфических и тектонических соотношениях в Центральном Кавказе между Военно-Грузинской и Военно-Осетинской дорогами.— Изв. Геол. ком., 1929, 48, № 4.
- В а р д а н я н ц Л. А. Очерк геологии устья р. Дид-хеви в Кахетии.— Изв. Всес. геол.-развед. объедин., 1932, 51, вып. 98.
- В а р д а н я н ц Л. А. Схема тектонической истории Кавказа.— Зап. Всерос. мин. общ., 1934, 63, № 2.
- В а р е н ц о в М. И. Геологическое строение западной части Куринской депрессии. М., Изд. Акад. наук СССР, 1950.
- В а с с о е в и ч Н. Б. Геологические исследования в пределах планшета А—VI Кахетинской нефтеносной области.— Тр. Нефт. геол.-развед. инст., сер. А, 1931, вып. 2.
- В а с с о е в и ч Н. Б. 1. Геологические исследования в районе Сабунского месторождения кровельных сланцев (левобережье Алазани, Кахетия).— Тр. Нефт. геол.-развед. инст., сер. А, 1932, вып. 20.
- В а с с о е в и ч Н. Б. 2. Краткий геологический очерк Джавского района Юго-Осетии.— Тр. Сов. по изуч. производ. сил Акад. наук СССР, сер. Закавказская, 1932, вып. 4.
- В а с с о е в и ч Н. Б. Некоторые результаты геологических исследований в Горной Кахетии (1928—1932). Тифлис, Гостехиздат, 1933.
- В а с с о е в и ч Н. Б. О геотектонических комплексах Грузии.— Изв. Гос. геогр. общ., 1934, 69, вып. 29.
- В а с с о е в и ч Н. Б. Проблемы тектоники Восточной Грузии. Баку, Азнефтеиздат, 1936.
- Верхняя Сванетия и прилегающая часть Абхазии. — (Тр. Сов. по изуч. производ. сил, сер. Закавказская, ч. 2, вып. 2). М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1940.
- Г а б у н и я К. Е. и Г а м к р е л и д з е П. Д. Геология южной части Борчалинского района.— Тр. Геол. инст. Акад. наук ГрузССР, 1942, 1(6), вып. 1.
- Г а б у н и я Л. К. К изучению моллюсков среднеплиоценовых отложений Западной Грузии.— Тр. Сект. палеобиол. Акад. наук ГрузССР, 1953, 1.
- Г а б у н и я Л. К. К вопросу о прогрессивном развитии в филогенезе млекопитающих.— Тр. Сект. палеобиол. Акад. наук ГрузССР, 1954, 2.
- Г а м к р е л и д з е П. Д. Лейасовая фауна в основных (глинистых) сланцах Сванетии и Абхазии.— Сообщ. Груз. фил. Акад. наук СССР, 1940, 1, № 3.
- Г а м к р е л и д з е П. Д. Геологическое строение Аджаро-Триалетской складчатой системы.— Монографии Геол. инст. Акад. наук ГрузССР, 1949, № 2.
- Г а м к р е л и д з е П. Д. и Ч и х е л и д з е С. С. К геологии части долины р. Дзирула.— Бюлл. Геол. инст. Грузии, 1933, 1, вып. 2.
- Г в а х а р и я Г. В. Цеолиты Грузии.— Монографии Инст. геол. и мин. Акад. наук ГрузССР, 1951, № 3.
- Геология СССР, т. 10, Закавказье, ч. 1. Геологическое описание. М.—Л., Гостеолгиздат, 1941.
- Д а в и т а ш в и л и Л. Ш. Об онкофоровых слоях, их фауне и их распространении.— Пробл. палеонтологии, 1937, вып. 2—3.

- Д а в и т а ш в и л и Л. Ш. Дарвинизм и проблема накопления горючих ископаемых.— Вестн. Музея Грузии, 1943, 12—А.
- Д а в и т а ш в и л и Л. Ш. и Х и м ш и а ш в и л и Н. Г. К вопросу о биологическом значении приустьевых образований аммонитов.— Тр. Сект. палеобиол. Акад. наук ГрузССР, 1954, 2.
- Д ж а н е л и д з е А. И. 1. Юрская фауна Карты и ее возраст [Djanelidzé A. La faune jurassique de Kortha et son âge].— Бюлл. Геол. инст. Грузии, 1932, 1, вып. 1.
- Д ж а н е л и д з е А. И. 2. Юрские аммониты Цеси. [Djanelidzé A. Les ammonites jurassique de Tsessi].— Бюлл. Геол. инст. Грузии, 1932, 1, вып. 1.
- Д ж а н е л и д з е А. И. 1. Геологические наблюдения в Окрибе и в смежных частях Рачи и Лечхума. Тбилиси, 1940.
- Д ж а н е л и д з е А. И. 2. К вопросу об орогенетических фазах.— Сов. геология, 1940, № 56.
- Д ж а н е л и д з е А. И. 1. Заметка о лейасе Локского массива. — Сообщ. Акад. наук ГрузССР, 1946, 8, № 6.
- Д ж а н е л и д з е А. И. 2. К вопросу о возрасте Сорской свиты верхнего лейаса.— Сообщ. Акад. наук ГрузССР, 1946, 8, № 5.
- Д ж а н е л и д з е А. И. 3. О возрасте красных известняков Дзирульского массива.— Сообщ. Акад. наук ГрузССР, 1946, 8, № 4.
- Д ж а н е л и д з е А. И. 4. Оползни Тбилиси и геологическое значение оползневых явлений.— Тр. Тбилисск. гос. унив., 1946, 27.
- Д з о ц е н и д з е Г. С. Материалы по петрографии порфириновой серии (Верхняя Рача и Юго-Осетия).— Бюлл. Геол. инст. Грузии, 1938, 3, вып. 3.
- Д з о ц е н и д з е Г. С. Домоценовый эффузивный вулканизм Грузии.— Монографии Инст. геол. и мин. Акад. наук ГрузССР, 1948, № 1.
- Д з о ц е н и д з е Г. С. и С х и р т л а д з е Н. И. Новые данные о петрографии нижнелейасовой вулканогенной толщи Грузии.— Тр. Геол. инст. Акад. наук ГрузССР, сер. мин.-петрогр., 1950, 2.
- Д з о ц е н и д з е Г. С., С х и р т л а д з е Н. И. и Ч е ч е л а ш в и л и И. Д. О литологии питающей области лейасских осадков Дзирульского массива.— Тр. Геол. инст. Акад. наук ГрузССР, сер. мин.-петрогр., 1950, 2.
- Д з о ц е н и д з е Г. С., С х и р т л а д з е Н. И. и Ч е ч е л а ш в и л и И. Д. Литология лейасских отложений Дзирульского массива.— Тр. Геол. инст. Акад. наук ГрузССР, сер. мин. и петрогр., 1953, 3.
- З а р и д з е Г. М. Хевская неинтрузия в Дзирульском массиве.— Бюлл. Геол. инст. Грузии, 1938, 4, вып. 1.
- З а р и д з е Г. М. Закономерности развития вулканизма в Грузии в связанные с ним рудопроявления. Тбилиси, 1947.
- З а р и д з е Г. М. и Т а т р и ш в и л и Н. Ф. О возрастных взаимоотношениях и генезисе древних кристаллических пород Дзирульского массива.— Тр. Геол. инст. Акад. наук ГрузССР, сер. мин.-петрогр. 1953, 3.
- И в а н и ц к и й Т. В. 1. К вопросу о влиянии вмещающих пород на процессы гидротермального рудоотложения.— Тр. Геол. инст. Акад. наук ГрузССР, сер. мин.-петрогр., 1953, 3.
- И в а н и ц к и й Т. В. 2. О структурах и текстурах сфалерита и дисульфидов железа коллоидного происхождения.— Тр. Геол. инст. Акад. наук ГрузССР, сер. мин.-петрогр., 1953, 3.
- И л ь и н С. И. 1. Геологические исследования в Гурийском нефтеносном районе (Предв. отчет).— Изв. Геол. ком., 1929, 48, № 3.

- И л ь и н С. И. 2. Гурийский нефтеносный район.— Изв. Геол. ком., 1929, 48, № 3.
- И л ь и н С. И. Новые данные о плиоцене Гурии.— Изв. Главн. геол.-развед. упр., 1930, 49, № 4.
- И л ь и н С. И. и Э б е р з и н А. Г. Очерк геологического строения полосы третичных отложений южной Абхазии. 1.— Тр. Нефт. геол.-развед. инст., сер. Б, 1933, вып. 38.
- И л ь и н С. И. и Э б е р з и н А. Г. Очерк геологического строения полосы третичных отложений южной Абхазии. 2.— Тр. Нефт. геол.-развед. инст., сер. Б, 1935, вып. 54.
- И о с е л я н и Н. П. О некоторых рудистах из меловых отложений Грузии.— Сб. Тр. Инст. геол. и мин. Акад. наук ГрузССР, 1951.
- К а з а х а ш в и л и Т. Г. Геолого-петрографический очерк Храмского кристаллического массива.— Тр. Груз. геол. упр., 1941, вып. 5.
- К а р с т е н с И. Э. 1. Ананурский горизонт.— Тр. Нефт. геол.-развед. инст., сер. Б, 1932, вып. 30 (35).
- К а р с т е н с И. Э. 2. Геологические исследования в средней части Кахетинского хребта.— Тр. Нефт. геол.-развед. инст., сер. Б, 1932, вып. 12 и 20.
- К а р с т е н с И. Э. Материалы к палеогеографии Кахетинского хребта и долины р. Алазани.— Тр. Нефт. геол.-развед. инст., сер. Б, 1934, вып. 47.
- К а х а д з е И. Р. Байосские аммониты Зап. Грузии.— Бюлл. Геол. инст. Грузии, 1936, 2, вып. 2.
- К а х а д з е И. Р. 1. Батские пресноводные моллюски Окрибы. — Тр. Геол. инст. Грузии, сер. геол., 1942, 1(6), вып. 1.
- К а х а д з е И. Р. 2. Среднеюрская фауна Грузии.— Тр. Геол. инст. Грузии, сер. геол., 1942, 1(6), вып. 3.
- К а х а д з е И. Р. Грузия в юрское время.— Тр. Геол. инст. Акад. наук ГрузССР, сер. геол., 1947, 3(8).
- К а х а д з е И. Р. Лейасские и байосские иноцерамы Грузии. — Тр. Геол. инст. Грузии, сер. геол., 1948, 4(9), вып. 1—2.
- К а ч а р а в а И. В. Палеоген окрестностей Тбилиси. — Бюлл. Геол. инст. Грузии, 1936, 2, вып. 1.
- К а ч а р а в а И. В. Рачинско-Лечхумский бассейн и смежные районы в палеогене.— Тр. Геол. инст. Акад. наук ГрузССР, геол. сер., 1944, 2(7).
- К а ч а р а в а И. В. Нуммулиты некоторых районов восточной части Грузии.— Тр. Геол. инст. Акад. наук ГрузССР, сер. геол., 1948, 4(9), вып. 1—2.
- К а ч а р а в а И. В. Эоценовые пелециподы окрестностей Ахалциха. — Тр. Геол. инст. Акад. наук ГрузССР, сер. геол., 1952, 6(11).
- К и л а с о н и я П. Ф. Петрографическое строение юго-восточной части Дзирульского массива (бас. р. Чератхеви).— Тр. Геол. инст. Акад. наук ГрузССР, сер. мин.-петрогр., 1950, 2.
- К о з л о в А. Л. Предварительный отчет о геологических исследованиях в в. Сухумском уезде в 1929 г. — Изв. Всес. геол.-развед. объедин., 1932, вып. 68.
- К р е с т н и к о в В. Н. К стратиграфии сланцевой юры Восточного Кавказа.— Изв. Акад. наук СССР, сер. геол., 1944, № 6.
- К у д р я в ц е в Н. А. 1. Геологические исследования в междуречье Алазани и Куры. — Тр. Нефт. геол.-развед. инст., сер. Б, 1932, вып. 32.

- Кудрявцев Н. А. 2. Материалы по геологии нефтяных месторождений Пховели и Гурджаани (Грузия).— Тр. Нефт. геол.-развед. инст., сер. Б, 1932, вып. 34.
- Кудрявцев Н. А. Чатма (Геологический очерк).— Тр. Нефт. геол.-развед. инст., сер. Б, 1933, вып. 41.
- Кузнецов И. Г. Некоторые соображения о стратиграфическом положении «сланцев Главного Хребта» на Кавказе.— Изв. Геол. ком., 1926, 45, № 3.
- Кузнецов И. Г. Рокский перевал.— Тр. Всес. геол.-развед. объедин., 1932, вып. 161.
- Кузнецов И. Г. Геологическое строение части Зап. Грузии в пределах Рачи, Лечхума и Имеретии. В кн.: XVII Межд. Геол. конгр. Экскурсии по Кавказу, ГрузССР, Зап. часть. М., ОНТИ, 1937.
- Кузнецов С. С. Аджаро-Триалетская складчатая система. Мат. по геол. и петрогр. ССР Грузии.— Тр. Сов. по изуч. производ. сил СССР, сер. Закавказская, 1937, вып. 22.
- Мефферт Б. Ф. Геологические исследования в Кутаисском и Ахалцихском уездах в 1923 г. (Предв. отчет).— Изв. Геол. ком., 1924, 43, № 7.
- Мефферт Б. Ф. 1. Геологический очерк бассейна верхней Куры. Мат. к схеме использ. водн. рес. Кура-Аракс. басс. Тифлис, 1930.
- Мефферт Б. Ф. 2. I. Геологический очерк Лечхума. II. Геологические исследования в Рачинском уезде Зап. Грузии.— Мат. по регион. и прикл. геол., 1930, вып. 140.
- Мефферт Б. Ф. 3. Юрские отложения Имеретии.— Изв. Геол. ком., 1930, 49, № 1.
- Мефферт Б. Ф. Геологические исследования в Мингрелии. (Предв. отчет).— Тр. Главн. геол.-развед. упр., 1931, вып. 64.
- Мефферт Б. Ф. Геология нефтепроявлений в Аджаро-Имеретинском хребте (Багдадский район, Зап. Грузия).— Тр. Всес. геол.-развед. объедин., 1932, вып. 180.
- Мефферт Б. Ф. Геологический очерк области Боржома и Бакуриани между Карельской долиной и Ахалкалакским лавовым нагорьем.— Тр. Всес. геол.-развед. объедин., 1933, вып. 303.
- Мефферт Б. Ф. Геологический очерк области просктируемых мощных гидроэлектростанций Грузии в бассейнах Ингури, Цхенис-цхали, Риона и Куры.— Тр. Всес. геол.-развед. объедин., 1934, вып. 349.
- Мокринский В. В. Ткварчельский угленосный район (Закавказье, Абхазская АССР).— Тр. Геол. ком., 1928, вып. 189.
- Мордвилко Т. А. Геология окрестностей Гагр. В кн.: Межд. геол. конгр. XVII сессия. Экскурсии по Кавказу, Черноморское побережье. М., ОНТИ, 1937.
- Надирадзе В. Р. Интрузивные породы зап. части Грузинской ССР (Аджария и Гурия).— Тр. Груз. геол. упр., 1941, вып. 11.
- Нудубидзе К. Ш. Нижнемеловые брахиоподы Зап. Грузии.— Тр. Геол. инст. Акад. наук ГрузССР, сер. геол., 1945, 2(7).
- Нудубидзе К. Ш. Верхнеюрские брахиоподы В. Рачи и Юго-Осетии.— Тр. Геол. инст. Акад. наук ГрузССР, 1948, 4(9), вып. 1—2.
- Нудубидзе К. Ш. Лейасские брахиоподы периферии Дзирульского массива.— Тр. Геол. инст. Акад. наук ГрузССР, 1949, 5(10).
- Палибин И. В. Сарматская флора Восточной Грузии.— Мат. Центр. научно-исслед. геол.-развед. инст., Палеонтол. и стратигр., 1933, сб. 1.
- Палибин И. В. Палеоботанические материалы по Восточной Грузии — Тр. Нефт. геол.-развед. инст., сер. А, 1934, вып. 29.

- П а л и б и н И. В. и Ц ы р и н а Т. С. Растительные остатки акчагыльских отложений Южной Кахетии. — Тр. Нефт. геол.-развед. инст., сер. А, 1934, вып. 29.
- П а х о м о в В. Е. Стратиграфия палеогена Тифлиско-Навтлугского района. — Азербайдж. нефт. хоз., 1934, № 3.
- П о п х а д з е М. В. Меловые и палеогеновые плеченогие Грузии. — Вестн. Гос. муз. Грузии, 1942, 14—А.
- Производственные силы Юго-Осетии. — Тр. Сов. по изуч. производ. сил Акад. наук СССР, сер. Закавказская, 1931, сб. 1—4, вып. 2; 1932, вып. 4; 1933, вып. 9; 1936, вып. 13.
- П ч е л и н ц е в В. Ф. Брыхоногие юрских доломитов р. Дуаб, Сухумского округа. — Тр. Ленингр. общ. естествоисп., 1924, 54, вып. 4.
- П ч е л и н ц е в В. Ф. Материалы по изучению верхнеюрских отложений Кавказа. — Тр. Главн. геол.-развед. упр., 1931, вып. 91.
- П ч е л и н ц е в В. Ф. Некоторые данные о фауне мезозоя Зап. Грузии. — Тр. Всес. геол.-развед. объедин., 1934, вып. 252.
- Р е н г а р т е н В. П. Новые данные по тектонике Кавказа. — Зап. Росс. мин. общ., 1926, 55, вып. 2.
- Р е н г а р т е н В. П. Тектоническая характеристика складчатых областей Кавказа. — Тр. 3 Всес. съезда геологов, 1930, вып. 2.
- Р е н г а р т е н В. П. 1. Геологический очерк района Военно-Грузинской дороги. — Тр. Всес. геол.-развед. объедин., 1932, вып. 148.
- Р е н г а р т е н В. П. 2. Минеральные источники района Военно-Грузинской дороги. Тр. Всес. геол.-развед. объедин., 1932, вып. 154.
- Р е н г а р т е н В. П. Общий очерк тектоники Кавказа. — Тр. XVII сессии Межд. Геол. Конгр., 1939, 2.
- Р е н г а р т е н В. П. Геология СССР, т. 10. Закавказье, ч. 1. Геологическое описание. Введение. Общий обзор тектоники. М.—Л., Госгеол.-издат, 1941.
- Р о к в а М. Л. Минералого-петрографический очерк грузинских месторождений бентонитовых глин. — В кн.: Бентониты Грузии. Тбилиси, 1950.
- Р у б и н ш т е й н М. М. К проблеме геотектонического расчленения Грузии. — Сб. тр. Инст. геол. и мин. Акад. наук ГрузССР, 1951.
- Р у х а д з е И. М. Аптские аммониты Западной Грузии. — Бюлл. Геол. инст. Грузии, 1933, 1, вып. 3.
- Р у х а д з е И. М. Некоторые новые или малоизвестные цефалоподы Грузии. — Бюлл. Геол. инст. Грузии, 1938, 3, вып. 2.
- Р у х а д з е И. М. Верхнемеловые ехиныды Грузии. — Вестн. Гос. музея Грузии, 1940, 10—А.
- С м и р н о в Г. М., Т а т р и ш в и л и Н. Ф. и К а з а х а ш в и л и Т. Г. Геолого-петрографический очерк северо-восточной части Дзирульского кристаллического массива. — Тр. Петрогр. инст. Акад. наук СССР, 1937, вып. 11.
- С м и р н о в Г. М., Т а т р и ш в и л и Н. Ф. и К а з а х а ш в и л и Т. Г. Геолого-петрографический очерк юго-восточной части Дзирульского кристаллического массива. — Тр. Груз. отд. Всес. научно-исслед. инст. мин. сырья, 1938, вып. 2.
- С х и р т л а д з е Н. И. Тешенитовая формация Зап. Грузии. — Тр. Геол. инст. Акад. наук ГрузССР, сер. мин.-петрогр., 1943, 1, вып. 1.
- Т а т р и ш в и л и Н. Ф. К петрографии южного склона Главного Кавказского хребта в пределах Верхней Рачи. Тр. Груз. геол. упр., 1941, вып. 5.
- Т а т р и ш в и л и Н. Ф. Магматическая деятельность в Грузии в допалеозое и палеозое. Тбилиси, 1948.

- Твалчрелидзе А. А. Флоридиновые и бентонитовые глины Закавказья. — Тр. I Всес. конф. по отбел. глинам. М., 1931.
- Топурия П. А. Рквийский интрузив порфиридного гранита в Дзирульском массиве. — Бюлл. Геол. инст. Грузии, 1938, 3, вып. 4.
- Узнадзе М. Д. Флора Годердзской свиты. — Тр. Геол. инст. Акад. наук ГрузССР, сер. геол., 1949, 5(10).
- Узнадзе М. Д. Кисатибская ископаемая флора. — Сб. тр. Инст. геол. и мин. Акад. наук ГрузССР, 1951.
- Ульянов А. В. Геологические исследования в пределах планшета ХХIX—40 Ширакского района. — Тр. Нефт. геол.-развед. инст., сер. А, 1932, вып. 11.
- Харатишвили Г. Д. Фауна Сакараульского горизонта и ее возраст. — Монографии. Инст. геол. и мин. Акад. наук ГрузССР, 1952, № 4.
- Цагарели А. Л. Меловые иноцерамы Грузии. — Тр. Геол. инст. Акад. наук ГрузССР, 1942, 1(6), вып. 2.
- Цагарели А. Л. Верхнемеловая фауна Грузии. — Тр. Геол. инст. Акад. наук ГрузССР, сер. геол., 1949, 5(10).
- Цагарели А. Л. Верхний мел Грузии. — Монографии. Инст. геол. и мин. Акад. наук ГрузССР, 1954, № 5.
- Челидзе Г. Ф. Двустворчатые нижнего и среднего плиоцена Грузии. — Вестн. Музея Грузии, 1947, 8—А.
- Челидзе Г. Ф. Некоторые двустворчатые Дуабских слоев. — Тр. Геол. инст. Акад. наук ГрузССР, сер. геол., 1952, 6(11).
- Чихелидзе С. С. 1. Геологические наблюдения в юго-восточной части Дзирульского массива. — Тр. Геол. инст. Акад. наук ГрузССР, сер. геол., 1948, 4(9), вып. 3.
- Чихелидзе С. С. 2. Докюрские осадочные формации Грузии. — Тр. Геол. инст. Акад. наук ГрузССР, сер. мин.-петрогр., 1948, 1, вып. 2.
- Чихелидзе С. С. Материалы для петрографии порфиритовой свиты р. р. Чхеримелы и Дзирулы. — Тр. Геол. инст. Акад. наук ГрузССР, сер. мин.-петрогр., 1950, 2.
- Чихелидзе С. С. К вопросу формирования хлор-натриевых минеральных источников Мегрелии и Абхазии. — Сб. тр. Инст. геол. и мин. Акад. наук ГрузССР, 1951.
- Чичинадзе К. И. Металлогения Горной Рачи и Сванетии в связи с геологическим строением области. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР 1945. (Сов. по изуч. производ. сил СССР. Кавказская комплексная экспедиция).
- Чхотуа Г. Р. К петрографии древних основных и ультраосновных пород верховьев реки Кодора в Абхазии. — Бюлл. Геол. инст. Грузии, 1938, 3, вып. 1.
- Чхотуа Г. Р. Интрузивы Абхазии. — Тр. Груз. геол. упр., 1941, вып. 11.
- Шведо в М. С. Палеоценовые и смежные с ними слои Сухума, их фауна и строение прилегающего к Сухуму района. Ст. 1. — Тр. Геол. научно-иссл. инст. при физ.-мат. фак. Моск. гос. унив., 1929, вып. 2. Ст. 2. — Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, отд. геол., 1930, 10, № 2.
- Эристави М. С. Грузинская глыба в нижнемеловое время. — Тр. Геол. инст. Акад. наук ГрузССР, сер. геол., 1952, 6(11).
- Эристави М. С. Нижнемеловая фауна Грузии. Монографии Инст. геол. и мин. Акад. наук ГрузССР, 1955, № 6.

В. В. Тихомиров

НАЧАЛО ПРИМЕНЕНИЯ ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОГО МЕТОДА В РОССИИ

Одним из важнейших событий в истории геологических наук явилась разработка палеонтологического метода в стратиграфии. Изучение окаменелостей создало твердую основу, позволившую от умозрительных заключений и предположений перейти к уверенным и научнообоснованным построениям в самых различных областях геологии.

Палеонтологический метод зародился на рубеже XVIII—XIX вв. В короткий срок его неоспоримые преимущества перед прежним литологическим методом были признаны значительным большинством ученых различных стран. С этого времени геологи начали изучать окаменевшие остатки организмов, подкрепляя полученными данными свои стратиграфические выводы.

В 20-х годах XIX в. среди русских геологов уже имелось значительное число приверженцев нового метода, уделявших много времени изучению окаменелостей. Большинство из них стремилось самостоятельно определять собранные коллекции, используя крайне бедную в те годы палеонтологическую литературу, другие стали, кроме того, описывать имеющиеся в их распоряжении органические остатки.

В тех же годах в России был введен специальный цикл лекций по палеонтологии для студентов, изучавших геологию и другие естественные науки. Одновременно в ряде журналов («Mémoires de la Société des naturalistes de Moscou», «Новый магазин естественной истории», «Горный журнал» и др.) стали печататься оригинальные и переводные статьи палеонтологического содержания. Все это способствовало широкому распространению интереса к вымершим организмам. Особенно большое значение преподаванию петроматогнозии¹, или орикто-

¹ Это название было предложено московским профессором Г. И. Фишером и некоторое время имело широкое распространение в русской литературе.

логии, как тогда называли палеонтологию, придавалось в Горном кадетском корпусе.

Здесь различные вопросы, связанные с наукой об окаменелостях, часто давались в качестве тем для выпускных экзаменационных заданий. Примером может служить работа А. И. Кованько (1830), прочитанная на выпускном экзамене в июне 1827 г. и опубликованная затем в Горном журнале. В ней автор указывает общее количество известных к тому времени родов ископаемых животных и растений и подчеркивает их значение для определения разновозрастных пластов по всему земному шару. Из-за отсутствия в то время русских руководств по палеозоологии и палеоботанике студенты вынуждены были пользоваться иностранными источниками и, как видно из статьи А. И. Кованько, им была хорошо знакома новейшая зарубежная литература по данному вопросу.

Большую роль в популяризации палеонтологии сыграли печатавшиеся в Горном журнале статьи и переводы Я. Г. Зембницкого и А. М. Карпинского. Оба автора много сделали для обогащения русского палеонтологического словаря и для пробуждения интереса к палеонтологии со стороны русских горных инженеров. А. М. Карпинский приобрел первоначально широкую известность переводами на русский язык наиболее интересных иностранных работ по палеонтологии и стратиграфии. Позже он опубликовал также результаты собственных определений различных коллекций. В своей статье А. М. Карпинский (1838) показал себя разносторонним палеонтологом, приведя изображение и описание представителей различных классов моллюсков и позвоночных животных.

Исключительное значение имела педагогическая деятельность Я. Г. Зембницкого, который читал в Петербургских высших учебных заведениях лекции по палеозоологии и палеоботанике. С целью распространения науки об ископаемых организмах Я. Г. Зембницкий (1825, 1830 и др.) с первых же номеров Горного журнала начал печатать серию статей, в которых излагал новейшие сведения по данному вопросу. Используя по преимуществу материалы зарубежных геологов, он пополнял их сведениями об окаменелостях, собранных в различных районах России. Его лекции были изданы отдельными книгами: в 1831 г. — «Конхилиология» и в 1833 г. — «Сокращенное руководство к систематическому определению растений». Главным достоинством книг Я. Г. Зембницкого является то, что они были первыми на русском языке учебниками об ископаемых органических остатках и первыми русскими определителями вымершей флоры и фауны. В этих книгах Я. Г. Земб-

КРАТКАЯ ИСТОРИЯ

ИЗСЛѢДОВАНІЯ ИСКОПАЕМЫХЪ РАСТЕНІЙ

И

РАСПРЕДѢЛЕНІЕ ИХЪ ВЪ РАЗЛИЧНЫХЪ
СЛОЯХЪ ЗЕМНОЙ КОРЫ.

САНКТПЕТЕРБУРГЪ.

Печатано въ Типографіи Экспедиціи заготовленія
Государственныхъ бумагъ.

1829.

Титульный лист книги А. д. Броньяра, переведенной на русский язык
Александром Михайловичем Карпинским.

ницкий сконцентрировал весьма обширный материал по систематике и палеонтологическому описанию окаменелостей, собранных в различных зарубежных странах. Несмотря на то, что для своей «Конхилиологии» автор довольно много позаимствовал из работ Кювье, Ламарка и Бленвиля, учебник все же не является простым пересказом чужих мыслей, а представляет собою в значительной степени оригинальное произведение.

В курсе палеоботаники Я. Г. Зембницкий собрал описания ископаемых растений, взяв их, главным образом из различных работ Ад. Броньяра и расположив материалы по системе, предложенной этим французским ученым.

Выдающийся советский палеоботаник А. Н. Криштофович дал высокую оценку труда Я. Г. Зембницкого, отметив, что «о природе ископаемых растений и задачах палеоботаники Я. Г. Зембницкий судит настолько правильно, что многие его выражения могли бы быть помещены в современном учебнике» (1956, стр. 14).

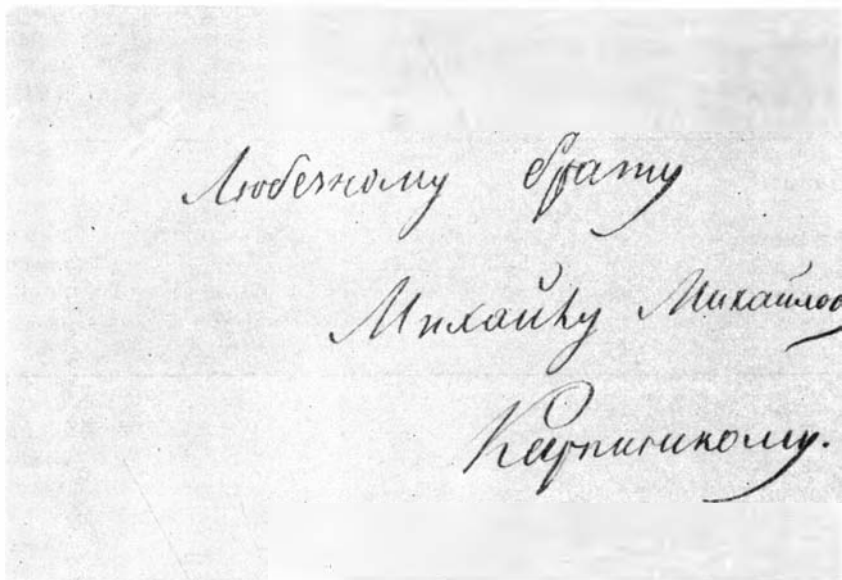
Желая облегчить русскому читателю восприятие преподносимого материала, он, так же как и упоминавшийся выше А. М. Карпинский, переводил даже латинские наименования ископаемых организмов.

В дальнейшем эти переводы не нашли широкого применения, так как была принята единая палеонтологическая номенклатура, употребляющая латинскую транскрипцию. Однако названия отдельных классов, предложенные Я. Г. Зембницким для растений¹, а также А. М. Карпинским — для животных, вошли в русскую литературу.

Касаясь методики палеонтологических исследований, Я. Г. Зембницкий указывал, что об ископаемых организмах следует судить, сравнивая их с ныне живущими видами и, подмечая черты сходства и различия, относить к тому или иному классу и роду. Этот принцип исследования применяется в палеонтологии и в настоящее время.

Весьма ценным было то, что автор, кроме описания различных окаменелостей, затрагивал также и некоторые теоретические проблемы. Так, например, он одним из первых указал на взаимосвязь организма и среды обитания, позволяющую по внешнему виду раковины устанавливать физико-географические условия, в которых животное развивалось. Он писал: «...сии твердые покрывала, по-видимому, участвуют во влияниях

¹ Как указал Я. Г. Зембницкий (1833), многие из названий взяты им из русской ботанической литературы и перенесены на ископаемые растения.



Дарственная надпись А. М. Карпинского на чистом листе переведенной им книги Ад. Броньяра.

климатов, больших или малых глубин воды и проч., ибо животные, кои подвергаются действительно сим влияниям, оставляют в своих покрывалах признаки оных» (Зембницкий, 1831, стр. 10).

В другой своей работе Я. Г. Зембницкий (1833) отмечал, что по характеру ископаемых растений естествоиспытатели заключают о происшедших на земле переменах и о климатических условиях древнего мира.

Высказывания о том, что характер среды обитания непосредственно отражается на животных, которые, приспосабливаясь к внешним условиям, изменяют свой вид, свидетельствуют о зарождении представлений об эволюционном развитии организмов под влиянием изменений физико-географических условий.

Сам Я. Г. Зембницкий, по-видимому, был сторонником постепенного развития живых существ и в своем учебнике палеоботаники указал на эволюцию флоры от низших форм к высшим, отметив, что в результате непрерывного развития все ископаемые виды отличаются от ныне живущих.

Эволюционистские идеи, высказывавшиеся на лекциях, подхватывались слушателями и находили свое отражение в работах многих русских естествоиспытателей 30-х годов прошлого века. Широкому распространению этих прогрессивных мыслей среди русской интеллигенции способствовала учебная литература, в которой все чаще и чаще стали попадаться описания изменений и превращений животных и растений. Так, например, Д. И. Соколов (1839) указал в своем курсе «Геогнозии», что изменения в органическом мире обуславливались переменами климата, причем, судя по современным животным, недавние их предки жили в более теплом климате, но затем «переродились» в связи с изменившимися физико-географическими условиями.

Уже во введении к этому учебнику проводится совершенно четкая мысль о развитии организмов от простого — к сложному. «В самом деле удивительным покажется, до какой степени явление постепенного образования осадочных почв и относительной их древности согласно с заключенными в них органическими телами.

Самые древние из этих тел имеют весьма простое строение: это слизи и полипы, растения тайнобрачные и однодольные. Но по мере того, чем более они приближаются к времени настоящему, условия существования их делаются сложнее, организация совершеннее. Сперва являются огромные ящерицы, рыбы, черепахи, растения двудольные; потом млекопитающие все неизвестных ныне пород; далее сосцекоормящие, более и более подобные нынешним; и наконец, человек, вместе с органическими телами века настоящего, включает ряд творений» (Соколов, 1839, ч. 1, стр. 5—6).

Таким образом, студенты высших учебных заведений России, обучавшиеся в 30-х годах прошлого века, получали уже некоторые зачатки представлений о новой науке — палеонтологии и об эволюционном развитии живых организмов. Это явилось важным шагом в деле распространения материалистических идей среди русских естествоиспытателей.

Как было сказано выше, палеонтология привлекла к себе внимание многих русских ученых. В числе первых палеонтологов заметное место занимает московский профессор Г. И. Фишер. Он собирал и определял окаменелости; детальное изучение их дало ему возможность описать много новых форм.

В течение первых десятилетий XIX века Г. И. Фишер напечатал в изданиях Московского общества испытателей природы целый ряд палеонтологических статей и более крупных монографических описаний. Он изучал животных различных классов:



ГРИГОРИЙ ИВАНОВИЧ
Ф И Ш Е Р
(1771—1853)

Из коллекции Московского общества
испытателей природы

полипы, брахиоподы, пластинчато-жаберные, головоногие и рептилии, а также флору, опубликовав описания ископаемых растений, собранных в Подмоскowie, в Донецком бассейне и в западном Приуралье (Фишер, 1826, 1887 и др.).

Большое число его работ содержит сведения по палеонтологии центральных районов России. Эти материалы были впоследствии обобщены Г. И. Фишером в фундаментальной сводке, названной: «Ориктография Московской губернии». В этом труде Г. И. Фишер (1837) поместил описание свыше двухсот родов и видов, многие из которых до сих пор сохранили наименования, предложенные им. Хорошо выполненные изображения окаменелостей позволяют использовать этот труд в качестве палеонтологического определителя. Однако следует заметить, что стремление Г. И. Фишера выделять как можно больше новых форм не всегда было достаточно обоснованным и приводило иногда к значительной путанице.

Работы Г. И. Фишера, типичного представителя того направления, которое получило в наши дни наименование иконографического, имели ряд существенных недостатков. Основной причиной их был формальный подход автора к изучению окаменелостей, выражавшийся в том, что он ограничивался лишь установлением морфологических особенностей того или иного вида, избегал каких-либо обобщений и выводов, а также допускал полный отрыв палеонтологии от геологии. Этот недостаток критиковали и его современники. Так, например, Г. Е. Щуровский писал, что «у него ископаемые стоят как бы отдельно от определяемых им формаций и не имеют к ним никакого отношения» (Щуровский, 1866, вып. 1, стр. 4).

В связи с этим Г. И. Фишер допускал ошибки в определении геологического возраста отдельных толщ, поскольку вместо того, чтобы учитывать палеонтологические данные, он исходил, главным образом, из литологического сходства подмосковных отложений с теми или иными свитами Германии. В частности, нижнекаменноугольные известняки, прекрасно охарактеризованные окаменелостями, он отнес к верхней юре, а залегающую на них оксфордскую глину, с им же самой описанной фауной, считал лейасом и, вопреки наблюдаемым фактам, утверждал, что она подстилает эти известняки.

Значительное число ошибок Г. И. Фишера объясняется тем, что он зачастую изучал окаменелости, собранные и присланные любителями, не знакомыми с геологией и допускавшими неточности в указании места, откуда были извлечены те или иные экземпляры. В связи с этим многие окаменелости, как, например, *Choristites mosquensis* Fisch, *Chaetetes radians* Fisch. и др.,

описанные Г. И. Фишером в качестве характерных для юры, теперь являются общепризнанными руководящими формами различных горизонтов карбона.

Таким образом, будучи хорошим палеонтологом, оставившим заметный след в науке об ископаемых организмах, Г. И. Фишер в то же время был весьма слабым стратиграфом и как геолог допускал грубые ошибки.

Среди русских палеонтологов, начавших определительские работы в 20-х годах, был и горный инженер П. М. Языков, сосредоточивший свое внимание на изучении мезозойской, главным образом, верхнемеловой фауны.

Во время своих изысканий 1829 г. П. М. Языков (1832) впервые в России нашел остатки ихтиозавра и в статье, посвященной этому вопросу, продемонстрировал прекрасное знание палеонтологической литературы, что дало ему возможность доказать ошибку Г. И. Фишера, принявшего зуб ископаемого слона за зуб ихтиозавра. При перечислении собранных и определенных им окаменелостей П. М. Языков (1832), по-видимому, первым ввел в русскую палеонтологическую литературу такие слова, как плеченогие животные, а также головоногие, брюхоногие и пластинкожаберные (ныне — пластинчатожаберные) моллюски, широко применяющиеся в настоящее время для обозначения соответствующих классов организмов.

В числе геологов и биологов, уделявших большое внимание изучению ископаемых организмов, следует особо отметить Х. И. Пандера и Э. И. Эйхвальда. Их первые палеонтологические работы по изучению ископаемой фауны Прибалтики относятся к 1821 г. Позже в 30-х и, в особенности, 40-х годах они изучали имевшиеся в Петербурге обширные коллекции и определяли окаменелости, присылавшиеся горными инженерами из самых различных районов России.

Э. И. Эйхвальду приходилось обрабатывать как фауну, так и флору всего геологического разреза от кембрия до современных образований. Естественно, что в связи с этим, а также и из-за отсутствия сколько-нибудь полных справочников, он допускал иногда ошибки в определении видов, а следовательно и возраста вмещающих толщ. Э. И. Эйхвальд описал в этот период многочисленные новые роды и виды. Весьма большое число выделенных им впервые форм прочно вошло в современную палеонтологическую литературу.

Как правильно, свои палеонтологические работы Э. И. Эйхвальд стремился увязывать с геологическими данными. Определяемая им фауна давала материал для стратиграфических выводов. В 1840 г. Э. И. Эйхвальд начал публиковать серию работ

под общим названием «Первобытный мир России». Первая тетрадь этой серии, изданная в Петербурге на русском и немецком языках, содержит ряд статей Э. И. Эйхвальда (1840₂) о палеонтологических и стратиграфических исследованиях автора, проведенных в Эстляндии, а также описание органических остатков карбона, собранных на юге в пределах Донецкого бассейна. Во второй выпуск Э. И. Эйхвальд (1842) включил ряд материалов по геологии Прибалтики. Третий выпуск содержит данные, характеризующие палеонтологию и стратиграфию Северо-Западной России и сопоставление развитых здесь отложений с горными породами и фауной одновозрастных образований Скандинавии (1845).

Последний, четвертый том этой серии посвящен описанию рептилий, найденных в пермских отложениях Заволжья (1848). Э. И. Эйхвальд, изучая в процессе палеонтологических исследований специфические особенности окаменелостей, пытался делать различные палеогеографические и палеофациальные заключения. При этом, однако, не обходилось и без серьезных ошибок. Так, например, он допускал, что изменения климатических, фациальных и других внешних условий могут (в пределах одного и того же бассейна) вызвать одновременное существование фаун, считающихся разновозрастными по стратиграфической шкале. В одной из своих работ Э. И. Эйхвальд высказал предположение что «верхний ярус граувакковой формации», т. е. собственно силурийские образования по современной терминологии, являлся чем-то вроде коралловых островов, в то время как в других частях того же бассейна накапливались осадки с фауной ордовика. Перечислив некоторые факты, которые, по его мнению, могли служить доказательством подобных выводов, Э. И. Эйхвальд писал: «Не должно ли это служить прямым указанием на то, что так называемый верхний пласт граувакковой формации уже существовал тогда, когда осаждался нижний пласт, или на то, что оба пласта надо рассматривать как одновременные? Вернее рассматривать верхний ярус более или менее одновременным островным образованием с нижним и ни в коем случае не считать его относительно нижнего яруса новейшим образованием» (Эйхвальд, 1846₂, стр. 88—89). Такого рода заключения, вносящие серьезную путаницу в основы биостратиграфии, свидетельствуют, какое большое значение придавал Э. И. Эйхвальд влиянию внешней среды на органический мир. Он допускал, что некоторые изменения фациальной климатической обстановки могут повлечь за собой серьезные перемены в облике фауны вплоть до возникновения новых видов и даже родов.

Ясно, что подобные выводы наталкивали и на мысль об эволюционном развитии органического мира.

В трудах Э. И. Эйхвальда имеются высказывания по данному вопросу, но они содержат ряд противоречий. Так, говоря в некоторых работах о постепенном развитии живых существ, он в то же время не отказывался и от идей катастрофизма.

В одной из статей, отдавая дань господствовавшим тогда взглядам Ж. Кювье, он писал о переворотах, полностью уничтоживших все живое на земле: «Такие перевороты, соединенные с вулканическими явлениями всего земного шара, уничтожили все роды животных и растений, которые водились до того времени в океане и на суше его, так что после них произошла совершенно другая фауна, другая флора, доказывающая постепенность происхождения животных и растений на земном шаре в последнем его периоде до сотворения человека» (Эйхвальд, 1844, стр. 2).

Очевидно, автор считал необходимым показать, что он не возражает против основ широко признанной в те годы катастрофической гипотезы. Однако весь последующий материал этой статьи содержит явно противоречащие катастрофизму данные о постепенном развитии от низших форм к высшим. В ней приводятся примеры тех изменений, которые в течение геологического времени претерпели некоторые семейства рыб. Все это «...доказывает постепенное развитие животных вообще и подтверждает, что первые обитатели земного шара были морские, а в особенности низшие классы животных; высшие классы и между ними земноводные произошли гораздо позже» (там же, стр. 17).

Э. И. Эйхвальд не ограничивается вышесказанным и развивает эти, в сущности вполне эволюционистские, идеи дальше. «Но еще много прошло времени от существования этих ящеров, первых обитателей суши, до развития птиц и млекопитающих на земном шаре, так что нельзя не убедиться в постепенном развитии и в последовательности появления животных; но везде примечательны переходы одного класса в другой.

Уже в первых рыбах из семейства *Sauroides* заметно большое сродство с земноводными, которым они не уступают ни в хищности, ни в огромности тела; но как скоро исчезли *Sauroides* и подобные им семейства, явились рыбы побочных семейств из разряда *Ganoidei*, *Sclerodermi*, *Gymnodontei*, *Lophobranchii*, которые составляют соединительные члены с ныне живущими родами» (там же, стр. 18).

В своем учебнике, вышедшем двумя годами позже, Э. И. Эйхвальд также подчеркивал, что развитие органического мира происходит прогрессивно. В частности, описывая нижнюю часть

палеозойского разреза, Э. И. Эйхвальд отмечал: «...постепенно образовывались новые тропические виды, начиная с низших членов и переходя постепенно к высшим, так, что низшие ярусы формаций этого периода имеют гораздо меньшее число видов, чем за ними следующие ярусы» (1846₁, стр. 355).

Несмотря на то, что Э. И. Эйхвальд писал о постепенном переходе от низших форм к высшим, целый ряд его других замечаний дает основание полагать, что он не был последовательным эволюционистом, и не исключено, что слова «постепенность происхождения» понимались Э. И. Эйхвальдом не как непрерывный ход постепенных эволюционных изменений, а как последовательный ряд творений, при котором каждая вновь возникающая форма похожа на предыдущую, недавно вымершую, совершеннее её, но своим происхождением никак не связана с ней. Подобное толкование слова «постепенность» можно видеть у ряда авторов конца XVIII и первой половины XIX в., и оно вполне соответствовало взглядам сторонников катастрофизма.

Х. И. Пандер, так же как и Э. И. Эйхвальд, изучил и описал большое количество ранее неизвестных организмов. Особенно много им сделано для познания палеонтологии нижней части палеозойского разреза.

Выдающееся место среди его ранних палеонтологических работ занимает обширная монография, посвященная описанию окаменелостей, собранных в окрестностях Петербурга (Пандер, 1830). Книга хорошо иллюстрирована и содержит 30 таблиц, на которых изображено до 200 различных окаменелостей, причем каждая форма дана в нескольких видах, что весьма облегчает пользование этими таблицами при определении фауны. В последующие годы Х. И. Пандер уделял свое главное внимание изучению ископаемых рыб и опубликовал в результате этой работы несколько капитальных монографий. Первая из них (Пандер, 1856) содержит описания силурийских окаменелостей. Большой интерес представляет раздел, посвященный конодонтам, для изучения которых Х. И. Пандер применил микроскоп. Эти работы ознаменовали начало использования микроскопии в палеонтологии и явились также первым детальным исследованием этих своеобразных ископаемых, которые впоследствии приобрели важное стратиграфическое значение. В зависимости от характера строения конодонтов Х. И. Пандер выделил 14 родов и 57 видов их, считая конодонты зубами нижнесилурийских рыб. Эта точка зрения впоследствии отвергалась многими учеными, но вопрос о систематической принадлежности конодонтов до сего времени неясен. Данное обстоятельство несколько не снижает заслуги Х. И. Пандера, первым описавше-

го эти своеобразные органические остатки и классифицировавшего их как по внешнему виду, так и по особенности внутреннего строения, наблюдаемого в тонких срезах.

Вторая часть книги содержит детальное описание рода *Cephalaspis* — формы, близкой современным миногам.

Вслед за монографией, посвященной силурийским рыбам, Х. И. Пандер издал три сочинения, содержащие обширные материалы по ихтиофауне девона (Пандер, 1857, 1858, 1860). В этих книгах Х. И. Пандер подытожил результаты своих тридцатилетних исследований. Систематика палеозойских рыб была в то время весьма несовершенной и чрезвычайно запутанной. Это сильно затрудняло работу исследователя, но исключительная кропотливость, добросовестность и точность в описаниях дали возможность Х. И. Пандеру разобраться в особенностях палеозойской ихтиофауны и создать труды, полностью сохранившие свое научное значение до наших дней.

Серьезно занимаясь проблемами палеонтологии, Х. И. Пандер пришел к заключению о неразрывной связи организма и среды. В те годы геологи еще только начинали изучать фациальные особенности осадочных пород и почти не предпринимали попыток делать какие-либо палеоэкологические выводы. В этом отношении труды Х. И. Пандера содержали в себе элемент новаторства.

В одной из своих работ он отмечал, что в геологическом разрезе пласты, переполненные органическими остатками, чередуются с пластами, сложенными почти исключительно одним терригенным материалом, в котором органические тела отсутствуют. Пандер считал, что организмы могут развиваться только в условиях спокойной воды и малого поступления обломочного материала. В случае усиления приноса с суши все организмы погибают, и пласт, переполненный животными остатками, покрывается слоем глины или песка без окаменелостей. При возникновении условий, благоприятствующих для жизни организма, они появляются вновь, переселившись туда из других морей. Х. И. Пандер считал, что внешние факторы, вызывающие гибель организмов и накопление обломочного материала, не возникают повсеместно в одно и то же время. Поэтому тогда, когда в одном пункте произошло отложение терригенного материала, в другом — продолжают еще обитать прежние организмы. Переход от одного пласта к другому происходит постепенно путем изменения количества терригенного материала и появления отдельных экземпляров новой фауны. При этом он указывает, что поверх отложившегося обломочного пласта могут поселиться уже иные более молодые животные, тогда как в другом месте, где обломочные породы не отлагались и фациаль-

ная обстановка не менялась, могут сохраниться организмы, более древние по своему облику (Пандер, 1846).

Очевидно, Х.И.Пандер был склонен допускать ту же ошибку, что и Э. И. Эйхвальд, т. е. считал возможным одновременное существование разновозрастных фаун. Однако в данном случае большой интерес представляет не ошибка, а характер логических рассуждений Х. И. Пандера. В его высказываниях чувствуется влияние идей Кювье, но здесь нет ни катастроф, уничтожающих все живое, ни новых актов творения.

Х. И. Пандер первый подметил все возрастающую роль органических остатков в формировании известковых толщ при движении вверх по геологическому разрезу, указав, что: «...чем известковые осадки новее, тем большее участие в образовании их принимали органические тела и наоборот. Это правило мы можем принять общим и оно подтверждается при исследовании всякой формации, где находились только условия, не действовавшие разрушительно на образование органических тел» (Пандер, 1846, стр. 49). Палеонтологические работы Х. И. Пандера, наряду с их большими достоинствами, имели и некоторые недостатки: так, палеонтология почти совершенно не увязывалась со стратиграфией и геологией. Кроме того, в этих трудах ничего не говорилось о явлении последовательного развития организмов, хотя в своих зоологических исследованиях Х. И. Пандер выступал как убежденный эволюционист.

Значительный интерес представляют также высказывания профессора Московского университета Г. Е. Щуровского, не занимавшегося специально палеонтологией, но достаточно хорошо знавшего особенности этой науки. Он так же, как и большинство упоминавшихся выше палеонтологов, уделял серьезное внимание вопросу влияния среды на организм.

Еще в 1841 г. Г. Е. Щуровский писал: «В каждую особую эпоху являлась жизнь, стремящаяся выразить себя соответственно внешним влияниям; оттого каждая эпоха отличалась животными, исключительно ей свойственными...» (1841, стр. 170). «Внешние условия жизни с самого начала были весьма различны от нынешних и только исподволь, постепенно, сближались с тем, чем они [являются] в настоящее время...» (там же, стр. 169). Желая подчеркнуть воздействие внешней среды на живые организмы, автор писал: «явившись один раз, они продолжали бы свое существование без всякого изменения, если бы внешние влияния во все эпохи образования материка оставались одинаковыми» (там же, стр. 169).

Чрезвычайно интересно утверждение Г. Е. Щуровского о существовании закона эволюции органического мира: «Закон



ГРИГОРИЙ ЕФИМОВИЧ
ЩУРОВСКИЙ
(1803—1884)

Из коллекции Московского общества
испытателей природы

постепенного развития животных есть коренной закон природы и частные исключения нисколько не нарушают его общности» (там же, стр. 169).

Среди русских палеонтологов первой половины XIX в. наиболее крупное место принадлежит московскому профессору К. Ф. Рулье. Сочинения этого ученого обычно упоминаются при перечислении работ по стратиграфии юрских отложений центральной России, и в то же время его имя почти неизвестно в истории биологии. Лишь в наши дни исследованиями Л. Ш. Давиташвили и С. Р. Микулинского (1954) был дан анализ научного творчества К. Ф. Рулье и отчетливо вскрыты те глубокие и весьма передовые идеи, которые содержатся в его трудах. Изучая ископаемую фауну и флору Подмосковья, К. Ф. Рулье (1844, 1845₂, 1847₁, 1847₂, 1854 и др.) использовал полученные материалы как для целей стратиграфии, так и для теоретических выводов относительно закономерности развития органического мира. Многие основные положения, которых К. Ф. Рулье придерживался в процессе своих палеонтологических исследований, должны быть признаны вполне обоснованными и являются обязательными при работах современных палеонтологов. В частности, К. Ф. Рулье отмечал, что недостаточно ограничиваться изучением какого-либо одного образца, как это делали некоторые палеонтологи того времени, а необходимо стремиться к раскрытию истории развития каждой формы. Он подметил, что в процессе роста организм претерпевает значительные изменения, и показал, что юные формы существенно отличаются от взрослых.

Сравнение всего комплекса окаменелостей, находимого в разных районах на одном и том же стратиграфическом уровне, дало К. Ф. Рулье возможность открыть факт существования различных зоогеографических провинций, определяющихся, по его мнению, специфическими условиями климата того или иного района. Вообще влиянию внешней среды и в том числе климата на состав животного мира и на внешнюю форму отдельных видов К. Ф. Рулье придавал большое значение. Так, например, он подчеркивал (1845₁), что в случае перемещения животного в совершенно новую среду оно как бы «перерождается», утрачивая многие черты, свойственные ему при жизни в иных физико-географических условиях.

Важные выводы были сделаны К. Ф. Рулье в итоге исследования фауны подмосковной юры. Изучение обширной коллекции, из которой он описал и изобразил более 150 видов различных ископаемых животных, навело его на мысль о своеобразии черт, присущих окаменелостям, приуроченным к



КАРЛ ФРАНЦЕВИЧ
РУЛЬБЕ
(1814—1858)

верхним горизонтам юрских отложений Центральной России. Причину такого своеобразия К. Ф. Рулье правильно истолковывал, как результат воздействия климата. Перечисленные им характерные формы в позднейших работах австрийского геолога М. Неймайра фигурируют в качестве типичных для боREALьной провинции.

Придавая большое значение обстановке, в которой существовали животные и растения, К. Ф. Рулье уделял этой проблеме, называвшейся им «зообиологией», большое внимание. Его глубокий подход к данному вопросу дает все основания считать К. Ф. Рулье одним из основоположников экологии.

Всячески подчеркивая влияние условий обитания на органический мир, К. Ф. Рулье останавливался на этом вопросе не только в ряде чисто научных статей зоологического и палеонтологического содержания, но и в своих публичных лекциях. В одной из лекций, читанных в 1851 г., говоря о животных и растениях, он утверждал, что их «...устройство и образ жизни должны соответствовать внешним условиям» (Рулье, 1852, стр. 30) и что развитие животного обуславливается «...с одной стороны, жизненными силами самого животного, а с другой, — необходимым участием относительно внешних условий» (там же, стр. 114).

Примерно та же мысль высказана и в другом разделе лекций. На жизнь животных, говорит К. Ф. Рулье, «.. мы смотрим, как на ряд постепенно органически развивающихся явлений в животном, при необходимом участии внешних деятелей, или условий» (там же, стр. 6).

Наряду с идеями о влиянии внешних факторов на органический мир К. Ф. Рулье (1854) писал также о взаимодействии между различными организмами. Все это логически привело К. Ф. Рулье к идее о взаимосвязи всего существующего и о непрерывном, постепенном развитии окружающей нас природы.

Будучи убежденным противником идей катастрофизма, К. Ф. Рулье постоянно стремился подчеркнуть, что развитие земного шара происходит постепенно и непрерывно, что «... с постепенным развитием физических условий совершенно согласуется и образ жизни постепенно являющихся животных» (Рулье, 1852, стр. 64). Говоря о резком отличии животных «древнего периода» от более молодых, он отмечал, что «только медленно в течение периода сглаживались черты его органической жизни, как медленно и постепенно предшествовало им изменение физических условий» (там же, стр. 48).

Закон эволюционного развития К. Ф. Рулье формулирует следующим образом: «По общему закону природы, по которому

нет ничего вдруг от начала данного, а все образуется путем медленных непрерывных изменений из предшествующего относительно более простого с присоединением к нему чего-либо нового, и животные являются не вдруг образованными, но образуются медленно и постепенно» (там же, стр. 101).

Это положение о постепенности развития фауны К. Ф. Рулье попытался показать на примере юрских брахиопод, причем ему удалось выявить взаимные переходы между различными видами и установить характер изменчивости данной группы фауны.

Говоря о развитии организмов, К. Ф. Рулье указывал на ту роль, которую играет в этом процессе изменение органа в зависимости от выполняемой им функции. Он исходил из мысли, что приспособленность строения органа к тем или иным функциям могла возникнуть в процессе осуществления этих функций. В связи с этим он писал о разумном соответствии всех частей организма, выполняемым ими функциям, благодаря чему по одной косточке можно определить, каково было животное. Останавливаясь на вопросе об открытии этой закономерности, К. Ф. Рулье замечал: «Вспомните закон, открытие которого, заметим мимоходом, несправедливо приписывают Кювье, и который прежде уже был приложен Кампером и нашим зоографом Палласом» (Рулье, 1841, стр. 9).

Описывая приемы реставрации внешнего вида животных, К. Ф. Рулье обратил внимание читателей на ошибки, возникающие вследствие того, что одну и ту же кость, в зависимости от ее принадлежности молодому или взрослому экземпляру животного или от особых условий захоронения, можно принять за остатки различных видов.

Не поддерживая распространенных тогда взглядов о многочисленных творческих актах, создающих новые формы, К. Ф. Рулье настойчиво доказывал, что в природе происходит постепенное превращение одного вида в другой. В своих работах он усиленно подчеркивал, что история развития животных «...ясно показала закон постепенного образования всего действительно существующего, закон, внесенный ныне в изучение всех явлений человеческих знаний и, конечно, навсегда в науку утвердившийся. Потом история развития показала нам, что животные, образуясь, проходят последовательный ряд вещественных и невещественных изменений, в котором одно постоянно совершеннее своего предыдущего» (Рулье, 1852, стр. 101—102). Интересно отметить, что К. Ф. Рулье говорил не только об эволюционном развитии всего животного мира в целом, но и о том, что каждая отдельная форма повторяет в своем развитии историю всего рода: «...главным законом населения

нашей планеты растениями и животными есть та же последовательность в постепенном изменении форм и перерождении из одной среды в другую, которому следуют животные и ныне в отдельном своем развитии» (там же, стр. 31).

Таким образом, К. Ф. Рулье достаточно четко высказал положение, утвердившееся в науке только значительно позже в виде признанной ныне формулы, гласящей, что онтогенез повторяет филогенез.

Останавливаясь на проблеме развития органической природы, К. Ф. Рулье отмечал, что эволюция идет в направлении от простого к сложному, что первоначально жизнь была организована довольно примитивно и приурочена исключительно к морским условиям. Отсутствие в древнейших отложениях палеонтологических остатков Рулье объяснял тем, что примитивно организованные живые существа не оставляли после себя твердых частей скелета. С этим предположением точно так же, как и со многими другими мыслями К. Ф. Рулье, нельзя не согласиться.

Теоретические представления К. Ф. Рулье нашли свое отражение и в его взглядах на биологический вид. Будучи последовательным эволюционистом, К. Ф. Рулье (1841) отмечал, что не существует четкой характеристики вида, расплывчаты его пределы и не ясен процесс видообразования. В этой своей работе К. Ф. Рулье подчеркивал, что можно наблюдать постепенные переходы от одного вида к другому и что в одних случаях изменения размера особи или ее окраски считаются видовым признаком, а в других случаях этот фактор во внимание не принимается.

Многие высказывания К. Ф. Рулье не только по теоретическим проблемам палеонтологии, но и по узловым вопросам биологии заметно выделялись среди работ подавляющего большинства его современников и совершенно бесспорно двигают К. Ф. Рулье в число наиболее крупных предшественников Ч. Дарвина.

Приведенные материалы показывают, что многие русские геологи первой половины прошлого столетия не только понимали, что эволюция живых существ тесно связана с изменением внешних условий, но и совершенно уверенно говорили о развитии от низших форм к высшим¹.

В зарубежной научной литературе интересующего нас пе-

¹ Довольно большой материал о русских палеонтологах и зоологах додарвиновского периода приведен в трудах Л. Ш. Давиташвили (1948) и Б. Е. Райкова (1951—1955; 1956), что позволяет ограничиться изложением лишь тех данных, которые не нашли достаточного освещения в указанных сочинениях.

приода общий уровень представлений о законах изменения живой природы был примерно таким же, как и в России. При этом, однако, у большинства западноевропейских ученых не было достаточной четкости во взглядах на направленность в развитии органического мира. Поэтому, когда появилось «Происхождение видов» Ч. Дарвина, многие из них стали возражать против ряда важнейших положений этого учения. Как известно, такой выдающийся эволюционист, как Ч. Лайель, а вслед за ним и большинство зарубежных геологов, хотя и признавали влияние среды на органический мир, но в то же время считали, что развитие происходит в случайных направлениях и не обязательно от низших форм к высшим. Даже в переизданиях сочинения Ч. Лайеля, после 1859 г., сохранены главы, в которых доказывается ошибочность мнения о прогрессивном развитии животного царства.

Значительный интерес, проявлявшийся русскими естествоиспытателями к вопросу эволюции органического мира, еще больше усилился после появления в 1859 г. дарвинского «Происхождения видов». Находясь, по-видимому, под впечатлением этого произведения, уже в следующем году русские академики Ф. Ф. Брандт и Г. П. Гельмерсен обратились с предложением об организации на палеонтологическом материале широкой проверки проблемы изменения видов, считая, что этот вопрос требует серьезного изучения прежде, чем он сможет быть принят безоговорочно. Они полагали, что детальные исследования дадут возможность установить, насколько «...каждый вид, каждый род мог спокойно и свободно оканчивать дарованный ему промежуток времени, чтобы по истечении его вымереть или (важный вопрос, до сих пор еще не разрешенный) измениться и постепенно перейти в другие роды, вследствие известных наружных, медленно действовавших влияний. К таким влияниям принадлежат: уменьшение или увеличение в морской воде содержания поваренной соли, горькой соли, углекислой извести, изменившаяся температура моря или атмосферного воздуха, изменения в количестве света, измененное давление воздуха и количество в нем влажности, измененная пища, постепенное изменение в величине, виде и высоте материков, и наконец, отделение от океана больших побочных морей, каковы: Каспийское и Аральское» (Брандт и Гельмерсен, 1860, стр. 496—497).

И далее, настаивая на необходимости организации детальных исследований, Ф. Ф. Брандт и Г. П. Гельмерсен особо отмечали: «Только таким образом, то есть посредством больших собраний и тщательного сравнения по возможности

большого числа ископаемых животных из длинного ряда различных творений, можно будет, если только это вообще возможно, получить ответ на вопрос о том, изменялись ли виды или каждый из них представляет новый акт творения» (там же, стр. 499—500).

Число лиц, занимавшихся изучением ископаемой фауны, не ограничивалось перечисленными выше учеными. Их список может быть значительно расширен. В первую очередь в него следует добавить крупного специалиста по палеозойским беспозвоночным А. Ф. Фольборта, посвятившего много лет изучению ордовикской фауны окрестностей Петербурга. Основное свое внимание А. Ф. Фольборт сосредоточил на изучении иглокожих, главным образом цистойд и морских лилий (1842, 1844 и др.). Значительная часть его трудов относится также к трилобитам (1848, 1851, 1858 и др.). Кроме того, он интересовался беззачатковыми брахиоподами (1853).

А. Ф. Фольборт стремился к подбору большого числа экземпляров одного и того же вида и, добываясь весьма тщательной препарировки окаменелостей, давал на редкость детальные описания изученных им форм. Целый ряд новых видов, впервые установленных А. Ф. Фольбортом, пережил проверку временем, сохранив без изменений предложенное автором наименование и палеонтологическое истолкование.

Несмотря на то, что А. Ф. Фольборт мало работал в поле и изучал фауну оторванно от геологии, ему все же удалось избежать крупных ошибок. Многие его работы дали весьма ценный новый фактический материал для разрешения общих вопросов палеонтологии и биологии. В одной из своих ранних работ А. Ф. Фольборт (1844) впервые открыл и описал скелетированные придатки амбулякральной системы, окружающие рот нижнесилурийской цистойды — *Echinoencrinites*. Это открытие оказалось настолько неожиданным, что один из виднейших авторитетов того времени Л. Бух выступил против утверждения А. Ф. Фольборта о наличии «рук» у этой группы иглокожих. Данные А. Ф. Фольборта были поставлены под сомнение, однако в дальнейшем его выводы получили полное подтверждение и вплоть до нашего времени в учебниках палеонтологии приводится изображение той цистойды, которую в свое время изучал А. Ф. Фольборт. Подобно некоторым русским палеонтологам того времени, А. Ф. Фольборт не только стремился изучать хорошо сохраняющиеся в ископаемом состоянии твердые части вымерших организмов, но и пытался реконструировать внутреннее анатомическое строение и мягкие органы животного, обычно не оставляющие следов.

Так, А. Ф. Фольборт (1862) описал «сердце» трилобита, являющееся, по мнению современных палеонтологов, окаменевшим пищеварительным каналом. Кроме того, А. Ф. Фольборт описал так называемый «Пандеров орган» трилобитов, дав такое название в связи с тем, что основанием для этой работы ему послужил присланный Х. И. Пандером экземпляр *Asaphus*, на котором сохранились отпечатки предполагаемых мест прикрепления конечностей. (Впоследствии, однако, было установлено, что эти отпечатки не связаны с конечностями и имеют иное назначение)¹.

Изучением нижнепалеозойской фауны северных районов и пермской флоры Приуралья занимался С. С. Куторга (1838, 1846 и др.), напечатавший ряд статей с перечнем определенных им форм и с описанием новых видов.

А. Л. Анджейковский (1830, 1833) опубликовал палеонтологическое описание окаменелостей, собранных в пределах Волыни и Подолии, приложив в текст также и изображения отдельных форм. Его данные оказались недостаточно точными и впоследствии были пересмотрены Э. И. Эйхвальдом и другими палеонтологами, сделавшими ряд существенных уточнений в его определениях.

И. Б. Ауэрбах, являвшийся разносторонним палеонтологом, определял фауну из отложений различного возраста (карбон, триас и другие системы). Он описал также остатки нижнемеловых растений, собранных в песчаниках к северу от Москвы (1844).

Важное значение для развития палеоботаники имели труды К. Е. Мерклина, издавшего крупную работу по анатомии ископаемых растений. К. Е. Мерклин (1855) описал изготовленные им препараты из значительного числа ископаемых древесин, собранных в различных отложениях по всей территории России. Коллекция К. Е. Мерклина, получившая мировую известность, до сего времени хранится в Ботаническом институте АН СССР. По свидетельству А. Н. Криштофовича (1956), монография К. Е. Мерклина не утратила своего научного значения до наших дней.

К. Е. Мерклин изучал также тонкие срезы образцов каменного угля и, в частности, по сборам Г. Д. Романовского (1854) установил наличие в некоторых образцах подмосковных углей строения, свойственного стигмариам. О большом практическом значении исследований окаменевшей древесины под

¹ Подробнее о работах А. Ф. Фольборта см. в статье Р. Ф. Геккера (1956).

микроскопом еще до начала работ К. Е. Мерклина писал А. Б. Иваницкий (1842), ознакомившийся в Англии с методикой изготовления тонких срезов ископаемых углей. В статье, напечатанной в Горном журнале, А. Б. Иваницкий поместил зарисовки изучавшихся им под микроскопом срезов различных видов окаменелых деревьев и усиленно рекомендовал пользоваться новой методикой исследования ископаемых растений. По-видимому, К. Е. Мерклин, вслед за А. Б. Иваницким, одним из первых в нашей стране стал сторонником применения микроскопа в палеоботанике.

Крупные палеонтологические работы выполнялись и Г. В. Абигом, весьма разносторонним геологом, изучавшим фауну собственных сборов. Палеонтологические исследования Г. В. Абиха в отличие от работ Х. И. Пандера, А. Ф. Фольборта, Г. И. Фишера и некоторых других имели главным образом прикладное значение, т. е. они проводились для стратиграфического расчленения осадков, развитых в изучаемом им районе. В связи с этим он не стремился делать какие бы то ни было обобщения из области биологии и палеозоологии.

Подобным же, чисто практическим назначением палеонтологических определений характеризуются и труды целого ряда других русских геологов, занимавшихся региональными исследованиями и геологическим картированием.

Крупные геологические экспедиции того времени обычно имели в своем составе палеонтологов, что обеспечивало не только правильный сбор окаменелостей, но и предварительное определение их в поле, а это было чрезвычайно важно при работе в ранее неисследованном районе. В Североуральской экспедиции, возглавлявшейся Э. К. Гофманом, в качестве палеонтолога работал М. О. Грюнвальд, опубликовавший ценные материалы об ископаемой фауне Урала. Одну из своих работ М. О. Грюнвальд (1855) посвятил окаменелостям силурийских отложений Богословского округа.

Автор определил и описал 42 вида различных классов животных. Среди брахиопод им установлено пять новых видов, которые охарактеризованы в статье особенно детально. Приведены изображения 25 форм, причем каждая дана в различных положениях. Значительный интерес представляет данная М. О. Грюнвальдом схема вертикального размещения описанных форм, а также его вывод о весьма широком площадном распространении в палеозое одних и тех же видов.

Кроме специалистов-палеонтологов, определением окаменелостей все чаще стали заниматься многие рядовые горные инженеры, проводившие геологические исследования. Они стре-

милось определять коллекции собственных сборов. Правда, из-за отсутствия специальной литературы эти определения иногда приводили к существенным стратиграфическим ошибкам, но сам факт таких попыток свидетельствует о широком интересе, который проявлялся в России к палеонтологии.

Обширный фактический материал по ископаемой фауне и флоре, собранный русскими геологами в течение первых десятилетий XIX в., натолкнул Э. И. Эйхвальда на мысль обобщить результаты исследований. Он задумал издать многотомный труд «Палеонтология России», описав в нем все окаменелости, найденные в породах различного возраста на территории нашей страны. Большое значение для успешного выполнения этого намерения имело то, что Э. И. Эйхвальд лично провел ряд крупных регионально-геологических исследований (Кавказ, Прибалтика и др.) и систематически получал для палеонтологической обработки коллекции, собиравшиеся большим числом геологов, проводивших свои изыскания на обширных пространствах России. Этому способствовала и его педагогическая деятельность, в процессе которой ему дважды пришлось читать цикл лекций об ископаемых организмах: в 1821 г. он прочел в Дерптском университете первый публичный курс общей палеонтологии, а с 1840 г. на протяжении 15 лет преподавал «Палеонтологию России» в Институте корпуса горных инженеров.

Раньше всего вышел из печати том¹, посвященный фауне «молассового» периода, т. е. кайнозоя. В вводной главе Э. И. Эйхвальд (1850) рисует картину палеогеографических условий, имевших место на территории Европейской части России в начале третичного времени, и показывает, в каком направлении шел процесс изменения этих условий. Его схема распределения суши и моря в целом близка к современным представлениям по данному вопросу. Автор подчеркивает различия между фауной молассового периода и более древних эпох и отмечает, что с начала кайнозоя появилось много чисто сухопутных животных. Основная часть тома содержит монографическое описание различных окаменелостей, найденных в кайнозойских отложениях России и сгруппированных в роды, семейства, ряды и классы.

Палеонтологическое описание дается в таком порядке: I — животно-растения, II — лучистые животные, III — кольчатые черви, IV — слизняки, V — раки, VI — рыбы, VII — земноводные, VIII — птицы и IX — млекопитающие.

¹ При библиографическом описании этот том именуется третьим.

После описания отдельных видов ископаемой фауны автор дает общую характеристику растительного мира, не останавливаясь на отдельных видах. В заключительной главе автор снова касается палеогеографических условий, отмечая перемены климата и вызванные ими изменения в животном и растительном царствах. Отдельно в качестве приложения к этому был издан атлас, в котором на 14 таблицах изображено около 300 форм. Некоторые из окаменелостей нарисованы в нескольких видах.

Тремя годами спустя тот же раздел, посвященный «третичному и делювиальному» периодам, был издан на французском языке в Штутгарде. Том этот был несколько переработан по сравнению с русским изданием, и, в частности, Э. И. Эйхвальд (1853) добавил в него описание большого числа ископаемых растений, принадлежащих различным классам. Атлас к этому тому, состоящий из 14 таблиц, также был издан в Германии и вышел из печати в 1852 г.

Другой том «Палеонтологии России», содержащий данные об окаменелостях «древнего периода»¹, вышел на русском языке в 1854 г. Упорно придерживаясь устаревшей стратиграфической схемы, Э. И. Эйхвальд (1854) делил палеозой на три «формации»: граувакковую, каменноугольную и медистосланцевую. Во введении к этому тому автор дает сжатую формулировку общих задач палеонтологии. Далее следует глава «История палеонтологии», в которой кратко излагаются представления ученых прошлых времен и более подробно приведены сведения о работах палеонтологов начала XIX в. Одна из фраз этого раздела свидетельствует о том, что Э. И. Эйхвальд не был убежденным катастрофистом, хотя и не отвергал этого учения целиком. Так, он указывает, что существует точка зрения, согласно которой на границе между отдельными системами происходило полное уничтожение всего органического мира и к началу каждой новой геологической эпохи было приурочено появление только ей одной свойственной фауны и флоры. Э. И. Эйхвальд отмечает, что факты противоречат таким представлениям, так как установлено существование многих форм, переходящих из одной системы в другую. Приступая к непосредственному описанию «древнего периода», Э. И. Эйхвальд упоминает о расчленении палеозоя, предложенного английскими геологами и пытается доказать, что такая стратиграфическая схема не может иметь универсального применения.

¹ Палеозой.

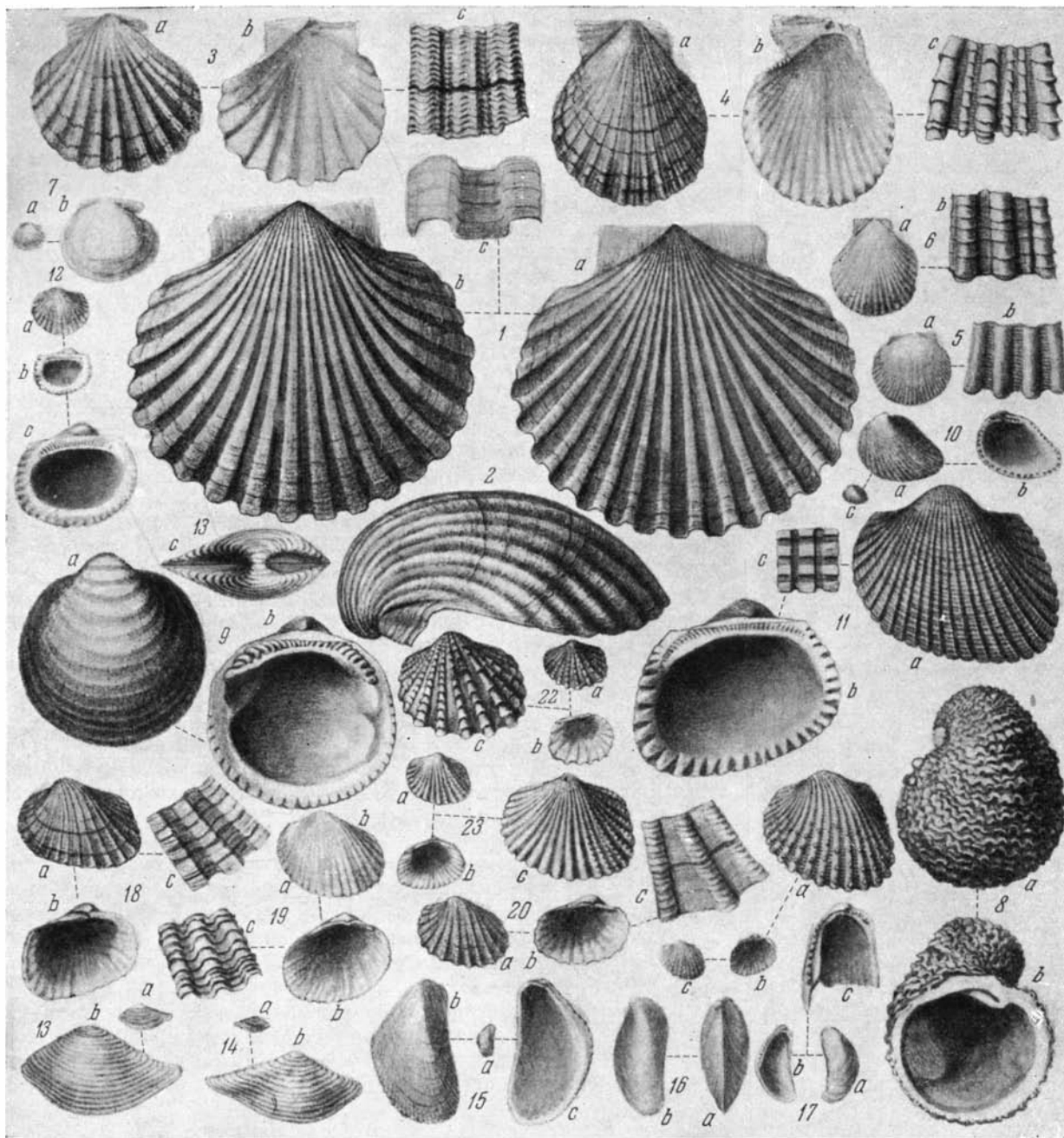


Таблица из атласа к книге Эдуарда Ивановича Эйхвальда „Палеонтология России“

В тексте приводятся данные о распространении в России каждой из трех выделяемых Э. И. Эйхвальдом «формаций» и перечисляется наиболее характерная для них фауна и флора.

Переходя к описанию ископаемых организмов, автор останавливается сначала на вопросах палеоботаники. Он указывает, что если в «граувакковое время» растения были исключительно морскими, а в каменноугольную эпоху — островными, то во время накопления медистосланцевой формации впервые появились «материковые», т. е. настоящие наземные растения. Описание отдельных видов растений дается в соответствии с принятой автором систематизацией: I — ячеистые растения, II — сосудистые концрососудные, III — двудольные голосемянные, IV — двудольные сосудистосемянные и V — однодольные.

В заключение Э. И. Эйхвальд останавливается на проблеме физико-географических условий и отмечает, что хотя все растения «древнего периода» вымерли полностью, однако их изучение позволяет сделать некоторые выводы; так, по его мнению, широкое площадное распространение одних и тех же форм свидетельствует об отсутствии климатической зональности.

Всего в этом томе Э. И. Эйхвальдом описано 70 родов и 158 видов различных палеозойских растений. Однако сам автор считал, что это количество «составляет незначительное число их для Европейской и Азиатской России, потому, что вся европейская флора ныне состоит из более 5000 тайнобрачных и 6000 явнобрачных видов растений» (Эйхвальд, 1854, стр. 225).

Этот том автор предполагал издать первым, о чем свидетельствует наличие вводных глав общего содержания, а также то, что аналогичный том, изданный в Штутгарде на французском языке, назван первым (Эйхвальд, 1860).

Продолжение тома¹, также посвященное ископаемым организмам «древнего периода», вышло на русском языке в 1861 г. В предисловии к нему затрагивается проблема видов. Автор указывает, что нет четкой границы между отдельными видами: «Оттого и взгляд на виды первобытных растений и животных весьма различен; некоторые палеонтологи принимают виды, где другие видят одни видоизменения» (Эйхвальд, 1861, стр. VI).

Переходя к разделу «Ориктозоология», т. е. к описанию отдельных форм, автор вновь останавливается на проблеме видов, причем теперь он уже находится под явным влиянием эволюционистских идей. Он отмечает, что в граувакковый

¹ Второй полutom.

период брахиоподы еще не имели четко выраженных отличительных черт, которые бы позволили обособлять один их вид от другого: «Все виды, напротив того, были соединены между собою многочисленными переходами, и видовые признаки, кажется, более зависели от превращения, происшедшего от некоторых местных влияний, чем от первобытного рождения других новых видов» (там же, стр. 6).

Основная часть полутома (около 500 стр.) отведена под описание ископаемых организмов, разделенных на классы: I — животное-растения, II — иглокожие, III — кольчатые черви, IV — моллюски, V — головоногие, VI — ракообразные, VII — рыбы и VIII — земноводные.

К тому придан атлас, состоящий из 38 таблиц, на каждой из которых дается изображение от 8 до 30 форм. Последний вышел в свет 2-й том «Палеонтологии России». Он был напечатан в Штутгарде на французском языке (Эйхвальд, 1865—1868 гг.). Этот том, так же как и остальные тома, изданные в Штутгарде, назван «*Lethaea Rossica*»; под этим наименованием рассматриваемый труд Э. И. Эйхвальда стал широко известен палеонтологам всего мира. В вступительном разделе второго тома даны сведения о физико-географических условиях юры, триаса и мела, а в описательной части — подобрана палеонтологическая характеристика большого числа окаменелостей, принадлежащих к самым различным классам флоры и фауны. Общий объем этого тома — 1300 стр. текста и атлас из 40 таблиц. Таким образом, грандиозная по своим масштабам палеонтологическая сводка Э. И. Эйхвальда составила свыше 2500 страниц убористого шрифта и 113 таблиц с изображением свыше 2000 различных ископаемых организмов.

Совершенно естественно, что эта исключительно трудоемкая работа не могла быть выполнена одним человеком без промахов и погрешностей. Это сознавал и сам Э. И. Эйхвальд, который писал: «Я вполне чувствую недостаток моего сочинения. Я один должен был заниматься описанием всех классов не только животных, но и растений, и притом по всем трем главным периодам палеонтологии» (Эйхвальд, 1861, стр. VII). И действительно, в сводной работе Эйхвальда имеется много ошибок такого характера: неверное систематическое отнесение той или иной окаменелости, описание уже известных ранее видов под новыми названиями, ошибочное определение геологического возраста, к которому относится та или иная форма и т. п. Такие недостатки и ошибки дали повод к резкой критике «Палеонтологии России», причем частично нападки объяснялись еще и тем, что Э. И. Эйхвальд вследствие большого

самоуверенности и тяжелого характера имел значительное число недоброжелателей. Но несмотря на все недостатки, фундаментальная сводка Э. И. Эйхвальда составила ценный вклад в палеонтологию и явилась свидетельством зрелости русской геологической школы. Весьма большое число видов, впервые описанных в «Палеонтологии России», сохранило свое значение до настоящего времени в качестве руководящих форм, а иллюстрации к этому труду и теперь являются чрезвычайно ценным пособием при определении ископаемых остатков¹.

Успехи палеонтологии в России создали прочную базу для разработки схем нормальных стратиграфических колонок важнейших районов страны. Поскольку в 20—30-х годах XIX в. стратиграфия как наука только формировалась и не имела еще твердых основ, в различных странах возник целый ряд шкал местного стратиграфического расчленения, зачастую почти не увязывавшихся между собой. Это привело к тому, что отложения одного и того же возраста именовались по-разному, из-за чего возникали серьезные недоразумения и путаница. Необходимость внесения в данный вопрос ясности становилась все более и более очевидной.

В 1831 г. появилась обзорная статья Д. И. Соколова, в которой была дана сводка всех новейших сведений о геологических формациях, их последовательности и распространении.

Большое внимание автор уделил синонимике, давая перечень названий разновозрастных отложений, по-разному именуемых в различных странах. Описание большинства формаций сопровождалось литологической характеристикой их и перечнем важнейших окаменелостей. Значительное внимание автор уделил изложению данных о российских аналогах каждой из известных формаций.

Наряду с осадочными образованиями Д. И. Соколов (1831) отводил много места описанию изверженных пород, указывая, что они распространены среди отложений самого различного возраста, и подчеркивал, что кристаллические породы (в том числе граниты) так же могут быть разновозрастными, хотя еще сравнительно недавно гранит, сиенит и др. считались исключительно древнейшими — первозданными образованиями.

Стратиграфическая шкала Д. И. Соколова не была простым обобщением существовавших за рубежом схем, а в значительной степени содержала элемент новизны, особенно в интерпретации

¹ Говоря о трудах Э. И. Эйхвальда в области палеонтологии, нельзя не упомянуть о его крупных зоологических исследованиях, в процессе которых он описал много ранее неизвестных видов современной фауны.

действительного геологического возраста некоторых формаций. Благодаря своей полноте и удобству стратиграфическая схема Д. И. Соколова получила в России широкое признание, и в работах различных авторов появились указания о том, что возраст той или иной свиты дан по шкале Д. И. Соколова. Так, например, К. Ф. Бутенев (1834), изучавший во время своей заграничной командировки геологическое строение Саксонии, на основе целого комплекса различных данных довольно точно устанавливает геологический возраст вулканических излияний. При этом наряду с иностранной стратиграфической схемой А. Буэ он ссылается также на шкалу, составленную по «...системе нашего русского геогноста Соколова...» (Бутенев, 1834, стр. 144). Весьма высокая оценка работы, в которой Д. И. Соколов привел свою первую сводную стратиграфическую шкалу, была дана А. Д. Озерским, отметившим в одном из примечаний к переводу сводки Р. И. Мурчисона значение этой схемы для геологии 30-х годов. А. Д. Озерский писал: «Статья эта составила явление замечательное и по времени выхода своего существенно важное, потому что в ней впервые представлен был свод общих геологических выводов о строении России...» (Мурчисон, 1849, стр. 816—817).

Кроме стратиграфической шкалы Д. И. Соколова, примерно в то же время в русской литературе появилась и другая работа, пытавшаяся обобщить существующий разноречивый материал; это «синоптическая таблица» А. И. Маюрова (1834), в которой были параллелизованы между собой наиболее распространенные в то время стратиграфические шкалы Ж. Кювье, А. Броньяра и Н. Бубе, Ж. Оммалиус-Галлуа, а также приведен перечень органических остатков, наиболее характерных для выделенных формаций. В своей таблице А. И. Маюров перечислил и полезные ископаемые, встречающиеся в различных свитах.

Таблица А. И. Маюрова не смогла разрешить всех задач расшифровки стратиграфической синонимии, но она весьма показательна для характеристики того интереса, который проявляли русские геологи к проблемам стратиграфии.

В конце 30-х годов была опубликована новая сводная стратиграфическая схема Д. И. Соколова (1839). В отличие от его таблицы 1831 г., в которой расчленение разреза опиралось главным образом на литологический состав той или иной толщи, в работе 1839 г. стратиграфия дается преимущественно по палеонтологическим данным. Большой интерес представляет помещенный в этой работе геогностический столбец, т. е. колонка нормального разреза. В ней Д. И. Соколовым предложены некоторые нововведения, касающиеся главным образом деле-



ГЕРМАН ВАСИЛЬЕВИЧ (ГЕРМАН-ВИЛЬГЕЛЬМ)

А В И Х

(1806—1886)

ния отдельных геологических систем на две самостоятельные. Часть из этих предложений встретила поддержку только в наши дни. Так, например, верхний и нижний силур Д. И. Соколов считал двумя самостоятельными системами. Точно так же он нашел целесообразным обособить нижний мел от верхнего.

Сводные стратиграфические таблицы имели задачу помочь исследователям увязать составленный ими разрез со стратиграфическими колонками других регионов. В России уже в 20-х годах появились работы, содержавшие данные о последовательности пластов, обнажающихся в пределах той или иной геологической провинции. Для Кавказа, например, в работе И. И. Эйхфельда (1827) уже давалась, хотя и весьма примитивная, схема стратиграфического расчленения района Главного хребта. Схема эта основывалась главным образом на литологических признаках. Десятью годами позже в работе Ф. Дюбуа-де-Монпере (1838) уже появились более обоснованные данные о возрасте свит, широко развитых на Кавказе. Автор выделяет юрские, ниже- и верхнемеловые, а также третичные образования и сравнивает найденную здесь фауну с палеонтологическими остатками, описанными из разрезов Западной Европы. Вскоре после этого вышел и учебник Э. И. Эйхвальда (1846₁), в котором также имелся материал, уточнявший возраст отдельных свит, распространенных в ряде пунктов Кавказа. Но особое значение для разработки детальной стратиграфии данного региона имели труды Г. В. Абиха, изучавшего окаменелости всего разреза из самых различных районов Главного Кавказского хребта и Закавказья. Для западной половины Европейской части России, сводный, правда весьма схематизированный стратиграфический разрез был разработан трудами Э. И. Эйхвальда. Среди статей, написанных этим автором в ранний период его деятельности, по обширности охваченной площади и по количеству установленных стратиграфических единиц, выделяется опубликованная в 1840 г. работа, посвященная геологии Литвы, Волини и Подолии. В ней Э. И. Эйхвальд (1840₁) описывает горные породы, развитые на обширной территории от р. Буг до бассейна р. Неман в Литве. Автор устанавливает наличие целой гаммы отложений, начиная от древнейших «первичных» и кончая современными.

Описание ведется снизу вверх. Кроме древних, палеонтологически не охарактеризованных толщ, выделяются юрские, меловые и третичные образования, из которых автор приводит обширные списки окаменелостей. Для третичных отложений он отмечает смесь морских и пресноводных форм. Много внимания уделено автором наносным, т. е. четвертичным

отложениям, в которых им были обнаружены кости крупных животных. Несмотря на отдельные ошибочные высказывания автора и допущенные им стратиграфические погрешности, эта работа точно так же, как и упоминавшиеся выше труды некоторых других геологов, составила значительный вклад в дело геологического изучения нашей Родины и формирования стратиграфии как крупной самостоятельной отрасли геологических знаний.

Кроме Кавказа и Западных областей, аналогичные работы осуществлялись и в других крупнейших провинциях России. По мере внедрения палеонтологического метода в работах русских исследователей все более и более четко наблюдается стремление при установлении геологического возраста не руководствоваться одним только внешним обликом горных пород. Геологи описываемого времени уже хорошо понимали, что сходный литологический состав может иметь место в разновозрастных свитах, в то время как одна и та же толща по простиранию иногда очень быстро переходит от одной фации к другой. Вот почему главное внимание при стратиграфических исследованиях уделялось изучению фауны. А. Д. Озерский писал: «...независимо [от] отношений напластования, единственным средством для составления подразделений в одной и той же формации полагают различие в палеонтологических остатках, признаки же литологические, как подверженные частым изменениям в пластах одновременного происхождения, считают недостаточными» (Озерский, 1844, стр. 185).

Придерживаясь этих принципиально верных установок, русские геологи в течение относительно короткого времени успешно справились с разработкой стратиграфии всего геологического разреза.

ЛИТЕРАТУРА

- А н д р ж е й о в с к и й А. Л. Notice sur quelques coquilles fossiles de Volhynie, Podolie, etc.— Bull. Soc. natur. de Moscou, 1830, 2, No 1.
- А н д р ж е й о в с к и й А. Л. Coquilles fossiles de Volhynie et de Podolie.— Bull. Soc. natur. de Moscou, 1833, 6.
- А у э р б а х И. Б. Notiz über einige Pflanzenversteinerungen aus einem Sandstein des Moskowischen Gouvernement. — Bull. Soc. natur. de Moscou, 1844, 17, № 1.
- Б р а н д т Ф. Ф. и Г е л ь м е р с е н Г. П. Предложения о производстве палеонтологических исследований в Южной России, сделанные гг. академиками Брандтом и Гельмерсеном физико-математическому отделению имп. СПб. Академии Наук.— Горн. журн., 1860, ч. 2, кн. 6.
- Б у т е н е в К. Ф. О базальте горы Лаудсберга в Саксонии.— Горн. журн., 1834, ч. 1, кн. 1.
- Г е к к е р Р. Ф. Повесть о палеонтологах прошлого столетия.— В кн.:

- Очерки по истории геологических знаний, вып. 5. М., Изд. Акад. наук СССР, 1956.
- Г р у н в а л ь д М. О. Об окаменелостях силурийского известняка в Богословском округе.— Горн. журн., 1855, ч. 1, кн. 3.
- Д а в и т а ш в и л и Л. Ш. История эволюционной палеонтологии от Дарвина до наших дней. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1948.
- Д а в и т а ш в и л и Л. Ш. и М и к у л и н с к и й С. Р.—К. Ф. Рулье. (Очерк жизни и научной деятельности).— В кн.: Рулье К. Ф. Избранные биологические произведения. М., 1954.
- Д ю б у а - д е - М о н п е р е Ф. Р. Письмо о главных геологических явлениях в Кавказе и Крыму, адресованное к г. Эли-де-Бомону. Париж, 9 мая 1837 г. Bull. Soc. géol., 1836—1837, т. 8. Пер. Д. И. Соколова.— Горн. журн., 1838, ч. 1, кн. 3.
- З е м б н и ц к и й Я. Г. Общее обозрение окаменелостей.— Горн. журн., 1825, ч. 2, кн. 4.
- З е м б н и ц к и й Я. Г. Обозрение ископаемых растений.— Горн. журн., 1830, ч. 3, кн. 8.
- З е м б н и ц к и й Я. Г. Конхилиология или изложение сведений о раковинах и животных, производящих оные, ч. 1. СПб., 1831.
- З е м б н и ц к и й Я. Г. Сокращенное руководство к систематическому определению ископаемых растений, встречающихся в различных пластах земного шара, ч. 1—2. СПб., 1833.
- И в а н и ц к и й А. Б. О микроскопическом и анатомическом исследовании окаменелого дерева и каменного угля.— Горн. журн., 1842, ч. 2, кн. 4.
- К а р п и н с к и й А. М. Роды некоторых ископаемых органических тел, встречающихся в Сибири.— Горн. журн., 1838, ч. 2, кн. 6.
- К о в а н ь к о А. И. Общий взгляд на окаменелости. (Читано на публ. экзамене в Горном кадетском корпусе 28 июня 1827 г.).— Горн. журн., 1830, ч. 3, кн. 8.
- К р и ш т о ф о в и ч А. Н. История палеоботаники в СССР. М., Изд. Акад. наук СССР, 1956.
- К у т о р г а С. С. Beiträge zur Kenntniss der organischen Überreste des Kupfersteines am westlichen Abhange des Ural. St. Ptb., 1838.
- К у т о р г а С. С. Über das silurische und devonische Schichten-System von Gatschina.— Verh. Russ. Min. Gesellsch., (Jahrg. 1845—1846), 1846.
- М а ю р о в А. И. Синоптическая таблица земной коры.— Горн. журн., 1834, ч. 1, кн. 2.
- М е р к л и н К. Е. Palaeoendrologicon Rossicum. Vergleichende anatomisch-mikroskopische Untersuchungen fossiler Hölzer aus Russland. St. Ptb., 1855.
- М у р ч и с о н Р. И., В е р н е й л ь П. Э. и К е й з е р л и н г А. А. Геологическое описание Европейской России и хребта Уральского, ч. 1. Пер. А. Д. Озерского. СПб., 1849.
- О з е р с к и й А. Д. Геогностический очерк северо-западной Эстляндии.— Горн. журн., 1844, ч. 2, кн. 5 и 6.
- П а н д е р X. И. Beiträge zur Geognosie des Russischen Reiches. St. Ptb., 1830.
- П а н д е р X. И. Отчет в геогностических исследованиях, произведенных коллежским советником Пандером, летом 1845 года, по линии С. Петербурго-Московской ж. д. и в некоторых уездах Владимирской и Калужской губерний. Пер. В. Г. Ерофеева.— Горн. журн., 1846, ч. 4, кн. 10.
- П а н д е р X. И. Monographie der fossilen Fische des silurischen Systems des Russisch-Baltischen Gouvernement. St. Ptb., 1856.

- П а н д е р X. И. Über Placodermen des devonischen Systems. St. Ptb., 1857.
- П а н д е р X. И. Über die Ctenodipterien des devonischen Systems. St. Ptb., 1858.
- П а н д е р X. И. Über die Saurodipterien und Cheirolepiden des devonischen Systems. St. Ptb., 1860.
- Р а й к о в Б. Е. Русские биологи-эволюционисты до Дарвина. Материалы к истории эволюционной идеи в России, т. 1—3. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1951—1955.
- Р а й к о в Б. Е. Предшественники Дарвина в России. Из истории русского естествознания. Изд. 2-е, перераб. и допол. Л., Учпедгиз, 1956.
- Р о м а н о в с к и й Г. Д. Исследование нижнего яруса южной части Подмосквовного каменноугольного образования.— Горн. журн., 1854, ч. 3, № 9.
- Р у л ь е К. Ф. Сомнения в зоологии как науке.— Отеч. зап., 1841, 19, разд. 2.
- Р у л ь е К. Ф. Naturhistorische Notiz über die Umgegend von Moskau.— Bull. Soc. natur. de Moscou, 1844, 17, No 3.
- Р у л ь е К. Ф. 1. О влиянии наружных условий на жизнь животных. Ст. 2.— Библ. для воспитания, 1845, ч. 3.
- Р у л ь е К. Ф. 2. О животных Московской губернии. Речь, произнесенная в торжественном собрании Московского университета 16-го июня 1845 г. М., 1845.
- Р у л ь е К. Ф. 1. [Сообщение о разделении рода Terebratula на Terebratula и Rhynchonella].— Bull. Soc. natur. de Moscou, 1847, 20, No 1.
- Р у л ь е К. Ф. 2. [Сообщение о ряде палеонтологических наблюдений].— Bull. Soc. natur. de Moscou, 1847, 20, No 4.
- Р у л ь е К. Ф. Жизнь животных по отношению ко внешним условиям. Три публичные лекции, читанные в 1851 г. М., 1852.
- Р у л ь е К. Ф. Белемниты.— Вест. естеств. наук, 1854, 1.
- С о к о л о в Д. И. 1. Краткое начертание горных формаций по новейшему состоянию геогнозии.— Горн. журн., 1831, ч. 2, кн. 4 и 5.
- С о к о л о в Д. И. 2. Новая система минералов.— Горн. журн., 1831, ч. 4, кн. 12.
- С о к о л о в Д. И. Курс геогнозии, ч. 1—3. СПб., 1839.
- Ф и ш е р ф о н В а л ь д г е й м Г. И. Notice sur les végétaux fossiles du gouvernement de Moscou. М., 1826.
- Ф и ш е р ф о н В а л ь д г е й м Г. И. Oryctographie du gouvernement de Moscou. М., 1837.
- Ф и ш е р ф о н В а л ь д г е й м Г. И. Note sur les plantes fossiles du système permien recueillies et communiquées à la Société par Mr. le capitaine Planer.— Bull. Soc. natur. de Moscou, 1847, 20, No 4.
- Ф о л ь б о р т А. Ф. Über die Echino-Encrien und die Identität des contractilen Theiles ihres Stieles mit dem Cornulites Serpularius.— Bull. sci. publ. par Acad. Sci. St. Petersburg, 1842, 10, No 20.
- Ф о л ь б о р т А. Ф. Über die Arme der bisher zu den armlosen Crinoiden gezählten Echino-Encrien.— Bull. Classe phys.-math. Acad. Sci. St. Petersburg, 1844, 3, № 6.
- Ф о л ь б о р т А. Ф. Über einige russische Trilobiten.— Verh. Russ. min. Gesellsch., (Jahrg. 1847), 1848.
- Ф о л ь б о р т А. Ф. Сообщение о фасеточных глазах у *Asaphus expansus* и лицевом шве у *Ampyx nasutus*.— Verh. Russ. min. Gesellsch., (Jahrg. 1850—1851), 1851.

- Фольборт А. Ф. [Сообщение о новых трилобитах и редких брахиоподах из семьи сифонотретовых—*Acrotreta incurva* K u t.].— Verh. Russ. min. Gesellsch. (Jahrg. 1852—1853), 1853.
- Фольборт А. Ф. Über die Crotaluren und Remopleuriden. Ein Beitrag zur Kenntniss der russischen Trilobiten.— Verh. Russ. min. Gesellsch., (Jahrg. 1857—1858), 1858.
- Фольборт А. Ф. Über die mit glatten Rumpfgliedern versehenen russischen Trilobiten, nebst einem Anhang über die Bewegungsorgane und das Herz derselben.— Mem. Acad. Sci. de St. Petersburg, 7 sér., 1862, 4, № 2.
- Щуровский Г. Е. Уральский хребет в физико-географическом, геогностическом и минералогическом отношениях. М., 1841.
- Щуровский Г. Е. История геологии Московского бассейна.— Изв. Общ. любит. естествозн. при Моск. унив., 1866, 1, вып. 1; 1867, 1, вып. 2.
- Эйхвальд Э. И. 1. Геогностические замечания о Литве, Волыни и Подолии.— Горн. журн., 1840, ч. 3, кн. 7.
- Эйхвальд Э. И. 2. Первобытный мир России, т. 1. СПб., 1840.
- Эйхвальд Э. И. Die Urwelt Russlands, durch Abbildungen erläutert. Н. 2. St. Ptb., 1842.
- Эйхвальд Э. И. О рыбах первобытного океана в окрестностях Павловска.— Отеч. зап., 1844, 36, науки и худож.
- Эйхвальд Э. И. Die Urwelt Russlands, durch Abbildungen erläutert. Н. 3. St. Ptb., 1845.
- Эйхвальд Э. И. 1. Геогнозия преимущественно в отношении к России СПб., 1846.
- Эйхвальд Э. И. 2. Einige vergleichende Bemerkungen zur Geognosie Scandinaviens und der westlichen Provinzen Russlands.— Bull. Soc. natur. de Moscou, 1846, 19, No 1.
- Эйхвальд Э. И. Die Urwelt Russlands, durch Abbildungen erläutert. Н. 4. М., 1848.
- Эйхвальд Э. И. Палеонтология России. Новый период. СПб., 1850.
- Эйхвальд Э. И. Lethaea Rossica où paleontologie de la Russie, vol. 3. Dernière periode. Stuttgart, 1853.
- Эйхвальд Э. И. Палеонтология России. Древний период. СПб., 1854.
- Эйхвальд Э. И. Lethaea Rossica où paleontologie de la Russie, vol. 1. Ancienne periode. Deux sections. Stuttgart, 1860.
- Эйхвальд Э. И. Палеонтология России. Древний период. 2. Фауна граувакковой, горноизвестковой и медистосланцеватой формаций России. СПб., 1861.
- Эйхвальд Э. И. Lethaea Rossica où paleontologie de la Russie, vol. 2. Période moyenne. Deux sections. Stuttgart, 1865—1868.
- Эйхфельд И. И. Геогностическое описание гор Грузинского края, или областей, принадлежащих России между Черным и Каспийским морями, с указанием заключающихся в них полезных минералов и состояния горного производства, в сем крае существующего.— Горн. журн., 1827, ч. 3, кн. 7 и 8.
- Языков П. М. Краткое обозрение мелового образования Симбирской губернии.— Горн. журн., 1832, ч. 2, кн. 5.
- Языков П. М. Об открытии ископаемых остатков ихтиозавра близ города Симбирска.— Горн. журн., 1832, ч. 2, кн. 5.

**Б Р А Т Ъ И Е
С О О Б Щ Е Н И Я**

С. А. Боровик

СПЕКТРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРИ МИНЕРАЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ В СССР

Применение спектрального анализа составляет ряд очень ярких страниц в истории науки. Достаточно упомянуть, что около $\frac{1}{7}$ всего числа химических элементов было открыто при помощи этой методики, а один из этих элементов — гелий был найден на солнце раньше, чем его обнаружили на земной поверхности.

Первой дагой на пути развития этой области науки нужно назвать 1704 год, когда И. Ньютон поставил свои опыты разложения светового луча и получил спектр солнечного света. Несколько позже в России М. В. Ломоносов также интересовался вопросами природы света. Он не только был в курсе исследований Ньютона, но и проявлял критическое отношение к некоторым его теоретическим высказываниям по вопросу о сущности световых явлений.

В 1806 г. Академия наук в Петербурге выпустила монографию «О природе света». В этой работе довольно много сказано о разложении света призмой и даже имеются попытки связать характер получаемого света с природой некоторых металлов.

Что касается практического использования спектра для решения аналитических задач, то здесь существуют две версии. Наиболее общепринятым является признание изобретателями спектрального анализа немецких ученых Г. Р. Кирхгофа и Р. В. Бунзена, работы которых датируются 1859 г. Однако в английских источниках указывается более ранняя дата 1834 г., и изобретателем спектрального анализа признается английский ученый В. Г. Ф. Тальбот.

К определению химического состава горных пород, минералов и руд спектральный анализ впервые был применен ирландским геохимиком В. Н. Гартли в 1884 г. Он не только выполнял спектральные анализы пород и минералов, но обнаружил

присутствие галлия на солнце. Все это были исключительно качественные анализы, и методику количественного анализа не удавалось разработать на протяжении последующего полувека. Время от времени предлагались приемы, которые, как считали их авторы, должны были явиться основой количественного спектрального анализа. Но более тщательная проверка показывала каждый раз, что получаемые результаты в лучшем случае должны быть признаны лишь полуколичественными. Эти неудачи, причиной которых было недостаточное теоретическое истолкование процессов, происходящих в источниках света, привели к тому, что появились высказывания о невозможности получения точных количественных результатов методом спектрального анализа.

Однако дальнейшие успехи в области теории и практики помогли преодолеть все осложнения и трудности. Была разработана научно обоснованная теория спектров, а также усовершенствованы приборы для получения спектров и для измерения интенсивности спектральных линий (спектрографы и микрофотометры).

В России В. И. Вернадский первым применил спектральный анализ для изучения минералов, руд и пород. Еще в дореволюционное время, используя этот метод, он выяснил, что рубидий и цезий имеют гораздо более широкое распространение в земной коре, чем предполагали ранее (Вернадский, Ревуцкая, 1910).

По инициативе В. И. Вернадского при Комиссии по изучению естественно-производительных сил (КЕПС) была организована Лаборатория спектрального анализа. Затем Лаборатория перешла в Ломоносовский институт, позже — в возникший на его основе Институт геологических наук АН СССР, а ныне находится в составе Института геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии (ИГЕМ).

Дальнейшее развитие спектрального анализа пород, руд и минералов в СССР связано с работой этой Лаборатории. В ней в период с 1928 по 1930 г. была разработана методика спектрального качественного анализа на большое число элементов: Be, As, B, Te, P, Sb, Pb, Sn, Cu, Ag, Zn, Cd, Co, Ni, Zr, Mo, Ta, Nb, Bi, In, Ge, W, Ga, Tl, V, Na, K, Li, Ba, Sr, Rb, Cs, Al, Mg, Mn, Fe, Ti, Si, Sc, Au, Pt, Ir, Rh, Ru, Pl и элементы редкоземельной группы. Методика основана на использовании линий спектра железа, как репера, обычно применяемого в физических работах. Кроме того, использовалась фракционная дистилляция; снимались две спектрограммы для каждого образца, первая — в условиях более низкой температуры

нагрева пробы, вторая — при более сильном нагреве пробы. На первой спектрограмме доминируют линии легко летучих компонентов пробы, на второй — появляются линии трудно испаряемых составных частей (Боровик, 1941).

Таким образом, облегчалась расшифровка спектрограмм, уменьшалась возможность ошибок и повышалась чувствительность. Как известно, аналогичные работы с использованием фракционной дистилляции за рубежом стали проводиться значительно позже, чем у нас. В лаборатории Института геологических наук эти приемы были применены при выполнении полных качественных анализов очень большого числа проб (до 4000 в год), что явилось существенной помощью в работе геологов.

Одновременно с этим разрабатывались и осваивались приемы количественного спектрального анализа для ряда элементов.

Наибольший интерес представляют следующие работы:

1. **Галлий.** Было проанализировано большое число слюд (≈ 200 образцов), при этом некоторые образцы показали повышенное содержание Ga. Наибольшее содержание галлия (0,1%) оказалось в пробе мусковита из пегматитовой жилы одного из месторождений Казахстана. Эта работа выполнялась в 1931—1934 гг. В последующие годы проводилось определение содержания галлия в минералах и рудах из различных районов СССР; при этом было проанализировано 440 проб.

2. **Элементы группы редких земель.** В 1936 г. С. А. Боровик обнаружил в образцах апатитов и ловчорритов наличие 12 элементов редкоземельной группы из 14 существующих. Уже в следующем году был разработан метод количественного спектрографического определения неодимия и празеодимия с погрешностью в $\pm 2\%$ (Боровик и Бурова, 1937).

В 1940 г. сотрудниками Института геологических наук АН СССР изучалось содержание редкоземельных элементов в растениях и почвах. В почвах обнаружено $n \cdot 10^{-2}\%$ TR, в растениях — $n \cdot 10^{-3}\%$ TR на золу. Спектральным и рентгенохимическим методом показано наличие в почвах и растениях почти всех редкоземельных элементов (Борнemann-Старынкевич, Боровик и Боровский, 1941).

3. **Цезий.** В том же году количественные спектроскопические определения рубидия и цезия, выполненные С. А. Боровиком, обнаружили в образцах одного из месторождений Восточного Казахстана повышенное содержание цезия.

4. **Индий.** На основе количественных спектральных определений индия в пробах из различных месторождений СССР (более 1500) была получена подробная картина распростране-

ния этого элемента на территории Союза. Результаты проведенных исследований были в 1941 г. обобщены С. А. Боровиком, Н. И. Влодавец и Н. М. Прокопенко (1938), что оказало значительную помощь при организации индиевой промышленности.

5. **Германий.** Специально поставленными исследованиями было обнаружено присутствие германия в топазах. Удалось установить, что концентрация германия в топазах более раннего происхождения выше, чем у топазов более поздней генерации (Боровик, 1941).

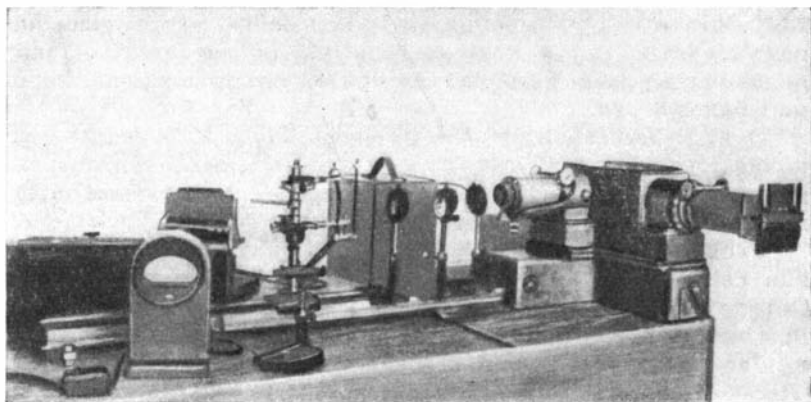
6. **Скандий.** В 1943 г. было обнаружено повышенное содержание скандия в окрашенных бериллах (изумрудах и аквамаринах). Двумя годами позже в результате дальнейших исследований выявлено очень значительное содержание скандия в минерале хлопините (Боровик, 1945).

В Лаборатории спектрального анализа ИГН АН СССР был разработан ряд усовершенствований в методике как качественного, так и количественного спектрального анализа. Стали применять электроды с крышечкой и вольтову дугу в виде свечки. Большое значение имело использование фона вместо внутреннего стандарта при количественных спектральных анализах, а также разработка нового метода непосредственного определения серы и галоидных элементов в рудах и минералах (Боровик, 1942, 1950).

В Лаборатории спектрального анализа Всесоюзного института минерального сырья Министерства геологии и охраны недр СССР под руководством А. К. Русанова был проведен ряд интересных работ по качественному и количественному спектральному анализу минералов и руд. Важнейшими из них являются определение индия, таллия и галлия в цинковых обманках, проведенные в 1936 г., а также определения германия в золах углей (Зильберминц, Русанов и Кострикин, 1936).

Кроме аналитических исследований в этой лаборатории велись методические работы. Так, например, был усовершенствован метод Люденгорда, главной особенностью которого является использование воздушно-ацетиленового пламени для спектрального анализа (Русанов и Бодунков, 1936).

Начиная с 1946 г., оптическая промышленность СССР стала выпускать спектрографы как кварцевые, так и со стеклянной оптикой. Особое распространение получил кварцевый спектрограф средней дисперсии ИСП-22, в котором кварцевый объектив коллиматора заменен зеркалом, что дает возможность иметь изображение спектра высокого качества. Для получения спектров в видимой области был выпущен трехпризменный стек-



Спектрограф ИСП-51

льный спектрограф ИСП-51 (см. рисунок). В самое последнее время налажено производство спектрографов марки СФ-2 с дифракционной решеткой вместо призмы; преимущество этих спектрографов — высокая дисперсия, неизменная для всех областей спектра. Спектральные лаборатории обеспечены также искровыми и дугowymi генераторами: генератор искры ИГ-2 значительно усовершенствован; он собран по схеме С. М. Райского. Генератор для дуги системы Свентицкого изготавливается двух типов: менее мощный ПС-39 и значительно усовершенствованный большой мощности генератор ДГ-2.

Для широкого распространения спектрального анализа большое значение имел выпуск специальных атласов и таблиц. Первый атлас спектров был подготовлен в 1939 г. в Лаборатории спектрального анализа ИГиН АН СССР и распространен в большом количестве рукописных копий. Авторами его являются С. А. Боровик и Л. Н. Индиченко. Впоследствии Л. Н. Индиченко (1951) опубликовала пополненный и переработанный вариант атласа и таблиц.

Второй, в хронологическом порядке, атлас был напечатан как приложение к руководству по спектральному анализу руд и минералов (Русанов, 1948). Затем вышел из печати атлас С. К. Калинина и др. (1952). Очень ценным пособием нужно считать также таблицы спектральных линий, опубликованные А. Н. Зайделем, В. К. Прокофьевым и С. М. Райским (1952).

Наличие хороших приборов и пособий весьма способствует тому, что в СССР выполняется большое число анализов как качественных, так и количественных. Данные этих анализов являются ценными материалами при всех исследованиях пород, минералов и руд.

В последнее время получают очень большое развитие полуквантитативные анализы; хотя точность этих анализов значительно меньше, они дают возможность производить определение сразу на 30—40 элементов (Клер, 1954).

Усовершенствование фотоэлектрических приемов измерения силы света нашло применение в спектральном анализе. Определение щелочных элементов в почвах было осуществлено при помощи электронного умножителя системы Л. А. Кубедкого в Лаборатории Института геологических наук АН СССР (Иванов, 1949). В этой лаборатории собрана установка с интерференционными фильтрами, дающая возможность производить анализы на некоторые элементы (Cu, K, Na) без применения спектрографа (Иванов, 1954).

В настоящее время особый интерес проявлен к применению спектрального анализа в пищевой промышленности и сельском хозяйстве. Этот метод успешно используется также при исследовательских работах в биохимии и органической химии. Задачи такого характера выполнялись в Институте геохимии и аналитической химии им. Вернадского уже на протяжении целого ряда лет (Боровик, Ковальский, 1939; Боровик, 1940).

Таким образом, в настоящее время спектральный анализ пород, руд и минералов занял первое место среди методов, качественного и количественного анализа, используемых при научных исследованиях и выполнении практических задач.

Отечественная оптическая промышленность обеспечила спектральные лаборатории первоклассной аппаратурой, «Комиссия по спектроскопии» при Академии наук СССР организовала выпуск пособий; квалифицированные кадры научных работников растут с каждым годом; методы совершенствуются непрерывно. Спектральный анализ завоевывает все новые позиции.

ЛИТЕРАТУРА

- Борнеман-Старынкевич И. Д., Боровик С. А. и Боровский И. Б. Редкие земли в растениях и почвах.— Докл. Акад. наук СССР, 1941, 30, № 3.
- Боровик С. А. Применение спектрального анализа в биогеохимии.— Изв. Акад. наук СССР, сер. физ., 1940, 4, № 1.

- Б о р о в и к С. А. Работы лаборатории спектрального анализа Геологического института АН СССР.— Изв. Акад. наук СССР, сер. физ., 1941, 5, № 2—3.
- Б о р о в и к С. А. Использование фона для количественных спектральных анализов минерального сырья.— Докл. Акад. наук СССР, 1942, 36, № 6.
- Б о р о в и к С. А. О содержании скандия в хлопините.— Докл. Акад. наук СССР, 1945, 49, № 8.
- Б о р о в и к С. А. Определение серы, селена и галоидных элементов в рудах и минералах методом спектрального анализа.— Изв. Акад. наук СССР, сер. физ., 1950, 14, № 5.
- Б о р о в и к С. А. и Б у р о в а Т. А. Количественное спектроскопическое определение неодимия и празеодимия в минералах. — Докл. Акад. наук СССР, 1937, 16, № 6.
- Б о р о в и к С. А., В л о д а в е ц Н. И., П р о к о п е н к о Н. М. Распространение индия в свинцово-цинковых месторождениях Средней Азии. — Изв. АН СССР, отд. физ.-мат. и естеств. наук, 1938.
- Б о р о в и к С. А. и К о в а л ь с к и й В. В. Микро-и ультраэлементы мозга.— Физиологический журнал, 1939, 26, вып. 6.
- Б о р о в и к-Р о м а н о в а Т. Ф. Рубидий в биосфере. — Тр. Биогеохим. лабор., 1946, 8.
- В е р н а д с к и й В. И. и Р е в у ц к а я Д. В. Заметки о распространении химических элементов в земной коре. — Изв. Акад. наук СССР, сер. 6, 1910, 4, вып. 14.
- З а й д е л ь А. Н., П р о к о ф ь е в В. К. и Р а й с к и й С. М. Таблицы спектральных линий. М.—Л., ГОНТИ, 1952.
- З и л ь б е р м и н ц В. А., Р у с а н о в А. К. и К о с т р и к и н В. М. К вопросу о распространении германия в ископаемых углях.— В кн.: Академику В. И. Вернадскому к 50-летию научной и педагогической деятельности, т. 1. М., Изд. Акад. наук СССР, 1936.
- И в а н о в Д. Н. Применение электронного умножителя для определения щелочных элементов.— Почвоведение, 1949, № 7.
- И в а н о в Д. Н. Опыт применения интерференционных светофильтров для определения натрия и калия в почвах.— Изв. Акад. наук СССР, сер. физ., 1954, 18, № 2.
- И н д и ч е н к о Л. Н. Практическое пособие для расшифровки спектрограмм руд и минералов. М., Госгеолиздат, 1951.
- К а л и н и н С. К. и др. Атлас спектральных линий. М.—Л., Гос. издат. техн.-теорет. лит., 1952.
- К л е р М. М. Методика приближения количественного спектрального анализа.— Изв. Акад. наук СССР, сер. физ., 1954, 18, № 2.
- Р у с а н о в А. К. Спектральный анализ руд и минералов. М.—Л., Госгеолиздат, 1948.
- Р у с а н о в А. К. и Б о д у н к о в В. И. Методы количественного спектрального анализа растворов и минералов. — Завод. лабор., 1936, № 7.

Т. Н. Шадлун

РАЗВИТИЕ МИНЕРАГРАФИИ В СССР

Минераграфия, общей задачей которой является всестороннее изучение руд, представляет сравнительно недавно зародившуюся отрасль науки о рудных месторождениях.

Если в самом начале развития минераграфических исследований задача сводилась в основном к диагностике рудных минералов и к некоторым заключениям о последовательности выделения минералов на основе весьма поверхностного анализа структурных особенностей минеральных агрегатов, то теперь содержание минераграфии как научной дисциплины несравненно расширилось. Минераграфия в современном понимании занимается всесторонним изучением руд, начиная от изучения строения рудных масс и их вещественного состава, кончая закономерностями процессов рудообразования. Следует однако оговориться, что до последнего времени многими исследователями содержанию минераграфии неправильно придавался более узкий смысл — она считалась лишь методом изучения рудных минералов в отраженном свете.

Зачатки исследования руд в отраженном свете в России относятся еще к началу этого столетия, когда на Турьинских медных рудниках геологом Е. Д. Стратановичем по инициативе Е. С. Федорова было организовано макроскопическое изучение отшлифованных и покрытых лаком штуфов руд (Волынский, 1947₃). Это дало возможность даже без микроскопа установить многие детали вторичных изменений в рудах и особенности первичного оруденения.

Начало более систематических минераграфических исследований почти совпадает с периодом становления Советского государства. В 1918 г. в журнале «Рудный вестник», издававшемся Научно-техническим обществом Высшего Совета Народного Хозяйства, была опубликована первая статья о методе микроскопического изучения непрозрачных рудных

минералов в отраженном свете, называвшемся тогда «металлографическим методом» (Висконт, 1918). В этой статье автор впервые у нас в Союзе дал интересную историческую справку о возникновении этого метода и пропагандировал его как метод, с помощью которого можно подойти к решению многих научных вопросов и исторических задач, и, в частности, можно судить «о возможно точном качественном и количественном определении состава, о структурных особенностях агрегата, о метаморфических преобразованиях и изменениях, вообще, о всех тех явлениях, которые способны так или иначе освещать вопрос о происхождении данного рудного минерала или рудосодержащего шпата» (Висконт, 1918, стр. 2).

Вслед за окончанием гражданской войны перед молодой Советской республикой встала трудная задача восстановления народного хозяйства и затем коренной реконструкции всей промышленности, в том числе и горнорудной. Были предприняты широкие геологические исследования и поисково-разведочные работы, главным образом в районах распространения важнейших металлических полезных ископаемых. Возникшая при этом необходимость всестороннего изучения рудного сырья вызвала развитие новых методов исследования вещества. Естественно, что в это время минераграфический метод получил весьма благоприятную почву для своего развития.

Большой интерес к минераграфическим исследованиям, вызванный их важным значением для изучения рудных месторождений, обусловил необходимость введения специального курса в вузах. Уже в 1922—1923 гг. в Ленинградском Горном институте и в Московской Горной академии, а несколько позже и в других горных вузах, в частности, на Горном факультете Уральского политехнического института, а также в университетах было введено преподавание минераграфии в качестве обязательной дисциплины.

Минераграфические исследования руд стали широко развиваться и в научно-исследовательских организациях страны, входивших в систему Высшего Совета Народного Хозяйства. Это и понятно, так как в задачу этих организаций входило быстрейшее освоение новых месторождений металлических полезных ископаемых и создание сырьевой базы для ведущих отраслей нашей промышленности. В ряде геологических учреждений начали создаваться специальные кабинеты по изучению руд в полированных шлифах в отраженном свете. Аналогичные ячейки возникли и в некоторых горнорудных производственных предприятиях, на месте проведения разведочно-эксплуатационных работ. В частности, на предприятиях треста «Урал-

платина» и «Уралмедь» еще в начале 20-х годов появились «пионеры» дела минераграфического изучения руд (А. Г. Бетехтин, П. М. Замятин), а несколько позже такие же работы были начаты в Институте прикладной геологии и минералогии (Е. Е. Захаров), а также в Геологическом комитете в Ленинграде (А. Н. Заварицкий).

Широкое распространение получили минераграфические лаборатории в исследовательских институтах по обогащению руд. Для выбора рациональных методов обогащения руд, как известно, необходимо точное знание минерального состава, количественных соотношений минералов и, что особенно важно, структурных особенностей, т. е. характера сростаний отдельных минеральных зерен. Все эти вопросы могли быть разрешены лишь с помощью детальных минераграфических исследований руд и продуктов обогащения.

Поскольку минераграфические исследования были вызваны конкретными запросами практики горнорудного дела, то вполне естественно, что на первых порах они преследовали практические цели. Большое значение они приобрели прежде всего в решении задачи комплексного использования рудного сырья, поскольку изучение с помощью отраженного света в полированных шлифах позволяет устанавливать минеральный состав значительно точнее, чем другие методы (паяльная трубка, качественные химические реакции и пр.). Это особенно важно в тех случаях, когда руды содержат примесь каких-либо редких, ценных для промышленности минералов. Микроскопическое изучение руд сыграло большую роль в развитии новейших методов обогащения, без которого немислимо использование очень многих полиметаллических руд.

Кроме того, минераграфические исследования различных типов руд очень сильно расширили наши знания по минералогии рудных месторождений. Они позволили не только впервые установить наличие в Советском Союзе многих не наблюдавшихся ранее минералов, но и открыть новые, прежде вообще неизвестные. Исключительно интересны были в этом отношении проведенные еще в 20-х годах исследования А. Г. Бетехтина по изучению коренных месторождений платиновых руд. По существу эти работы явились первым детальным минераграфическим изучением этого типа руд. Итоги этих исследований были опубликованы значительно позже (Бетехтин, 1935).

В период 1926—1928 гг. начали появляться работы, посвященные описанию структурных особенностей руд, основанные на детальном минераграфическом изучении (Григорьев, 1927; Захаров, 1926, и др.).

Первая попытка систематизировать наблюдаемые в рудах сростания минералов принадлежит советскому ученому И. Ф. Григорьеву, еще в 1926—27 гг. изучавшему в отраженном свете руды алтайских полиметаллических месторождений и предложившему в 1928 г. первую классификацию структур минеральных сростаний в рудах (1927, 1928).

В годы первых пятилеток, в связи с решениями Коммунистической партии и Правительства о социалистической индустриализации страны, реконструкции всех отраслей народного хозяйства и дальнейшем подъеме промышленности, развернулись невиданные по размаху геолого-разведочные работы для создания мощной сырьевой базы. В этот период минераграфия, будучи тесно связана с наукой о рудных месторождениях, получила еще больше данных для дальнейшего развития.

Первые успехи, достигнутые еще вначале существования Советской страны, оказались значительно превзойденными, когда в круг исследований были вовлечены новые генетические типы месторождений, новые рудоносные области, впервые осваивавшиеся и изучавшиеся при советской власти.

За этот период большие научно-исследовательские работы были проведены по хромитовым месторождениям Союза (Вахромеев, 1934, 1935; Бетехтин, Кашиц, 1937; Соколов, 1937; Сб. Хромиты СССР, I, II, 1937, 1940), причем советские исследователи по полученным результатам значительно опередили зарубежных ученых. Большие работы провели по минераграфическому изучению оловянных, вольфрамовых руд — С. С. Смирнов (1937, 1941, 1945); Е. А. Радкевич (1947, 1951) и О. Д. Левицкий (1947), что позволило создать новую классификацию оловянных месторождений и внести вклад в понимание генезиса этих месторождений.

Большие успехи были достигнуты в деле минераграфического исследования марганцевых руд. На основе микроскопических наблюдений и увязки их с геологическими данными А. Г. Бетехтиным была разработана промышленная классификация марганцевых руд, выделены основные генетические типы марганцевых месторождений и разработаны критерии для распознавания метаморфизованных месторождений (Бетехтин, 1937, 1944, 1946). Значительный вклад внесли советские ученые в дело изучения железных руд (Б. П. Кротов, М. Н. Добротов, Д. Д. Топорков, А. Б. Баталов и др.).

В период Великой Отечественной войны минераграфические исследования получили еще более широкое распространение; к овладению методами минераграфического изучения руд были привлечены многие геологи периферийных научных

и производственных организаций. Великий патриотический порыв, охвативший всех советских людей в борьбе за победу над гитлеровскими захватчиками, заставил все силы и знания обратить на быстрейшее и всестороннее освоение стратегического сырья для нужд обороны Родины. Кроме того, квалифицированные силы научных учреждений Москвы и Ленинграда, передавая свой опыт и знания в области минераграфии, помогли организовать новые лаборатории на Урале, в Закавказье, Средней Азии.

Изучению руд колчеданных залежей Урала, характеризующихся сложной геологической историей формирования и в связи с этим сложными взаимоотношениями минеральных ассоциаций, особенно много внимания уделялось в годы Великой Отечественной войны. Многолетние тщательные минераграфические исследования, в совокупности с полученными за многие годы геологическими данными, позволили советским ученым внести много нового в понимание процессов рудоотложения и происхождения колчеданных залежей, установить роль метаморфизма в формировании этих руд. Следует отметить, что в минераграфическом изучении колчеданных руд принимал участие исключительно большой коллектив советских исследователей. Среди них должны быть упомянуты: Е. Е. Захаров (1926); П. М. Замятин (1927, 1929); А. А. Амирасланов (1937); С. А. Юшко (1938); А. Н. Заварицкий (1941, 1943); С. А. Вахромеев (1935, 1942, 1949); С. Н. Иванов (1945, 1947, 1950); Т. Н. Шадлун (1941, 1942, 1947) и многие другие.

Детальное минераграфическое изучение золоторудных месторождений, проводившееся А. А. Ивановым (1944, 1946), Н. В. Петровской (1941, 1955_{1,2}), А. П. Переляевым (1945, 1948, 1951, 1953), С. С. Боришанской (1940) и другими исследователями, позволило открыть ряд новых для наших месторождений минералов, вскрыть интересные закономерности образования руд.

Не менее важными являются достижения минераграфических исследований и в отношении других видов металлических полезных ископаемых.

Некоторые экспериментальные исследования, в частности, по получению тонкодисперсного золота в пирите (Масленицкий, 1948), по воспроизведению структур руд, вызываемых динамометаморфизмом (Юшко, 1940; Шадлун и Розанов, 1949), по изучению условий образования структур распада (Филимонова, 1952), по синтезу отдельных сульфидов (Грицаенко и др., 1950, Червяковский, 1948) и некоторые другие, проводились в связи с необходимостью решения ряда неясных вопросов, возникших при детальном минераграфическом изучении руд.

В рамках настоящей статьи нет возможности привести более полные данные о всем многообразии работ, проводимых советскими исследователями по изучению руд разнообразных типов рудных месторождений.

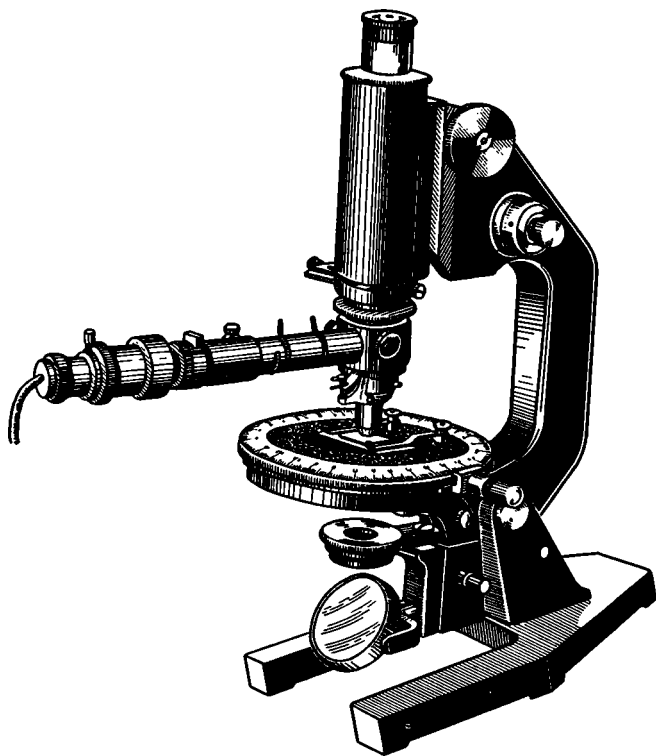
Эти работы проводятся как в научно-исследовательских институтах Академии наук Союза, академий союзных республик и в институтах различных министерств, так и в соответствующих производственных лабораториях геологических управлений Урала, Дальнего Востока, Восточной Сибири, Казахстана, Средней Азии, Кавказа.

Все указанные достижения, с одной стороны, стали возможны благодаря усовершенствованию самой методики микроскопического исследования, с другой стороны, эти достижения сами влияли на направление развития минераграфии как новой научной отрасли, определяли ее содержание и задачи, обуславливали ее подъем на новую высшую ступень.

Широкое применение минераграфического изучения вызвало необходимость усовершенствования аппаратуры и разработки новых приемов и методов при работе с полированными шлифами. Вполне естественно, что в этой области появились значительные достижения. Как в годы первых пятилеток, так и в послевоенные годы усовершенствовалась микроскопическая аппаратура отечественного производства. Еще до войны прекратился импорт оборудования, так как предприятия вполне освоили изготовление опак-иллюминаторов, микроскопов и пр. (завод «Русские самоцветы» и др.). Кроме того, советские специалисты по оптике уже в послевоенное время сконструировали ряд новых моделей опак-иллюминаторов и рудных микроскопов. Рудный микроскоп МИН-6, выпущенный в серийном производстве, не уступает лучшим моделям старейшей оптической фирмы Лейтц (Островский, 1953). В этом деле большая заслуга ряда специалистов; в их числе: И. С. Волынский, конструкторы Н. Т. Шелаев, В. Э. Пиккель и И. А. Андин и др. Советскими исследователями сконструированы приборы для определения отражательной способности минералов с помощью фотоэлемента и фотометрического окуляра (Волынский, 1945, 1947¹⁻³, 1949; Вахромеев 1948, 1954, 1956).

Очень большую роль в развитии минераграфического исследования сыграли достижения в области изготовления полированных шлифов. Высокого качества производства этих шлифов добились шлифовальные лаборатории некоторых научно-исследовательских институтов и, в первую очередь, Института геологических наук Академии наук и Всесоюзного института минерального сырья (Самсонов, 1937). Советскими

конструкторами Института Механобр и Уральского филиала Академии наук были разработаны и усовершенствованы станки для безрельфного автоматического полирования (Масленицкий, 1939; Ярош, 1948), разработаны методы электрополирования (УФАН).



Рудный микроскоп МИН-6

Широким массам геологов, применяющих методы микроскопического изучения руд в отраженном свете, в их повседневной работе были нужны соответствующие определители и руководства. Составлению таких руководств весьма способствовали систематические исследования по уточнению диагностических свойств рудных минералов и накопление опыта в этой области.

Первые методические руководства по исследованию руд в отраженном свете и по некоторым частным методикам были опубликованы еще в 30-х годах и отчасти в 1941 г. (Абрамов,

1930; Бетехтин и Радугина, 1933; Радугина, 1936; Юшко, 1934, 1939; Вольтский, 1934; Глаголев и др., 1933_{1,2}; Голосов, 1939; Бетехтин, 1941; Вахромеев, 1941; Глаголев, 1941). Руководства по определению рудных минералов в тот период содержали определительные таблицы, основанные главным образом на методах диагностического травления.

В итоге обобщения большого материала по изучению руд и рудных минералов в месторождениях Советского Союза вышли в свет подготовленные большим коллективом авторов справочные издания «Минералы СССР», т. I и II (1940), «Минералогия Урала», т. II (1941), которые не утратили свое значение и используются геологами до настоящего времени.

В послевоенные годы в связи с более углубленной разработкой теоретических вопросов методика минераграфических исследований получила дальнейшее развитие.

Развитие отдельных теоретических положений и разработка новых методик имели место и в области оптики отраженного света и в области диагностики (Островский, 1946; Вольтский, 1947—1949; Боришанская, 1947). В эти годы из печати вышло обширное руководство И. С. Вольтского (1947—1949) по определению рудных минералов под микроскопом, наиболее полно осветившее теоретические основы методики и давшее новый тип определителя (таблиц-решеток)¹, построенного в основном на оптических и других физических диагностических свойствах минералов. Труд И. С. Вольтского был первым, наиболее полным руководством в СССР, обладавшим рядом ценных преимуществ по сравнению с более ранними.

В 1949 г. было переиздано дополненное и переработанное руководство С. А. Юшко, положительной стороной которого является разработка и детальное изложение предложенных автором методов микрохимического анализа в применении к минераграфии. В этой области, особенно в так называемом «методе отпечатков», С. А. Юшко добилась очень больших результатов в части фракционного микрохимического анализа на полированных шлифах, в целях быстрого определения количественного соотношения минералов (в частности, окисленных минералов свинцово-цинковых руд), отчасти заменяющего рациональный анализ, необходимый для разработки методов обогащения.

¹ Фактически «таблицы-решетки» И. С. Вольтского вошли в обиход еще в 1939 г., когда они были размножены фотографическим способом и ими пользовались уже многие минераграфические лаборатории (Вольтский, 1939).

Некоторые работы предвоенного и послевоенного периода были посвящены вопросам, связанным с изучением руд для нужд горнорудных и обогатительных предприятий (Доливо-Добровольский, 1946; Глазковский, 1946; Волюнский, 1947₂, 1951).

Однако достижения советских минераграфов не ограничиваются вышеуказанной стороной дела. Если в начальной стадии своего развития эти исследования стремились удовлетворить непосредственные нужды производственных организаций главным образом в области установления точного минерального состава руд, то в дальнейшем внимание ученых было обращено на ряд теоретических проблем, связывающих непосредственно минераграфию с учением о рудных месторождениях.

Еще в 1945 г. А. Г. Бетехтин в статье «О минераграфии» поставил вопрос о необходимости определения содержания и конкретных задач минераграфии как науки. Отчасти в аналогичной постановке этот вопрос поднимался А. Г. Бетехтиным в печати еще в 1936 и 1939 гг. Вместе с тем, А. Г. Бетехтину принадлежит большая заслуга постановки вопроса об изучении текстур и структур руд еще на заре развития минераграфии в 1934 и 1937 гг. Им впервые было дано определение этих понятий, предложены критерии для распознавания тех или иных текстур и намечена генетическая классификация структур и текстур руд. Этой классификацией до сего времени пользуются при изучении и описании руд большинство советских геологов, и она в той или иной мере отражена во всех руководствах по методике изучения рудообразующих минералов.

Следует отметить, что в 1934 г. в русском переводе был опубликован сборник работ американских геологов «Критерии возрастных соотношений рудообразующих минералов по микроскопическим исследованиям», включивший ряд статей 1928—1932 гг. и в том числе статью Бастина, Грейтона и др. (1934). Последняя показала, насколько слабо в тот период был разработан вопрос о критериях возрастных соотношений минералов. В то же время в ней была сделана первая попытка наметить признаки последовательности или одновременности отложения минералов в рудах. Многие положения в этой статье носят дискуссионный характер и далеко не охватывают того разнообразия структурно-текстурных особенностей, которое наблюдается в рудах. Однако в дальнейшем этот важный в минераграфии вопрос в зарубежных странах не подвергся сколько-нибудь углубленной разработке. Даже в сравнительно

недавно изданных книгах (Edwards, 1947; Bastin, 1950; Schwarz, 1951) по этому вопросу не дается ничего нового по сравнению с тем, что было опубликовано в 1931 г.

Вышедшая в 1955 г. новая монография немецкого ученого П. Рамдора «Рудные минералы и их сростания» (Ramdohr, 1955) явилась значительно дополненным и расширенным вариантом второй части опубликованного в 1931 г. учебника (Schneiderhöhn u. Ramdohr, II, 1931). Эта книга содержит исключительно ценный материал о сростаниях минералов и несомненно может считаться настольной книгой каждого минераграфа. Все же в ней мы не находим развития новых направлений и широких теоретических обобщений в области изучения руд.

Советские ученые не только значительно глубже подошли к разработке основных теоретических положений, определяющих критерии возрастных соотношений минералов и минеральных агрегатов, но и выдвинули ряд совершенно новых проблем. Важнейшая теоретическая проблема в учении о рудных месторождениях — проблема о парагенезисе минералов и последовательности образования минералов — была разработана А. Г. Бетехтиным (1949_{1,2}, 1950).

Еще значительно раньше практика изучения строения рудных масс в забоях горных выработок привела А. Г. Бетехтина к теоретическому выводу о необходимости разграничения понятий «структура» и «текстура» (Бетехтин, 1934, 1937₁), а приемлемость выдвинутых положений объясняется тем, что они отвечают реальному положению вещей в природе.

А. Г. Бетехтиным было в свое время указано (Бетехтин, 1936, 1939), что руды в отличие от горных пород характеризуются гораздо более сложным строением, нередко с признаками наложения последующих стадий минерализации, с существенным развитием метасоматоза или метаморфизма руд. Это особенно относится к рудам гидротермального происхождения и в сущности отражает сложную историю их формирования, разобравшись в которой без систематического изучения строения рудных масс невозможно.

Правильное определение возрастных соотношений минералов в рудах представляет наибольшие затруднения при решении этой задачи. В то же время без этого нельзя получить правильного представления о последовательности хода событий при формировании того или иного рудного месторождения, о закономерностях изменения минерального состава при отложении, а следовательно, и о закономерностях смены парагенетических ассоциаций во времени и в пространстве.

Главнейшие достижения в области минераграфических исследований были в свое время охарактеризованы в статье «Развитие науки о рудных месторождениях в годы сталинских пятилеток» (1950), где было отмечено, что исследования в области текстур и структур руд позволили А. Г. Бетехтину конкретизировать понятие парагенезис минералов в применении к рудным месторождениям и показать, какое значение они могут иметь для понимания природных химических реакций.

Это дало также возможность осветить и ряд других теоретических вопросов. Из них особый интерес представляет вопрос о влиянии режима серы и кислорода на процесс рудообразования и парагенетические соотношения минералов в рудах (Бетехтин, 1949_з, 1951). Систематический анализ текстурно-структурных соотношений сульфидных руд самых различных генетических типов привел к выводу о том, что в подавляющем большинстве случаев имеет место последовательная смена парагенезисов более бедных серой сульфидов более богатыми, что свидетельствует о повышении концентрации серы в остаточных растворах по мере развития процессов рудообразования. Примерно та же картина в большинстве случаев устанавливается и для кислорода, о чем можно судить не только по соотношениям между металлом и кислородом в отдельных, последовательно образующихся минералах, но и по различным степеням окисления ионов серы и других элементов, входящих в состав сопровождающих сульфидов.

Исследования в этом направлении с помощью геометрических методов изображения и анализа парагенезисов минералов позволяют расшифровывать многие детали сложных процессов рудообразования, протекающих в различных физико-химических условиях в земной коре.

Изучение парагенетических соотношений минералов показывает, что соотношения концентраций серы и кислорода в растворах в процессе рудоотложения бывают неодинаковы не только в разных участках месторождения, но меняются в ту или другую сторону даже в одном и том же месте. Это говорит о том, что процесс рудоотложения нередко сопровождается неоднородным изменением режима серы и кислорода в растворах. Приведенные данные легли в основу вывода о том, что последовательность выделения минералов в ряде случаев обусловлена не столько падением температуры, сколько изменением соотношения концентраций компонентов в растворах в процессе рудоотложения. Этим объясняется и тот факт, что большинство минералов, особенно в рудах гидротермального происхождения, имеет по несколько генераций. В связи с этим можно сказать,

что для руд не существует какого-либо общего правила порядка выделения рудных минералов.

Обобщение фактического материала по всем разделам, которыми занимается минераграфия в совокупности с данными полевых геологических исследований, помогает выяснить условия образования того или иного типа руд и общие закономерности формирования месторождений полезных ископаемых.

Многие закономерности, установленные с помощью анализа парагенетических ассоциаций минералов, могут служить в известной мере критериями для поисков руд определенного состава.

Одновременно с отмеченным выше направлением теоретических исследований была выдвинута задача изучения руд по естественным группам или семействам (Бетехтин, 1945). А. Г. Бетехтиным было выдвинуто положение о том, что в минераграфии объектами изучения являются руды, подобно тому, как в петрографии — объектами изучения являются горные породы.

Создание минераграфии как общего учения о рудах, каким является, например, петрология как учение о горных породах, — задача, которая может быть разрешена лишь многолетними исследованиями целого ряда коллективов геологов. Описание руд по семействам требует обобщения огромного фактического материала и одновременно предварительного создания соответствующей классификации руд по семействам, для которой пока имеются лишь самые общие понятия.

Советские исследователи, занимающиеся изучением руд с позиций минераграфии в том понимании, которое дано А. Г. Бетехтиным, уже делают первые шаги по созданию описания отдельных семейств руд, а также по их классификации (Магакьян, 1947, 1950).

Многие упомянутые ранее работы советских ученых по хромитовым, марганцевым, оловянным, вольфрамовым, колчеданным рудам по существу уже являются описаниями отдельных семейств руд. Эти опыты пока еще далеко не совершенны и не лишены больших недостатков; тем не менее они являются зачатками нового направления, которое, получив должную критику и встав на правильные позиции, будет развиваться и совершенствоваться.

Имеющиеся обобщения и развитие новых теоретических направлений в области изучения руд, о которых сказано выше, говорят о значительных достижениях советских исследователей в области минераграфии за истекшие 40 лет.

ЛИТЕРАТУРА

- Абрамов Ф. И. Микроскопическое исследование руд в отраженном свете. Л., Науч.-техн. издат., 1930.
- Амирасланов А. А. Минералогическая характеристика колчеданных месторождений Урала и вторичные процессы в них. М.—Л., Гл. ред. горно-топл. и геол.-разв. лит., 1937.
- Бастин Э., Грейтон Л., Линдгрэн В., Ньюхауз В., Шварц Г., Шорт М. Критерии возрастных соотношений минералов по наблюдениям в полированных шлифах.— В кн.: Критерии возрастных соотношений рудообразующих минералов. Пер. с англ. М.—Л., — Новосибирск, ОНТИ, 1934.
- Бетехтин А. Г. О текстурах и структурах руд.— Пробл. сов. геол., 1934, № 9.
- Бетехтин А. Г. Платина и другие минералы платиновой группы. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1935.
- Бетехтин А. Г. Массивы горных пород и рудные месторождения.— В кн.: Академику В. И. Вернадскому к 50-летию научной и педагогической деятельности. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1936.
- Бетехтин А. Г. 1. Классификация структур и текстур руд. — Изв. Акад. наук СССР, сер. геол., 1937, № 1—2.
- Бетехтин А. Г. 2. О генезисе Чиатурского марганцевого месторождения.— В кн.: Труды Конференции по генезису руд. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1937.
- Бетехтин А. Г. К вопросу об изучении рудных месторождений.— Изв. Акад. наук СССР, сер. геол., 1939, № 2.
- Бетехтин А. Г. О структурном травлении полированных шлифов.— Тр. Инст. геол. наук Акад. наук СССР, 1941, вып. 41, сер. руд. м-ний, № 5.
- Бетехтин А. Г. О генетических типах марганцевых месторождений.— Изв. Акад. наук СССР, сер. геол., 1944, № 4.
- Бетехтин А. Г. О минераграфии.— Изв. Акад. наук СССР, сер. геол., 1945, № 6.
- Бетехтин А. Г. Промышленные марганцевые руды. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1946.
- Бетехтин А. Г. 1. О влиянии режима серы и кислорода на парагенетические соотношения минералов в рудах.— Изв. Акад. наук СССР, сер. геол., 1949, № 3.
- Бетехтин А. Г. 2. О генерациях рудных минералов. — Зап. Всес. мин. общ., 1949, 78, № 3.
- Бетехтин А. Г. 3. Понятие о парагенезисе.— Изв. Акад. наук СССР, сер. геол., 1949, № 2.
- Бетехтин А. Г. Парагенезисы рудных минералов в системах Fe—S—O и Cu—Fe—S—O. — Изв. Акад. наук СССР, сер. геол., 1950, № 5.
- Бетехтин А. Г. Парагенетические соотношения и последовательность образования минералов. — Зап. Всес. мин. общ., 1951, 80, № 2.
- Бетехтин А. Г. и Генкин А. Д. Парагенетические ассоциации минералов в системах Fe—Ni—S и Fe—Ni—S—O. — Изв. Акад. наук СССР, сер. геол., 1951, № 2.
- Бетехтин А. Г. и Кашин С. А. Минералогия Халиловских месторождений хромистого железняка на Южном Урале.— В кн.: Хромиты СССР, т. 1. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1937.

- Бетехтин А. Г. и Радугина Л. В. Определение рудных минералов под микроскопом. Л.—М.—Новосибирск, ОНТИ, 1933.
- Боршанская С. С. Гессит. Петцит. — В кн.: Минералы СССР, т. 2. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1940.
- Боршанская С. С. Новый способ определения теллура в полированных шлифах. — Сов. геол., 1947, № 27.
- Вахромеев С. А. О структурном травлении хромитов при минераграфических исследованиях. — Мин. сырье, 1934, № 1.
- Вахромеев С. А. 1. К вопросу минераграфической характеристики руд Дегтярского колчеданного месторождения. — Тр. и мат. Свердл. горн. инст., 1935, вып. 1.
- Вахромеев С. А. 2. Хромиты (хромшпинели) Урала и их классификация. Свердловск, Свердловгиз, 1935.
- Вахромеев С. А. Руководство к практическим занятиям по минераграфии, ч. 1. Свердловск, Изд. Свердл. горн. инст., 1941.
- Вахромеев С. А. О новых минералах в рудах колчеданных месторождений Урала. — Зап. Всес. мин. общ., 1942, 71, № 3—4.
- Вахромеев С. А. Отражательная способность рудных минералов и ее измерение с помощью отечественной аппаратуры. Тр. Горногеол. инст. Уральск. фил. Акад. наук СССР, 1948, вып. 14.
- Вахромеев С. А. Минералогический состав и структуры руд колчеданных месторождений Урала и некоторые данные об их генезисе. — Зап. Уральск. геол. общ., 1949, вып. 1.
- Вахромеев С. А. О применении фотометрического окуляра системы И. С. Волюнского в практике минераграфии. — Зап. Всес. мин. общ., 1954, 83, вып. 3.
- Вахромеев С. А. Руководство по минераграфии. 3-е изд. испр. и дополн. Иркутск., Кн. издат., 1956.
- Висконт К. И. О методе металлографического анализа непрозрачных рудных минералов. — Рудн. вестн., 1918, 3, № 1—4.
- Волюнский И. С. Краткое руководство по минералогическому анализу с помощью пушинтегратора системы А. А. Глаголева. М.—Л., ОНТИ, 1934.
- Волюнский И. С. Система таблиц-решеток для определения рудных минералов в полированных шлифах. — Изв. Акад. наук СССР, сер. геол., 1939, № 3.
- Волюнский И. С. Минераграфический микроскоп. — Картотека Геотехсо № 44—30 (180)—11. М., Госгеолиздат, 1945.
- Волюнский И. С. 1. К постановке минераграфических исследований на рудниках. — Руднич. геол., 1947, № 19.
- Волюнский И. С. 2. Наблюдение прозрачных минералов в полированных шлифах. — Сов. геол., 1947, № 25.
- Волюнский И. С. 3. Определение рудных минералов под микроскопом. Т. 1—3. М.—Л., Госгеолиздат, 1947—1949.
- Волюнский И. С. Техника микроскопического исследования порошкообразных материалов. — Заводск. лаб., 1951, № 3.
- Волюнский И. С. О взаимозависимости оптических свойств рудных минералов. — В кн.: Исследование минерального сырья. М., Госгеолтехиздат, 1955.
- Глаголев А. А. Геометрические методы количественного анализа агрегатов под микроскопом. М.—Л., Госгеолиздат, 1941.
- Глаголев А. А. и Готман Я. Д. Новый метод микроскопического анализа рудных концентратов. — Мин. сырье, 1933, № 2.

- Г л а г о л е в А. А., Г о т м а н Я. Д. и Э р м а н М. Л. Метод приготовления шлифов из рыхлых материалов для количественного минералогического анализа в отраженном свете. — Мин. сырье, 1933, № 3.
- Г л а з к о в с к и й В. А. и Д о л и в о - Д о б р о в о л ь с к и й В. В. Оценка текстурных и структурных особенностей руд при изучении их обогатимости. Свердловск — М., Металлургиздат, 1946.
- Г о л о с о в С. И. Возможности применения термозлектрического эффекта для диагностики рудных минералов. — Сов. геол., 1939, 9, № 10—11.
- Г р и г о р ь е в И. Ф. Исследование алтайских руд в отраженном свете. — Мат. по общ. и прикл. геол., 1927, вып. 70.
- Г р и г о р ь е в И. Ф. Структуры минеральных сростаний в рудах. — Зап. Всес. мин. общ., 1928, 57, вып. 1.
- Г р и ц а е н к о Г. С., С л у д с к а я Н. Н. и А й д и н ь я н Н. Х. Синтез и исследование искусственного миллерита. — Изв. Акад. наук СССР, сер. геол., 1950, № 2.
- Д о л и в о - Д о б р о в о л ь с к и й В. В. и Г л а з к о в с к и й В. А. Изучение вещественного состава руд в целях обогащения. Свердловск—М., Металлургиздат, 1946.
- З а в а р и ц к и й А. Н. Некоторые основные вопросы геологии Урала. — Изв. Акад. наук СССР, сер. геол., 1941, № 3.
- З а в а р и ц к и й А. Н. О генезисе колчеданных месторождений. — Изв. Акад. наук СССР, сер. геол., 1943, № 3.
- З а м я т и н П. М. Колчеданные месторождения района Богомоловских рудников на Урале. — Мин. сырье, 1927, № 5—6.
- З а м я т и н П. М. 1. Богомоловская группа колчеданных месторождений на Урале. — Мин. сырье и цветн. металлы, 1929, № 5—6.
- З а м я т и н П. М. 2. Колчедан-сыпучка верхних горизонтов Ново-Левинского месторождения. — Мин. сырье и цветн. металлы, 1929, № 10.
- З а х а р о в Е. Е. Явления замещения халькопирита халькозином в рудах из Каргуньского и Ежевского рудников в Н. Тагильской даче на Урале. — Мин. сырье, 1926, № 2.
- З а х а р о в Е. Е. Первичные полосатые структуры колчеданистых руд восточного склона Урала. — Тр. Инст. прикл. мин. и мет., 1926, вып. 32.
- И в а н о в А. А. и Л и з у н о в Н. В. Платиноиды в ультраосновных породах Урала. — Изв. Акад. наук СССР, сер. геол., 1944, № 5.
- И в а н о в А. А. О времени выделения золота из растворов. — В кн.: Вопросы минералогии, геохимии и петрографии. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1946.
- И в а н о в А. А. Опыт применения электронно-микроскопического метода в исследовании рудных минералов. — Зап. Всес. мин. общ., 1951, 80, вып. 3.
- И в а н о в С. Н. Дегтярское месторождение. — Тр. Горногеол. инст. Уральск. фил. Акад. наук СССР, 1945, вып. 8.
- И в а н о в С. Н. Сибайское месторождение. — Тр. Горногеол. инст. Уральск. фил. Акад. наук СССР, 1947, вып. 11.
- И в а н о в С. Н. Изучение зон роста в зернах пирита колчеданных месторождений Урала. — Зап. Всес. мин. общ., 1950, 79, вып. 2.
- К а ш и н С. А. и Ф е д о р о в В. Л. Хромитовые месторождения Хабаринского ультраосновного массива. — В кн.: Хромиты СССР, т. 2. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1940.
- Л е в и ц к и й О. Д. 1. Генетическая классификация оловорудных месторождений. — Тр. Инст. геол. наук Акад. наук СССР, 1947, вып. 82, сер. рудн. м-ний, № 8.

- Левцкий О. Д. 2. Месторождения касситеритово-кварцевой формации. — Тр. Инст. геол. наук Акад. наук СССР, 1947, вып. 82, сер. рудн. м-ний, № 8.
- Магакьян И. Г. Аллавердский тип оруденения и его руды. Ереван, Изд. Акад. наук АрмССР, 1947.
- Магакьян И. Г. Главные промышленные семейства и типы руд. — Зап. Всес. мин. общ., 1950, 79, вып. 4.
- Масленицкий И. Н. Автоматическая полировка рудных шлифов. — Сообщ. Ленингр. Механобр, 1939, № 4.
- Масленицкий И. Н. Дисперсные включения золота в сульфидах железа. — Зап. Ленингр. горн. инст., 1948, 17—18.
- Минералогия Урала. Под ред. А. Е. Ферсмана, т. 2. М.—Л., 1941, Изд. Акад. наук СССР, 1941.
- Минералы СССР. Гл. ред. А. Е. Ферсман. Т. 1—2. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1940.
- Островский И. А. Оптический метод определения важнейшей особенности химического состава самородного золота в микроскопических препаратах. Колыма, 1946, № 6.
- Островский И. А. Об отечественной микроскопической аппаратуре. — В кн.: Труды 4-го Совещания по экспериментальной минералогии и петрографии, вып. 2. М., 1953.
- Переляев А. П. К минералогии глубоких горизонтов Березовского золоторудного месторождения на Урале. — Сов. геол., 1945, № 4.
- Переляев А. П. Золото в некоторых гидротермальных месторождениях Урала. — Тр. Горногеол. инст. Уральск. фил. Акад. наук СССР, 1948, вып. 12.
- Переляев А. П. Ассоциация самородного золота и самородной меди супергенного происхождения. — Зап. Всес. мин. общ., 1951, 80, вып. 4.
- Переляев А. П. 1. Критерий для определения возраста золотоносных россыпей. — Тр. Горногеол. инст. Уральск. фил. Акад. наук СССР, 1953, вып. 20.
- Переляев А. П. 2. О составе и строении выделений самородного золота. — Зап. Всес. мин. общ., 1953, 82, вып. 3.
- Петровская Н. В. Морфология и структура «нового» золота. — Докл. Акад. наук СССР, 1941, 32, № 6.
- Петровская Н. В. О продуктивных минеральных ассоциациях в золоторудных месторождениях. — Зап. Всес. мин. общ., 1955, 84, вып. 3.
- Петровская Н. В. и Фасталович А. И. Изменения внутренней структуры самородного золота в условиях россыпей. — В кн.: Вопросы геологии Азии, т. 2. М., Изд. Акад. наук СССР, 1955.
- Радкевич Е. А. Месторождения касситеритово-сульфидной формации. — Тр. Инст. геол. наук Акад. наук СССР, 1947, вып. 82, сер. рудн. м-ний, № 8.
- Радкевич Е. А. Метаморфизм руд Синанчи. — Изв. Акад. наук СССР, сер. геол., 1948, № 3.
- Радкевич Е. А. Оловорудные месторождения, богатые сульфидами и силикатами железа. — Изв. Акад. наук СССР, сер. геол., 1951, № 3.
- Радугина Л. В. Исследование прозрачных рудных минералов в отраженном свете. — В кн.: Сборник методических работ по микроскопическому исследованию руд. М.—Л., ОНТИ, 1936.
- Развитие науки о рудных месторождениях в годы Сталинских пятилеток. — Изв. Акад. наук СССР, сер. геол., 1950, № 1.

- Самсонов И. Ф. Улучшение качества полированных шлифов.—Мин. сырье, 1937, № 2.
- Смирнов С. С. Некоторые замечания о сульфидно-касситеритовых месторождениях.— Изв. Акад. наук СССР, 1937, № 5.
- Смирнов С. С. Минералогический очерк Яна-Адычанского района.— Тр. Инст. геол. наук Акад. наук СССР, 1941, вып. 46, мин. сер., № 9.
- Смирнов С. С. Об олово-вольфрамовом оруденении Востока СССР.— Изв. Акад. наук СССР, сер. геол., 1945, № 6.
- Сokolov Г. А. Просвечиваемость, цвет и химический состав хромшпинелидов.—В кн. Хромиты СССР, т. 1. М., 1937.
- Филимонова А. А. Опыты по нагреванию борнитсодержащих колчеданных руд.— Изв. Акад. наук СССР, сер. геол., 1952, № 3. В кн.: Хромиты СССР, т. 1. М., 1937; т. 2. М., 1940.
- Червяковский Г. Ф. Искусственное получение минералов, типичных для борнитсодержащих руд колчеданных месторождений. Тр. Горногеол. инст. Уральск. фил. Акад. наук СССР, 1948, в. 14, минер. сб. № 1.
- Шадлун Т. Н. Сфалерит.— В кн.: Минералогия Урала, т. 2. М.—Л., 1941.
- Шадлун Т. Н. О колломорфных структурах руд месторождения Яман-Касы на Ю. Урале.— Зап. Всес. мин. общ., 1942, 71, № 3—4.
- Шадлун Т. Н. Некоторые признаки метаморфизма в колчеданных рудах (м-ние им. III Интернационала).— Изв. Акад. наук СССР, сер. геол., 1947, № 5.
- Шадлун Т. Н. и Розанов Ю. А. Влияние одностороннего давления на структуру колчеданной руды.— Изв. Акад. наук СССР, сер. геол., 1949, № 3.
- Юшко С. А. Методы изучения руд в отраженном свете. М.—Л.,—Грозный—Новосибирск, ОНТИ, 1934.
- Юшко С. А. Минералогическое изучение колчеданистых руд Баймакского района (Южн. Урал).— Тр. Геол. инст. Акад. наук СССР, 1938, 8.
- Юшко С. А. Применение метода отпечатков в минераграфии.— Изв. Акад. наук СССР, сер. геол., 1939, № 3.
- Юшко С. А. Изучение явлений динамометаморфизма в сульфидных рудах.— Тр. Инст. геол. наук. Акад. наук СССР, 1940, вып. 19, сер. рудн. м-ний, № 3.
- Юшко С. А. Методы изучения руд под микроскопом в отраженном свете. М., Госгеолиздат, 1949.
- Ярош П. Я. Опыт изготовления безрельефных полировок в Горногеол. институте УФАИ.—Тр. Горногеол. инст. Уральск. фил. Акад. наук СССР, 1948, вып. 14.
- Vastin E. S. Interpretation of ore textures.— Geol. Soc. Amer. Mem., 1950, 45.
- Edwards A. B. Texture of ore minerals and their significance. Melbourne, 1947.
- Ramdohr P. Erzminerale und ihre Verwachsungen. Berlin, Akademie Verlag, 1955.
- Schneiderhöhn H. u. Ramdohr P. Lehrbuch der Erzmikroskopie, Bd. 1—2. Berlin, 1931—1934.
- Schwarz G. M. Classification and definitions of textures and mineral structures in ores.— Econ. Geol., 1951, 46.

Б И Б Л И О Г Р А Ф И Я

ЛИТЕРАТУРА
ПО ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ МИНЕРАЛОГИИ
И ПЕТРОГРАФИИ В СССР

(к статье академика Д. С. Белякина и А. И. Цветкова)

- Абдеев М. А. О силикатах меди.—Цветн. металлы, 1947, № 3, стр. 68.
- Абрамсон И. Д. Органические пластификаторы в изготовлении новых керамических изделий. — Докл. Акад. наук СССР, нов. сер., 1946, 53, № 4, стр. 339—342.
- Августиник А. И. Соответствие между составами и свойствами в силикатных системах.—Тр. Ленингр. Технолог. инст., 1946, вып. 12, стр. 115—133.
- Августиник А. И. 1. О соответствии некоторых свойств огнеупорных силикатных систем их составам.—Огнеупоры, 1947, № 4, стр. 179—188.
- Августиник А. И. 2. О теплотах образования окислов и силикатов.—Журн. прикладн. хим., 1947, вып. 4, стр. 327—331.
- Августиник А. И. 3. Физическая химия силикатов. М., Госхимиздат, 1947. 324 стр.
- Августиник А. И. Кинетика образования муллита в глинах как основа для рационализации кривой обжига керамических изделий.—В кн.: Сырьевые ресурсы керамической промышленности СССР и пути их использования. М., Изд. Акад. наук СССР, 1948, стр. 139—148.
- Августиник А. И. и Вигдергауз В. С. Свойства талька при нагревании.—Огнеупоры, 1948, № 5, стр. 218—228.
- Августиник А. И. и Курдеванидзе О. К. Кинетика полиморфного превращения кремнезема в интервале 1200—1500°. — Журн. прикл. хим., 1946, 19, № 10, стр. 1189.
- Августиник А. И. и Кутателадзе К. С. Метастабильное состояние и расчет состава фаз силикатных систем.—Тр. Груз. индустр. инст., 1943, № 1, стр. 333—342.
- Августиник А. И. и Сверчкова Л. И. Кинетика дегидратации талька. — Журн. прикладн. хим., 1949, 22, № 10, стр. 1059—1062.
- Августиник А. И., Тандура П. З. и Сверчкова Л. И. О механизме реакций в тальке при нагревании.—Журн. прикл. хим., 1949, 22, № 11, стр. 1150—1159.
- Августиник А. И. и Ушаков Е. Ф. О кинетике образования муллита в глинистых материалах при обжиге. — Докл. Акад. наук СССР, нов. сер., 1945, 48, № 7, стр. 522—524.
- Августиник А. И. и Шишкина В. И. О кристаллообразованиях в байконурском доломите при его высокотемпературном обжиге.—В кн.: Труды 4-го Совещания по экспериментальной минералогии

- и петрографии. Вып. 1. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1951, стр. 136—139.
- А в д а л и а н Д. Х. Об экзотермическом превращении окиси алюминия. — Докл. Акад. наук СССР, 1936, 1, стр. 167—169.
- А г а ф о н о в В. К. и В е р н а д с к и й В. И. Le produit de la deshydratation du caolin. [Продукт дегидратации каолина]. С. г. Acad. sci., Paris, 1929, 178, No 13, p. 1082—1084.
- А г а ф о н о в Т. Н. и И с к ю л ь Е. В. Об идентичности индерского аппарата и камселлита. — Докл. Акад. наук СССР, нов. сер., 1939, 26, № 6, стр. 328.
- А г е е в Н. В. и Ш о й х е т Д. Н. Быстрый потенциометрический метод нанесения градуировочных кривых при работе с пирометром акад. Н. С. Курнакова. — *Металлург*, 1934, 5, стр. 83—85.
- А г е е в Н. В. и Ш о й х е т Д. Н. Термический анализ металлов и сплавов. Л., «Кубуч», 1936. 180 стр.
- А д а д у р о в И. Е. Теплота активации термической диссоциации гипса в присутствии катализаторов. — *Журн. прикл. хим.*, 1932, № 2, стр. 157—161.
- А д а д у р о в И. Е., Г а л м е е в а Л. И. и Г е р н е т Д. В. Термическая диссоциация химически чистого гипса в присутствии катализаторов. — *Журн. прикл. хим.*, 1932, № 6—7, стр. 736—742.
- А д а д у р о в И. Е. и П л и г у н о в В. П. Термическая диссоциация гипса в присутствии минерализаторов. — *Журн. прикладн. хим.*, 1932, № 2, стр. 149—156.
- А д а м о в а Ю. С. Применение метода литья в производстве кислотоупоров. — *Тр. Научно-исслед. инст. стройкерамики М-ва промыш. строит. мат. СССР*, 1950, вып. 4, стр. 3—17.
- А з а р о в К. П. 1. Взаимодействие силикатных расплавов с окислами железа. — *Огнеупоры*, 1950, № 12, стр. 551—555.
- А з а р о в К. П. 2. Влияние добавок на текучесть силикатных расплавов. — *Огнеупоры*, 1950, № 9, стр. 339—405.
- А к е р м а н К. Х. Измерение вязкости зол (шлаков) каменных углей при высоких температурах. — *Пром. строит. материалов*, 1941, № 6, стр. 41—48.
- А л е к с е е в а Е. Ф. и Г о д л е в с к и й М. Н. Рентгенометрическое изучение гидросиликатов никеля. — *Зап. Всеросс. мин. общ.*, 1937, 66, № 1, стр. 52—106.
- А л и м а р и н И. П. Краткий обзор научно-исследовательских работ, выполненных лабораторией экспериментальной минералогии в 1933 г. — *Мин. сырье*, 1934, 9, № 8, стр. 40—42.
- А л ф е р о в В. А., Б а р е ц к и й М. С. и Г а с и л о в а Е. Б. О природе кристаллов абразивного карбида кремния. — *Докл. Акад. наук СССР, нов. сер.*, 1950, 71, № 1, стр. 117—118.
- А н д р е е в В. Н. Опыт термического анализа талько-карбонатной породы. — *Мин. сырье*, 1931, № 6, стр. 822—828.
- А н д р е е в В. Н. 1. Об изменении окраски кварца при нагревании. — *Зап. Всеросс. мин. общ.*, 1935, 64, стр. 421—423.
- А н д р е е в В. Н. 2. Некоторые опыты по искусственной окраске вольтских топазов. — *Тр. Ломоносовск. инст. Акад. наук СССР*, 1935, 6, стр. 45—60.
- А н и к и н А. Г. и Р а в и ч Г. Б. Термографическое исследование алифатических соединений с длинной цепью. — *Докл. Акад. наук СССР, нов. сер.*, 1949, 68, № 2, стр. 309—311.
- А н о с о в В. Я. и Б ы з о в а Е. А. Равновесные системы $KCl - K_2SO_4 - H_2O$. — *Изв. сект. физ. хим. anal.*, 1947, 15, стр. 118—124.

- Аносков В. Я. и Погодин С. А. Основные начала физико-химического анализа. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1947. 875 стр.
- Антипов-Каратаев И. Н. и Рюб П. Я. Исследование явлений адсорбции, коагуляции и диспергирования некоторых силикатов физико-химическими методами. — Пробл. сов. почвоведения, 1936, 2, стр. 39—72.
- Антонович Н. К. О действии хлора на каолинит. — Тр. Инст. керамики, 1934, 45, стр. 3—12.
- Аршинов В. В. О стеклянных полусферах для кристаллооптических измерений на поляризационном микроскопе. — Тр. Инст. прикл. мин., 1934, вып. 65, стр. 1—49.
- Астреева О. М. Методика исследования минералого-петрографического состава портланд-цементного клинкера. — Тр. Гипроцемента, 1940, вып. 2, стр. 41—52.
- Астреева О. М. и Лопатникова Л. Я. О методе ускоренного определения C_2A в клинкере. — Информ. сообщ. Научн.-исслед. инст. цемента, 1950, № 4, стр. 52—66.
- Аужбекович А. Э. Теплоемкость гидратов хлористого магния. — Журн. приклад. хим., 1936, 9, стр. 594—598.
- Афанасьев Г. Д. К вопросу о минералогическом составе илестых образований. — В кн.: Академику Францу Юльевичу Левинсону-Лесвингу к 50-летию научной деятельности. Л., Изд. Акад. наук СССР, 1934, стр. 329—348.
- Афанасьев Г. Д. О монтроните коры выветривания северо-западного Алтая. — Тр. Петрогр. инст. Акад. наук СССР, 1936, вып. 7—8, стр. 135—153.
- Афанасьев Л. А. Опыт применения диффракции быстрых электронов к исследованию строения силикатных стекол. — В кн.: Труды 3-го Совещания по экспериментальной минералогии и петрографии. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1940, стр. 265—268.
- Афанасьев С. К. и Сальдау П. Я. Физико-химическое исследование тройной системы ZrO_2 — MgO — CaO . — Зап. Ленингр. горн. инст., 1950, 24, стр. 139—151.
- Ахумов Е. И. и Васильев Б. Б. К вопросу об исследовании водных растворов при повышенных температурах. — Журн. общ. хим., 1932, вып. 3, стр. 272—289.
- Бадалов С. Т., Моисеева М. И. и Рабаева Э. Е. Термическая характеристика малахита. — Докл. Акад. наук УзССР, 1950, № 6, стр. 17—21.
- Базилевич А. С. 1. Синтез шпинели. — Мин. сырье, 1934, 2, № 9, стр. 25—30.
- Базилевич А. С. 2. Теплоемкость минерального сырья. — Мин. сырье, 1934, 2, № 3, стр. 48—50.
- Базилевич А. С. 1. Криптоловые электропечи. М., ГОНТИ, 1935. 67 стр.
- Базилевич А. С. 2. Теплоемкость и тепловые реакции минерального сырья. — Мин. сырье, 1935, 10, № 4, стр. 55—64.
- Базилевич А. С. Методика оценки качества металлургического доломита. — Мин. сырье, 1937, № 6, стр. 31—40.
- Байков А. А. и Тумарев А. С. Разложение природных углекислых солей при нагревании. — Изв. Акад. наук СССР, отд. техн. наук, 1937, № 4, стр. 565—592.
- Балашев С. И. Каменное литье как материал для наружной облицовки. — В кн.: Наружная облицовка высотных зданий. Мат. совещ. 27—30 мая 1949 г. М., Изд. Акад. архит. СССР, 1950, стр. 16—21.

- Барзакровский В. П. Об искусственном получении силлиманита. — Природа, 1951, № 3, стр. 52.
- Барзакровский В. П. и Раскина Н. М. 1. 200 лет химической лаборатории М. В. Ломоносова. — Наука и жизнь, 1949, № 1, стр. 36—38.
- Барзакровский В. П. и Раскина Н. М. 2. Первая научно-исследовательская лаборатория в России. — Заводск. лабор., 1949, № 5, стр. 625—628.
- Барский Ю. П. Физические основания нового метода тепловых измерений. — Тр. «НИИ Стройкерамика», 1953, вып. 8, 143—166.
- Безбородов М. А. Поведение соды при изотермическом нагревании. — Журн. прикл. хим., 1933, 7, вып. 4, стр. 571—583.
- Безбородов М. А. Методы распознавания камней в стекле. — Керам. и стекло, 1935, № 13, стр. 27—36.
- Безбородов М. А. Камни в стекле. Их происхождение, распознавание и предупреждение. 2-е изд. допол. и испр. М.—Л., Гослегпромиздат., 1939.
- Безбородов М. А. Техническая наука на службе промышленности Туркмени. — Изв. Туркменск. фил. Акад. наук СССР, 1944, вып. 1, стр. 78—83.
- Безбородов М. А. 1. Зависимость огнеупорности глин от их химического состава. — Изв. Туркменск. фил. Акад. наук СССР, 1945, № 5—6, стр. 159—166.
- Безбородов М. А. 2. Ломоносов — основоположник русской силикатной науки. — Изв. Туркменск. фил. Акад. наук СССР, 1945, № 3—4, стр. 12—14.
- Безбородов М. А. 1. Д. И. Виноградов — создатель первого русского фарфора. — Природа, 1946, № 7, стр. 74—82.
- Безбородов М. А. 2. Интервал спекания глин как функция отношения в них $Al_2O_3 : SiO_2$. — Докл. Акад. наук СССР, нов. сер., 1946, 52, № 7, стр. 607—609.
- Безбородов М. А. 1. Дмитрий Иванович Виноградов. К 200-летию русского фарфора. — Наука и жизнь, 1947, № 11, стр. 43—48.
- Безбородов М. А. 2. Исследовательская работа Ломоносова по цветным стеклам. — Природа, 1947, № 1, стр. 74—84.
- Безбородов М. А. 1. Борьба Ломоносова за создание первой научной химической лаборатории в России. — Стекло и керамика, 1948, № 9, стр. 9—12.
- Безбородов М. А. 2. Выдающийся русский керамик 18-го века Д. И. Виноградов. — Стекло и керамика, 1948, № 5, стр. 16—20.
- Безбородов М. А. 3. История возникновения первого русского фарфора. — Тр. Инст. истории естествозн. Акад. наук СССР, 1948, 2, стр. 269—287.
- Безбородов М. А. 4. История возникновения первого русского фарфора. — В кн.: Труды совещания по истории естествозн. М., Изд. Акад. наук СССР, 1948, стр. 258—259 (тезисы докладов).
- Безбородов М. А. 5. Ломоносов — основоположник научного стеклотеления. — Стекло и керамика, 1948, № 4, стр. 4—7.
- Безбородов М. А. 6. М. В. Ломоносов и его работы по химии и технологии силикатов (К 200-летию первой научной химической лаборатории в России 1748—1948). М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1948. 283 стр.
- Безбородов М. А. 7. Применение моделирования в химической технологии силикатов для случая определения пироскопной вязкости. — Докл. Акад. наук СССР, нов. сер., 1948, 59, № 6, стр. 1141—1143.

- Безбородов М. А. 8. Труды В. В. Писарева по технологии стекла. — Стекло и керамика, 1948, № 10, стр. 13—15.
- Безбородов М. А. 9. Физическая химия силикатов в трудах русских ученых 18-го века. — Природа, 1948, № 7, стр. 70—74.
- Безбородов М. А. 10. Химия и технология силикатов в трудах академика В. М. Севергина. — Стекло и керамика, 1948, № 7, стр. 14—17.
- Безбородов М. А. 1. М. В. Ломоносов и его первая научная химическая лаборатория в России. Минск, Изд. Акад. наук БССР, 1949, 21 стр.
- Безбородов М. А. 2. М. В. Ломоносов и его первая научная химическая лаборатория в России. — Изв. Акад. наук БССР, 1949, № 1, стр. 51—64.
- Безбородов М. А. 3. М. В. Ломоносов и его первая научная химическая лаборатория в России. — Сообщ. о научн. раб. членов Всесоюзн.-хим. общ. им. Д. И. Менделеева, 1949, вып. 2, стр. 1—20.
- Безбородов М. А. 4. Д. И. Менделеев и стеклоделие. — Стекло и керамика, 1949, № 2, стр. 13—15.
- Безбородов М. А. 5. Начало стеклоделия на Руси. — Стекло и керамика, 1949, № 1, стр. 14—15.
- Безбородов М. А. 6. Представления о природе фарфора в химической литературе 18-го века. — Тр. Инст. истории естествозн. Акад. наук СССР, 1949, 3, стр. 236—247.
- Безбородов М. А. 1. Д. И. Виноградов — создатель русского фарфора. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1950. 551 стр.
- Безбородов М. А. 2. Выдающийся русский стеклодел конца 19-го столетия — начала 20-го века С. П. Петухов. — Стекло и керамика, 1950, № 5, стр. 3—6.
- Безбородов М. А. 3. Очерки по истории химии и технологии силикатов в России. Минск, Изд. Акад. наук БССР, 1950. 199 стр.
- Безбородов М. А. 4. Работа В. Е. Тищенко по созданию русских лабораторных стекол. — Природа, 1950, № 4, стр. 76—79.
- Безбородов М. А. 5. Русское стекло 12-го века. — Докл. Акад. наук СССР, нов. сер., 1950, 74, № 4, стр. 789—790.
- Безбородов М. А. 6. Элементы физической химии силикатов в трудах русских ученых 18-го века. — В кн.: Сборник научных работ по стеклу. М., Промстройиздат, 1950, стр. 5—15.
- Безбородов М. А. История и современное состояние знаний о «камнях» в стекле — их свойствах, происхождении и распознавании. — В кн.: Труды 4-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии, вып. 1. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1951, стр. 140—144.
- Безбородов М. А. и Абельчук Н. О. Влияние производственных факторов на растворимость свилей в магnezияльных и безмагnezияльных стеклах. — Техн. бюлл. Главтехстекло Нар. Ком. пром. строймат., 1939, № 2.
- Безбородов М. А. и Жунина Л. А. К истории и современному состоянию изучения процессов, протекающих при плавлении стекольной шихты. — В кн.: Труды 4-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии, вып. 1. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1951, стр. 145—152.
- Безбородов М. А., Запорожцева А. С. и Моисеева Г. Г. Растворимость минералов кварцевого песка в стеклянном расплаве. — В кн.: Труды 3-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1940, стр. 195—203.

- Безбородов М. А. и Клочков И. Г. А. К. Чугунов и его работы по брикетированию шихты и стекловарению. — Стекло и керамика, 1948, № 8, стр. 11—14.
- Безбородов М. А. и Клочков И. Г. Работы академика К. Г. Лаксмана по применению сульфата натрия в стеклоделии. — Стекло и керамика, 1948, № 6, стр. 10—14.
- Безбородов М. А. и Курлякин Ф. А. Влияние газовой среды на кристаллизацию кварцевого стекла. — В кн.: Академику Д. С. Белянкину к 70-летию со дня рождения... М., Изд. Акад. наук СССР, 1946, стр. 536—544.
- Безбородов М. А. и Мазо Э. З. 1. Некоторые данные о природе коллоидной фракции городнянских глин БССР. — Докл. Акад. наук СССР, нов. сер., 1951, 78, № 2, стр. 339—342.
- Безбородов М. А. и Мазо Э. З. 2. О природе тонкодисперсной части глин месторождения Городно. — Изв. Акад. наук БССР, 1951, № 6, стр. 95—110.
- Безбородов М. А. и Шур М. Ф. Работа русского техника начала 19-го века Шебунина над увеличением термостойкости стекла. — Стекло и керамика, 1950, № 10, стр. 3—4.
- Белецкий М. С. и Рапопорт М. Б. Исследование высшего окисла кремния SiO_2 . — Докл. Акад. наук СССР, нов. сер., 1950, 72, № 4, стр. 699—701.
- Белецкий М. С. и Рапопорт М. Б. Исследование соединения алюминия, образующегося при высоких температурах. — Докл. Акад. наук СССР, 1951, 80, № 5, 751—754.
- Белов Н. В. Структуры ионных кристаллов и металлических фаз. М., Изд. Акад. наук СССР, 1947. 236 стр.
- Белов Н. В. Особенности застывания алумосиликатных расплавов. — В кн.: Труды 4-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии, вып. 2. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1953, стр. 133—136.
- Белопольский А. П., Шпунт С. Я. и Шульгина М. И. Фосфаты магния $\text{MgO} - \text{P}_2\text{O}_5 - \text{H}_2\text{O}$ при 25 и 80°. — Журн. п. икл. хим. 1950, 23, стр. 873—884.
- Белотелов А. К. К вопросу о применении литого базальта для производства электрических изоляторов. — Керамика и стекло, 1926, № 3, стр. 155—159.
- Бельштерли М. К. Опыты нагревания гранита. — Тр. Петрогр. инст. Акад. наук СССР, 1934, вып. 6, стр. 393—398.
- Бельштерли М. К. Определение показателей преломления методом призмы применительно к малым зернам изотропных и одноосных минералов. — Тр. Инст. геол. наук Акад. наук СССР, 1951, вып. 137, петрогр. сер. (№ 40), стр. 1—17.
- Бельштерли М. К. и Турцев А. А. Термомагнитные исследования биотита. — Тр. Инст. геол. наук Акад. наук СССР, 1940, вып. 44, петрогр. сер. (№ 14), стр. 37—49.
- Беляев И. Н., Шолохович М. Л. Плавкость системы $\text{Na}_2\text{CO}_3 - \text{K}_2\text{CO}_3 - \text{BaTiO}_3$ и $\text{BaCO}_3 - \text{BaCl}_2 - \text{BaTiO}_3$. — Докл. Акад. наук СССР, нов. сер., 1951, 77, № 1, стр. 51—52.
- Белякин Д. С. К микроскопии алунда. — Главсиликат, 1923, № 6—7, стр. 110—112.
- Белякин Д. С. К полиморфизму кремневой кислоты. — Изв. Геол. ком., 1924, 43, № 9, стр. 1037—1055.
- Белякин Д. С. О современном положении системы $\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$. — Изв. Кружка металл. и хим., 1925, вып. 1 (2), стр. 50—61.

- Белянкин Д. С. Zur Mullit-Frage. [К вопросу о мулите]. Докл. Акад. наук СССР, сер. А, 1928, № 14—15, стр. 279—284.
- Белянкин Д. С. 1. Двуокись титана в динасе. — Докл. Акад. наук СССР, сер. А, 1929, № 22, стр. 507—509.
- Белянкин Д. С. 2. К вопросу о химическом перерождении динаса. — Докл. Акад. наук СССР, сер. А, 1929, № 17, стр. 399—402.
- Белянкин Д. С. 3. К постановке вопроса о химико-минералогическом исследовании силикатных систем современной техники. — В кн.: Сборник статей, посвященных проблемам химизации. Л., Химтехн. изд., 1929, стр. 104—109.
- Белянкин Д. С. 1. Доменные шлаки на Кольском полуострове и на Новой Земле. — Докл. Акад. наук СССР, сер. А, 1930, № 10, стр. 245—250.
- Белянкин Д. С. 2. О химическом и минералогическом составе сталяктитов двух стеклоплавильных заводов. — Изв. Акад. наук СССР, 7 сер., отд. физ.-мат. наук, 1930, № 3, стр. 257—265.
- Белянкин Д. С. 3. Разрушение шамота под действием расплавленной торфяной золы. — Керамика и стекло, 1930, № 7—8, стр. 383—387.
- Белянкин Д. С. 1. Изменения шамота в условиях работы стекловаренной печи. — Керамика и стекло, 1932, № 1, стр. 12—14.
- Белянкин Д. С. 2. К вопросу о расслаивании силикатных расплавов. — Керамика и стекло, 1932, № 5—6, стр. 10—12.
- Белянкин Д. С. 3. К петрографии технического камня. — Природа, 1932, № 10, стр. 907—916.
- Белянкин Д. С. 4. Новое в минералогии часовъярской и губинской глины. — Бюлл. Гос. исслед. керамич. инст., 1932, № 1, стр. 10—15. (Литогр. изд.)
- Белянкин Д. С. 1. Вант-Гофф и дегидратация гипса, полугидрат и растворимый ангидрит. — Природа, 1933, № 3—4, стр. 133—135.
- Белянкин Д. С. 2. Еще о кремнекислоте и ее газовом переносе. — Природа, 1933, № 8—9, стр. 93—96.
- Белянкин Д. С. 3. Минералогическая помощь керамике. — Керамика и стекло, 1933, № 4, стр. 23—26.
- Белянкин Д. С. 4. Некоторые параллели из области микроструктур металлических сплавов и магматических горных пород. — Природа, 1933, № 7, стр. 57—59.
- Белянкин Д. С. 5. О воде в некоторых минералах. — Тр. Петрогр. инст. Акад. наук СССР, 1933, вып. 4, стр. 65—71.
- Белянкин Д. С. 6. О переносе кремнекислоты посредством надкритического водяного пара. — Природа, 1933, № 3—4, стр. 132—133.
- Белянкин Д. С. 7. О сферолитах в техническом стекле и о некоторых шаровых образованиях в магматических породах. — Тр. Петрогр. инст. Акад. наук СССР, 1933, вып. 4, стр. 5—20.
- Белянкин Д. С. 8. Петрография заводских технических продуктов и Академия наук. — Вестн. Акад. наук СССР, 1933, № 12, стр. 21—28.
- Белянкин Д. С. 9. Современное положение проблемы кристаллизации промышленных стекол. — В кн.: Строение стекла. Сб. статей. М.—Л., Госхимиздат, 1933, стр. 146—165.
- Белянкин Д. С. 10. $\zeta\text{-Al}_2\text{O}_3$ ist mit $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ identisch. — Zbl. Min., Geol. u. Paläont., Abt. A, 1933, № 10, S. 300—302.
- Белянкин Д. С. 1. Введение в кристаллографию и минералогию. Ч. 2. Минералогия. Л., Кубуч, 1934. 184 стр.
- Белянкин Д. С. 2. К петрографии глиноземистого клинкера. — В кн.: Тезисы докладов на декабрьской сессии Акад. наук СССР. Л., Изд. Акад. наук СССР, 1934. 33.

- Белянкин Д. С. 3. Петрография и производство стекла. — Вестн. Акад. наук СССР, 1934, № 9, стр. 7—14.
- Белянкин Д. С. 1. К методике количественно-минералогических определений в динасе. — Огнеупоры, 1935, № 12, стр. 925—928.
- Белянкин Д. С. 2. О физико-химическом эксперименте в петрографии. — Тр. Геол. ассоц. Акад. наук СССР, 1935, 3, стр. 11—22.
- Белянкин Д. С. 1. Второе совещание по экспериментальной минералогии и петрографии. — Вестн. Акад. наук СССР, 1936, № 8—9, стр. 28—32.
- Белянкин Д. С. 2. К микроскопии неметаллических включений в стали. — Зав. лаборат., 1936, 5, № 5, стр. 682—685.
- Белянкин Д. С. 3. Некоторые параллели из области петрографии технического камня и петрографии естественных горных пород. — Изв. Акад. наук СССР, сер. геол., 1936, № 1, стр. 87—105.
- Белянкин Д. С. 1. К вопросу о кривых нагревания каолина. — В кн.: Труды 2-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1937, стр. 41—44.
- Белянкин Д. С. 2. Некоторые явления из области петрографии технических продуктов. — В кн.: Труды 2-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1937, стр. 177—186.
- Белянкин Д. С. 1. Из дипломных работ по технической петрографии. — Тр. Петр. инст. Акад. наук СССР, 1938, вып. 13, стр. 211—214.
- Белянкин Д. С. 2. К характеристике минерала монотермита. — Докл. Акад. наук СССР, 1938, 18, № 9, стр. 673—676.
- Белянкин Д. С. 3. Химико-минералогические реакции в динасе. — Огнеупоры, 1938, № 11, стр. 1602—1609.
- Белянкин Д. С. 1. По поводу термина «техническая петрография». — Вестн. Акад. наук СССР, 1939, № 8—9, стр. 159—161.
- Белянкин Д. С. 2. Техническая петрография на службе промышленности. — Вестн. Акад. наук СССР, 1939, № 2—3, стр. 137—139.
- Белянкин Д. С. 1. Петрография и огнеупоры. — В кн.: Совещание по огнеупорам. Москва, 23 апреля 1940 г. Программа работы и тезисы докладов. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1940, стр. 35—36.
- Белянкин Д. С. 2. Петрография на фронте силикатного и металлургического производств. В кн.: Труды 3-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1940, стр. 159—162.
- Белянкин Д. С. 3. Химико-минералогические реакции в динасе. — В кн.: Труды совещания по огнеупорным материалам. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1940, стр. 144—155.
- Белянкин Д. С. Современные успехи советской технической петрографии — основа ее перспектив. — Тр. Инст. геол. наук Акад. наук СССР, 1941, вып. 40, петрогр. сер. (№ 13), стр. 1—4.
- Белянкин Д. С. К истории и современному состоянию петрографии технических пород в Советском Союзе. — Зап. Всеросс. мин. общ., 1942, 71, № 3—4, стр. 113—119.
- Белянкин Д. С. Техническая петрография. (Обзор достижений). — В кн.: Успехи геолого-географических наук в СССР за 25 лет. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1943, стр. 130—134.
- Белянкин Д. С. 1. Вишневит, а не сульфатный канкринит. — Докл. Акад. наук СССР, нов. сер., 1944, 42, № 7, стр. 318—320.
- Белянкин Д. С. 2. Насколько же растворяется кремнекислота в водном паре? Сов. геол., 1944, № 3, стр. 80—81.

- Белянкин Д. С. Из практики твердых растворов в лабораторном и техническом минералообразовании. — Изв. сект. физ.-хим. анал., 1946, 16, вып. 3, стр. 11—16.
- Белянкин Д. С. 1. К вопросу о методах исследования огнеупоров. — В кн.: Труды 3-го Всесоюзного совещания по огнеупорным материалам. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1947, стр. 157—160.
- Белянкин Д. С. 2. К вопросу о минералогии в технике. — Изв. Акад. наук СССР, сер. геол., 1947, № 4, стр. 31—36.
- Белянкин Д. С. 1. К вопросу о термике каолина. — Изв. сект. физ.-хим. анал., 1948, 19, стр. 51—57.
- Белянкин Д. С. 2. Некоторые замечания по поводу статьи Д. С. Коржинского «Методические направления физико-химической петрологии в СССР». — Изв. Акад. наук СССР, сер. геол., 1948, № 2, стр. 141—142.
- Белянкин Д. С. 1. О принципе стеклокерамики. — Огнеупоры, 1949, № 7, стр. 283—284.
- Белянкин Д. С. 2. О кристаллическом глиноземе безводном и водном в природе и технике. — Тр. Инст. геол. наук Акад. наук СССР, 1949, вып. 106, сер. петрогр. (№ 30), стр. 1—19.
- Белянкин Д. С. Вступление к кн.: Труды 4-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии, вып. 1. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1951, стр. 3—7.
- Белянкин Д. С. Об эксперименте в петрографии. — В кн.: Труды 4-го совещания по экспериментальной петрографии и минералогии, вып. 2. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1953, стр. 7—14.
- Белянкин Д. С. и Безбородов М. А. 1. Воздействие шихтной пыли на засадку регенераторов стеклварных печей. — Техн. нов., 1929, № 34, стр. 22—29.
- Белянкин Д. С. и Безбородов М. А. 2. О двух навах из стеклварных печей завода «Дружная горка». — Керамика и стекло, 1929, № 5, стр. 174—177.
- Белянкин Д. С. и Безбородов М. А. Петрографический контроль в стекольном производстве (камни в стекле). — Заводская лаборатория, 1933, вып. 7, стр. 41—49.
- Белянкин Д. С. и Безбородов М. А. 1. О часовьярском мовотермите и об иллите из Иллинойса. — Зап. Всеросс. мин. общ., 1942, 71, вып. 1—2, стр. 16—22.
- Белянкин Д. С. и Безбородов М. А. 2. Стекловолоконное регенераторе стеклварной печи. — Зап. Всеросс. мин. общ., 1942, 71, вып. 1—2, стр. 73—76.
- Белянкин Д. С. и Берг Л. Г. Гипс и продукты его обезвоживания. — Местные строительные материалы, 1949, вып. 9, стр. 9—15.
- Белянкин Д. С., Бутузов В. П. и Феодотьев К. М. Об одной особенности кривой нагревания гидраргиллита. — Пробл. сов. почвоведения, 1949, сб. 15, стр. 18—22.
- Белянкин Д. С. и Виноградова А. М. К физико-химии пирофиллита. — Тр. Инст. керамики, 1934, вып. 43, стр. 3—9.
- Белянкин Д. С. и Виноградова А. М. Об одном случае переноса SiO_2 в газовой форме. (Из керамической практики). — Тр. Петрогр. инст. Акад. наук СССР, 1936, вып. 7—8, стр. 5—7.
- Белянкин Д. С. и Дилакторский Н. Л. Über γ -Tonerde. [O γ -глиноземе]. — Zbl. Min., Geol., u. Paläont., 1932, Abt. A, S. 229—244.
- Белянкин Д. С. и Дмитриев Г. П. Двуокись титана в клинкере глиноземистого цемента. — Тр. Ленингр. хим.-техн. инст., 1937, вып. 5, стр. 162—173.

- Белянкин Д. С. и Донская Е. П. Термооптическое исследование минерала актинолита. — Изв. Акад. наук СССР, сер. геол., 1939, № 1, стр. 95—104.
- Белянкин Д. С. и Донская Е. П. Термооптическое исследование минерала диоптаза. — В кн.: Вопросы минералогии, геохимии и петрографии. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1946, стр. 9—14.
- Белянкин Д. С. и Еремеев В. П. Вулканические стекла Аджаристана. — Тр. Петрогр. инст. Акад. наук СССР, 1935, вып. 5, стр. 153—168.
- Белянкин Д. С. и Иванов Б. В. О системе монтичеллита и о положении в ней одного исследованного нами минерала. — Изв. Ленингр. политехн. инст., отд. техн., естествозн. и матем., 1931, 33, стр. 173—180.
- Белянкин Д. С. и Иванов Б. В. 1. О некоторых результатах академической работы по технической петрографии в 1934—1935 гг. — Изв. Акад. наук СССР, отд. техн. наук, 1937, № 1, стр. 152—165.
- Белянкин Д. С. и Иванов Б. В. 2. Химико-минералогическая характеристика одного магнезитового кирпича с мариупольского завода им. Ильича. — Тр. Петрогр. инст. Акад. наук СССР, 1937, вып. 11, стр. 112—126.
- Белянкин Д. С. и Иванов Б. В. Материалы по изучению диваса и его сырьевой базы в СССР. М., Изд. Акад. наук СССР, 1938. 273 стр.
- Белянкин Д. С. и Иванов Б. В. К петрографии хромитодоломитового огнеупора. — Изв. Акад. наук СССР, отд. техн. наук, 1939, № 9, стр. 53—60.
- Белянкин Д. С. и Иванов Б. В. О минералообразовании на контакте диваса и магнезита в кладке мартеновской печи. — Изв. Акад. наук СССР, отд. техн. наук, 1941, № 3, стр. 91—99.
- Белянкин Д. С. и Иванов Б. В. К петрографии контактных минералообразований в цементных печах. — Зап. Всеросс. мин. общ., 1944, 73, вып. 2—3, стр. 149—157.
- Белянкин Д. С. и Иванов Б. В. К вопросу об исследовании огнеупорных материалов. — Огнеупоры, 1948, № 6, стр. 251—256.
- Белянкин Д. С. и Иванов Б. В. К петрографической характеристике основных хромомагнезитовых огнеупорных масс. — Огнеупоры, 1949, № 2, стр. 51—58.
- Белянкин Д. С., Иванов Б. В. и Лапин В. В. Петрография технического камня. (Химико-минералогический состав и структуры главных его представителей). М., Изд. Акад. наук СССР, 1952. 583 стр.
- Белянкин Д. С. и Иванова В. П. Твердые растворы метасиликата в псевдоволластоните. — Тр. центр. геохим. лабор. Центр. научн.-исслед. геол.-развед. инст. за 1931 г., 1932, стр. 62—72.
- Белянкин Д. С. и Иванова В. П. Untersuchung der Chemischen Konstitution des Pektoliths. [Исследование по вопросу о химической конституции пектолитов]. — Zbl. Min., Geol. u. Paläont., Abt. A, 1933, S. 327—329.
- Белянкин Д. С. и Иванова В. П. Термооптический анализ вулканического стекла из Аджаристана. — Тр. Петрогр. инст. Акад. наук СССР, 1934, вып. 6, стр. 381—392.
- Белянкин Д. С. и Иванова В. П. О превращениях каолина при нагревании. — В кн.: Академику В. И. Вернадскому к 50-летию научной и педагогической деятельности, т. I. М., Изд. Акад. наук СССР, 1936, стр. 555—562.

- Белянкин Д. С. и Иванова В. П. К вопросу об отношении к возвышенным температурам монтмориллонита. — Докл. Акад. наук СССР, 1938, 18, № 4—5, стр. 279—282.
- Белянкин Д. С. и Казнакова Н. Г. К вопросу о кристобалите. — Тр. Петрогр. инст. Акад. наук СССР, 1934, вып. 6, стр. 361—367.
- Белянкин Д. С. и Корчемкин Л. И. Об одном уральском мартеновском шлаке и о кристаллизации в нем минерала мервинита. — Тр. Петрогр. инст. Акад. наук СССР, 1938, вып. 12, стр. 203—212.
- Белянкин Д. С., Куприянова Л. М. и Смирнов В. А. К вопросу о влиянии на светопределение мусковита истирания этого минерала. — Тр. Петрогр. инст. Акад. наук СССР, 1936, вып. 7—8, стр. 17—24.
- Белянкин Д. С. и Лапин В. В. Некоторые явления кристаллизации в нефелиновых стеклах. — Тр. Петрогр. инст. Акад. наук СССР, 1936, вып. 9, стр. 3—21.
- Белянкин Д. С. и Лапин В. В. Кристаллизация апатита — новый вид камня в стекле. — Инж.-техн. бюлл. Главстройстекла, 1939, № 5, стр. 18—21.
- Белянкин Д. С. и Лапин В. В. Камни в стекле Московского колбочного завода. — Изв. Акад. наук СССР, отд. техн. наук, 1940, № 3, стр. 81—88.
- Белянкин Д. С. и Лапин В. В. 1. Новые данные по минералогии шлаков Зестафонского завода. — Тр. Инст. геол. наук Акад. наук СССР, 1941, вып. 58, сер. петрогр. (№ 19), стр. 1—7.
- Белянкин Д. С. и Лапин В. В. 2. Некоторые черты кристаллического строения высокоглиноземистых доменных шлаков. — Докл. Акад. наук СССР, 1941, 35, № 1, стр. 26—30.
- Белянкин Д. С. и Лапин В. В. Новые работы в области петрографии огнеупоров. — Бюро технич. информаций Инст. огнеупоров. Сообщение 4. Свердловск, 1942.
- Белянкин Д. С. и Лапин В. В. 1. Ванадийсодержащие передельные шлаки Урала — новая техническая порода. — Зап. Всеросс. мин. общ., 1943, 72, вып. 2, стр. 149—159.
- Белянкин Д. С. и Лапин В. В. 2. К минералогии марганцевых руд. — Зап. Всеросс. мин. общ., 1943, 72, вып. 3—4, стр. 161—166.
- Белянкин Д. С. и Лапин В. В. 3. Почему из золотоустовских кварцитов горы Татарки не получается хороший динас? — В кн.: Новые работы в области исследования кварцитов Урала и Востока. Свердловск, 1943, стр. 15—16.
- Белянкин Д. С. и Лапин В. В. 1. Зинтеркорунд и высокоглиноземистая керамика в современном автосветном производстве. — Изв. Акад. наук СССР, отд. техн. наук, 1944, № 6, стр. 385—389.
- Белянкин Д. С. и Лапин В. В. 2. О кварце в минералогическом составе неметаллических включений в стали. — Сталь, 1944, № 9—10, стр. 310—311.
- Белянкин Д. С. и Лапин В. В. Сланцевозольные шлаки — «мелочная» техническая порода. — Зап. Всеросс. мин. общ., 1945, № 2, стр. 144—154.
- Белянкин Д. С. и Лапин В. В. 1. Ванадий в передельных бесемеровских шлаках Чусовского завода. — Изв. Акад. наук СССР, отд. техн. наук, 1946, № 11, стр. 1649—1654.
- Белянкин Д. С. и Лапин В. В. 2. Еще один пример гексагональной кристаллизации двухкальциевого силиката. — Докл. Акад. наук СССР, 1946, 51, № 9, стр. 707—710.

- Белянкин Д. С. и Лапин В. В. 3. К вопросу о фазовом составе и о потерях хрома в челябинских шлаках флюсовой плавки малоуглеродистого феррохрома. — Изв. Акад. наук СССР, отд. техн. наук, 1946, № 4, стр. 561—566.
- Белянкин Д. С. и Лапин В. В. 4. К полиморфизму вещества CaSO_4 . — Докл. Акад. наук СССР, 1946, 51, № 7, стр. 533—536.
- Белянкин Д. С. и Лапин В. В. 5. Об известковом гексаалюминате из Зестафони. — Докл. Акад. наук СССР, 1946, 53, № 6, стр. 553—556.
- Белянкин Д. С. и Лапин В. В. 1. К микроскопии искусственного глинозема. — Зап. Всесоюзн. мин. общ., 1948, 77, вып. 1, стр. 65—69.
- Белянкин Д. С. и Лапин В. В. 2. Кристаллизация кордиерита в техническом стекле — один из новых его пороков. — Докл. Акад. наук СССР, 1948, 59, № 9, стр. 1599—1601.
- Белянкин Д. С. и Лапин В. В. 3. Мервинит и $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$: парагенезис их в одном из шлаков феррованадиевого производства. — Докл. Акад. наук СССР, 1948, 60, № 5, стр. 857—860.
- Белянкин Д. С. и Лапин В. В. 4. Некоторые данные по химии и минералогии Кызылсайских глин. — Уч. зап. Гос. пед. инст. им. А. И. Герцена, 1948, 72, стр. 11—17.
- Белянкин Д. С. и Лапин В. В. 1. К вопросу о магнезии и мервините в фазовом составе некоторых современных вяжущих материалов. — В кн.: Сборник научных работ по вяжущим материалам. М., Промстройиздат, 1949, стр. 12—16.
- Белянкин Д. С. и Лапин В. В. 2. Низшие окислы титана в шлаках алюмотермического процесса. — Докл. Акад. наук СССР, нов. сер., 1949, 65, № 5, стр. 685—688.
- Белянкин Д. С. и Лапин В. В. 1. Некоторые детали микроструктур корундовой керамики. — Тр. Инст. геол. наук Акад. наук СССР, 1950, вып. 121, сер. петрогр. (№ 36), стр. 64—67.
- Белянкин Д. С. и Лапин В. В. 2. Некоторые особенности минералогии шлаков от выплавки высокотитанистого металла. — Тр. Инст. геол. наук Акад. наук СССР, 1950, вып. 122, сер. петрогр. (№ 37), стр. 8—13.
- Белянкин Д. С. и Лапин В. В. 3. Новое по камням в заводских технических стеклах. — В кн.: Сборник научных работ по стеклу. М., Промстройиздат, 1950, стр. 16—20.
- Белянкин Д. С. и Лапин В. В. 4. О двуокиси пиркония в муллитовом огнеупоре. — Докл. Акад. наук СССР, 1950, 73, № 2, стр. 367—369.
- Белянкин Д. С. и Лапин В. В. 1. К минералогии аносовита. — Докл. Акад. наук СССР, 1951, 80, № 3, стр. 421—424.
- Белянкин Д. С. и Лапин В. В. 2. Об одном новом минералообразовании в процессе выветривания феррованадиевых шлаков. — Докл. Акад. наук СССР, 1951, 78, № 1, стр. 107—110.
- Белянкин Д. С., Лапин В. В. и Мамыкин П. С. Об одном случае ненормально быстрого износа динаса. — Изв. Акад. наук СССР, отд. техн. наук, 1944, № 1—2, стр. 51—53.
- Белянкин Д. С., Лапин В. В. и Молева В. А. О хrome в челябинских шлаках бесфлюсовой плавки феррохрома. — Изв. Акад. наук СССР, отд. техн. наук, 1945, № 1—2, стр. 7—16.
- Белянкин Д. С., Лапин В. В. и Симанов Ю. П. 1. К минералогии β -глинозема. — Докл. Акад. наук СССР, 1947, 55, № 6, стр. 529—532.

- Белянкин Д. С., Лапин В. В. и Симанов Ю. П. 2. Об одном значительном случае шарового бессемеровского шлака на Челябинском ферросплавном заводе.— Докл. Акад. наук СССР, 1947, 57, № 2, стр. 169—170.
- Белянкин Д. С., Лапин В. В. и Торопов Н. А. Физико-химические системы силикатной технологии. М., Промстройиздат, 1949. 151 стр.
- Белянкин Д. С., Лапин В. В. и Шумило И. М. Новые данные по оптике и химии корундов.— Докл. Акад. наук СССР, 1941, 30, № 8, стр. 733—736.
- Белянкин Д. С. и Петров В. П. Петрографический состав и происхождение асканских глин. — Изв. Акад. наук СССР, сер. геол., 1950, № 2, стр. 33—43.
- Белянкин Д. С. и Торопов Н. А. Минералогическое исследование свинцового цинксодержащего шлака с Риддерского завода. — Металлург, 1933, № 6, стр. 52—56.
- Белянкин Д. С. и Торопов Н. А. Микроструктуры некоторых известково-алюминатных расплавов.— Металлург, 1935, № 10, стр. 73—77.
- Белянкин Д. С., Торопов Н. А. и Дюко Т. М. Твердые растворы феррита кальция в моноалюминате кальция, получаемое методом спекания. — В кн.: Сборник работ Всесоюзного научно-исследовательского института цементов, вып. 18, М., 1937, стр. 57—73.
- Белянкин Д. С., Торопов Н. А. и Коновалов Н. А. О действии фосфорной кислоты на кварцевое стекло.— Тр. Ленингр. хим.-технол. инст., 1951, вып. 2, стр. 45—49.
- Белянкин Д. С. и Феодотьев К. М. К вопросу дегидратации гипса.— Тр. Петрогр. инст. Акад. наук СССР, 1934, вып. 6, стр. 453—461.
- Белянкин Д. С. и Феодотьев К. М. Кривая нагревания каолина в современном ее освещении. — Докл. Акад. наук СССР, 1949, 65, № 3, стр. 357—360.
- Белянкин Д. С. и Феодотьев К. М. Каолин и алофаноды, термооптические данные и явления усадки при нагревании.— Зап. Всесоюзн. мин. общ., 1951, 80, вып. 2, стр. 88—93.
- Белянкин Д. С., Феодотьев К. М. и Никогосян Х. С. Experimentaluntersuchung der magnesiumhaltigen Monticellite. [Экспериментальное изучение магнезиально-железистых монтичеллитов]. — N. J. Min., Geol. u. Paläont., 1934, Abt. A, Beilage Bd. 68, S. 337—348.
- Белянкин Д. С. и Филоненко Н. Е. Влияние минерализаторов на образование зинтер-корунда. — Докл. Акад. наук СССР, 1935, 2, № 2, стр. 146—150.
- Белянкин Д. С. и Цветков А. И. I. Академик Франц Юльевич Левинсон-Лессинг (некролог). — В кн.: Труды 3-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1940, стр. 5—6.
- Белянкин Д. С. и Цветков А. И. 2. Предисловие к кн.: Труды 3-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1940, стр. 7—9.
- Белянкин Д. С. и Шумило И. М. О минералогическом составе одного марганцевистого шлака.— Тр. Петрогр. инст. Акад. наук СССР, 1938, вып. 13, стр. 241—246.

- Б е р г Л. Г. Кривые нагревания фосфатов калия. — Изв. Акад. наук СССР, отд. хим. наук, 1940, № 6, стр. 887—894.
- Б е р г Л. Г. О влиянии примесей солей на диссоциацию доломита. — Докл. Акад. наук СССР, 1943, 38, № 1, стр. 27—30.
- Б е р г Л. Г. Новый скоростной метод количественного фазового анализа. — Зав. лаборат., 1948, 10, стр. 1171—1178.
- Б е р г Л. Г. 1. Гипс и продукты его обезвоживания. — В кн.: Труды сессии ВНИТО о достижениях советской науки в области силикатов. М., Промстройиздат, 1949, стр. 169—175.
- Б е р г Л. Г. 2. Термография и области ее применения. — В кн.: Труды сессии ВНИТО о достижениях советской науки в области силикатов. М., Промстройиздат, 1949, стр. 14—21.
- Б е р г Л. Г. и А н о с о в В. Я. Определение теплот дегидратации методом кривых нагревания. — Журн. общ. хим. Акад. наук СССР, 1942, 12, вып. 1—2, стр. 31—41.
- Б е р г Л. Г. и Л а п т е в Ф. Ф. К вопросу о применении метода кривых нагревания для количественной характеристики состава горных пород. — Тр. Моск. геол.-развед. инст., 1941, 20, стр. 141—150.
- Б е р г Л. Г. и Н и к о л а е в А. В. Кривые нагревания смесей некоторых аналитических осадков. — В кн.: Всесоюзная конференция по аналитической химии. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1939, стр. 131—153.
- Б е р г Л. Г. и Н и к о л а е в А. В. Кривые нагревания сульфатов двухвалентных металлов. — Изв. Акад. наук СССР, отд. хим. наук, 1940, № 6, стр. 865—875.
- Б е р г Л. Г., Н и к о л а е в А. В. и Р о д е Е. Я. Термография. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1944, 173 стр.
- Б е р г Л. Г. и Р а с с о н с к а я И. С. Скоростной термический анализ. — Докл. Акад. наук СССР, 1950, 73, № 1, стр. 113—115.
- Б е р г Л. Г. и Р а с с о н с к а я И. С. Термический анализ при повышенных давлениях. — Докл. Акад. наук СССР, 1951, 81, № 5, стр. 855—858.
- Б е р г Л. Г. и Ц у р и н о в Г. Г. Пирометр Курнакова. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1942, 62 стр.
- Б е р г м а н А. Г. К вопросу о гидратной воде кристаллических соединений. Тензиметрический анализ системы ангидрит—вода. — Журн. Физ.-хим. общ., 1925, 54, стр. 177—232.
- Б е р г м а н А. Г. Краткая история и современное состояние физико-химического анализа в СССР. — В кн.: Т а м м а н Г. Руководство по гетерогенным равновесиям, Л., ГОНТИ, 1935, стр. 294—309.
- Б е р г м а н А. Г. и Д е р г у н о в Е. П. Диаграмма плавкости системы $KF - NaF - MgF_2$. — Докл. Акад. наук СССР, 1945, 48, № 5, стр. 350—352.
- Б е р г м а н А. Г. и П а в л е н к о С. П. Диаграмма плавкости системы $LiF - KF - MgF_2$. — Докл. Акад. наук СССР, 1941, 30, № 9, стр. 812—813.
- Б е р е ж н о й А. С. 1. К физико-химии шпинелидов и к использованию их в технологии огнеупорных материалов. — В кн.: Сборник трудов, посвященный 60-летию П. П. Будникова. М., Изд. Бюро техн. информации М-ва пром. стройматер., 1946, стр. 169—202.
- Б е р е ж н о й А. С. 2. Об ортостаннате магния и существовании магнезиально-висмутозного шпинелида. — Докл. Акад. наук СССР, 1946, 53, № 1, стр. 49—51.

- Бережной А. С. 1. К физико-химии периклаза в системе $MgO-CaO-Al_2O_3-Fe_2O_3-SiO_2$.— Журн. прикл. хим., 1948, 21, вып. 7, стр. 717—731.
- Бережной А. С. 2. О спекании порошков и о процессах, с этим связанных. — Огнеупоры, 1948, № 6, стр. 256—266.
- Бережной А. С. Реакции в твердой фазе в системе $CaO-MgO-Fe_2O_3-SiO_2$ и их значение в технологии магnezияльных огнеупоров.— В кн.: Труды сессии ВНИТО о достижении советской науки в области силикатов. М., Промстройиздат, 1949, стр. 38—49.
- Бережной А. С. 1. Исследование системы $MgO-CaO-TiO_2-SiO_2$.— Огнеупоры, 1950, № 8, стр. 350—359.
- Бережной А. С. 2. Исследование системы $MgO-CaO-TiO_2-SiO_2$.— Огнеупоры, 1950, № 10, стр. 446—453.
- Бережной А. С. 3. Исследование системы $MgO-CaO-TiO_2-SiO_2$.— Огнеупоры, 1950, № 11, стр. 493—504.
- Бережной А. С. Некоторые данные о системе $MgO-CaF_2-SiO_2$ и о ее значении для технологии огнеупорных материалов.— Докл. Акад. наук Укр. ССР, 1951, № 4, стр. 248—252.
- Бережной А. С. и Карякин Л. И. Образование кордиерита при реакциях в твердой фазе.— Докл. Акад. наук СССР, 1950, 5, № 3, стр. 423—426.
- Бережной А. С. и Карякин Л. И. Образование кордиерита при реакциях в твердой фазе.— В кн.: Труды 4-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии, вып. 1. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1951, стр. 64—72.
- Бережной А. С., Карякин Л. И. и Дудавский И. Е. О системе Cu_2O-SiO_2 и о существовании безводных силикатов меди.— Докл. Акад. наук СССР, 1951, 83, № 3, стр. 399—402.
- Беркман А. С. Просвечивание фарфора рентгеновскими лучами.— Стекольн. и керам. промышленность, 1944, № 10—11, стр. 18—20.
- Беркман А. С. Влияние дисперсности массы на физико-техническое свойство фарфора. — Стекольн. и керам. промышленность, 1945, № 1—2, стр. 13—16.
- Бобровник Д. П. О состоянии каолина, обезвоженного при высоких температурах. — В кн.: Труды 3-го Совещания по экспериментальной минералогии и петрографии. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1940, стр. 205—210.
- Богачкий Д. Н. Развитие диаграммы $FeO-SiO_2$.— Metallurg, 1935, № 5, стр. 89—95.
- Богачкий Д. Н. Диаграмма состояния системы $Ni-O_2$ и физико-химическая природа твердых фаз в этой системе.— Журн. общ. хим., 1951, 21 (№ 83), вып. 1, стр. 3—10.
- Бокй Г. Б. Методика определения оптических констант кристаллов в петрографических препаратах на второй модели универсального столика А. В. Шубникова.— Тр. Ломоносовского института Акад. наук СССР, сер. кристаллогр., 1933, вып. 3, стр. 29—30.
- Болдырева А. М. Гидроборапит и инопит Индерских гор.— Мат. Центр. научно-исслед. геол.-развед. инст., общ. сер., 1936, сб. 1, стр. 62.
- Болдырева А. М. Исследование индерита и вмещающей его породы.— Зап. Всеросс. мин. общ., 1937, 66, вып. 4, стр. 651.
- Болдырева А. М. и Егорова Е. Н. Индерит — новый водный борат магния.— Мат. Центр. научно-исслед. геол.-развед. инст., общ. сер., 1937, сб. 2, стр. 46.

- Бонштедт-Куплетская Э. М. О гидратах глинозема из нефелиновых сиенитов Вишневых гор.— Зап. Всесоюзн. мин. общ., 1947, 76, вып. 4, стр. 239—248.
- Ботвинкин О. К. Опыты по разложению ортоклаза.— Журн. Физ.-хим. общ., 1927, 59, стр. 1029—1031.
- Ботвинкин О. К. Действие углекислоты при повышенном давлении на стекла.— Журн. Физ.-хим. общ., 1928, 60, стр. 221—228.
- Ботвинкин О. К. Введение в физическую химию силикатов. М.—Л., Гизлегпром, 1938, 284 стр.
- Ботвинкин О. К. Работы в области изучения систем из стеклообразующих окислов и их применение в стеклотехнике.— В кн.: Труды сессии ВНИТО о достижениях советской науки в области силикатов. М., Промстройиздат, 1949, стр. 350—355.
- Ботвинкин О. К., Мануйлова Н. С. и Попова Т. А. Система $\text{Na}_2\text{O}-\text{MgO}-\text{SiO}_2$.— В кн.: Холл Ф. и Инслей Г. Диаграммы равновесия силикатных систем. М.—Л., Госиздат. стройлит., 1941, стр. 5—9.
- Ботвинкин О. К. и Попова Т. А. Диаграмма плавкости $\text{Na}_2\text{O}-\text{SiO}_2-\text{Mg}_2\text{SiO}_4-\text{SiO}_2$.— В кн.: Труды 2-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1937, стр. 87—93.
- Ботвинкин О. К., Попова Т. А., Зак А. П. и Мануйлова Н. С. Система $\text{Na}_2\text{O}-\text{SrO}-\text{SiO}_2$.— В кн.: Холл Ф. и Инслей Г. Диаграммы равновесия силикатных систем. М.—Л., Госиздат. стройлит., 1941, стр. 10—19.
- Борисевич И. В. К минералогии карбонатных марганцевых руд Мазульского месторождения.— Тр. Инст. геол. наук Акад. наук СССР, 1940, вып. 44, петрогр. сер. (№ 14), стр. 15—35.
- Борисенко А. И. Синтез Fe-шпинелей и их твердых растворов.— В кн.: Труды 4-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1951, стр. 73—76.
- Боровский И. Б. и Блохин М. А. Рентгенометрическое исследование метамиктного состояния цирконов.— Тр. Ломоносовского инст. Акад. наук СССР, 1936, 7, стр. 197—205.
- Бородицкая Р. И. Отношение природного и искусственного водного и безводного глинозема к соляной кислоте и раствору соды в условиях рационального анализа глин.— Тр. Инст. керамики, 1931, 30, стр. 3—29.
- Борухин Я. О. К практике камнелитейного дела.— В кн.: Труды 3-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии. М.—Л., изд. Акад. наук СССР, 1940, стр. 241—248.
- Брицке Э. В. и Зайцев М. В. Обессеривание трехсервистой сурьмы окисью углерода.— Мин. сырье, 1930, 5, стр. 816—831.
- Брицке Э. В. и Капустинский А. Ф. Равновесие водорода с сульфидом кадмия при высоких температурах.— Мин. сырье, 1930, 5, стр. 838—847.
- Брицке Э. В. и Капустинский А. Ф. Термохимия сернистых соединений сурьмы, мышьяка, висмута, кадмия, олова и железа.— Цветн. металлы, 1931, № 9, стр. 1147—1156.
- Брицке Э. В. и Капустинский А. Ф. Сродство металлов к сере.— Журн. физ. хим., 1934, 5, стр. 85—90.
- Брицке Э. В., Капустинский А. Ф. и Веселовский Б. К. Изучение равновесий сульфидов металлов с хлористым водородом. I. Система цинк—сера—хлор—водород.— Журн. физ. хим., 1934, 5, стр. 77—84.

- Б р и ц к е Э. В., Ка п у с т и н с к и й А. Ф. и В е с е л о в с к и й Б. К. 2. Изучение равновесий сульфидов металлов с хлористым водородом. — Журн. физ.-хим., 1934, 5, стр. 103—106.
- Б у д н и к о в П. П. Гипс и его исследование. 2-е изд. Л., Изд. Акад. наук СССР, 1933. 266 стр.
- Б у д н и к о в П. П. О теплоте реакции между каолином, прокаленным при разных температурах с $\text{Ca}(\text{OH})_2$. — Докл. Акад. наук СССР, 1935, 3, № 8, стр. 354—358.
- Б у д н и к о в П. П. К вопросу кинетики дегидратации каолинов и глин Часовьярского и Суворовского месторождений. — Мин. сырье, 1937, № 4, стр. 48—54.
- Б у д н и к о в П. П. Гипс, его исследование и применение. Л. Госстройиздат, 1943. 379 стр.
- Б у д н и к о в П. П. Изучение физико-химических процессов, протекающих при стабилизации доломита с помощью Cr_2O_3 . — Огнеупоры, 1945, № 11—12, стр. 26—36.
- Б у д н и к о в П. П. 1. Альфа-полуводный гипс, его получение и исследование свойств. — Вестн. Акад. наук УССР, 1946, № 4 (122), стр. 35—44.
- Б у д н и к о в П. П. 2. Альфа-полуводный гипс, его получение и свойства. — Коллоидный журн., 1946, 8, № 6, стр. 383—386.
- Б у д н и к о в П. П. Достижения советской науки в области силикатов за 30 лет. М., Изд. Бюро техн. информации М-ва пром. стройматер., 1949. 208 стр.
- Б у д н и к о в П. П., А в е т н и к о в В. Г., Д у д а е в с к и й Е. И. и З в я г и л ь с к и й А. А. К вопросу соединений $\text{BeO} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3$. — Докл. Акад. наук СССР, 1949, нов. сер., 68, № 2, стр. 313—316.
- Б у д н и к о в П. П., Б а р р о В. М. и М ч е д л о в - П е т р о с я н О. П. Новый метод определения температур начала спекания порошкообразных диэлектриков. — Докл. Акад. наук СССР, 1949, нов. сер., 67, № 6, стр. 113—115.
- Б у д н и к о в П. П. и Б е р е ж н о й А. С. Реакции в твердой фазе в силикатных системах. — Успехи химии, 1946, 15, вып. 5, стр. 521—538.
- Б у д н и к о в П. П. и Б е р е ж н о й А. С. Образование шпинеллидов и им подобных соединений при высоких температурах. — Успехи химии, 1948, 17, вып. 5, стр. 583—605.
- Б у д н и к о в П. П. и Б е р е ж н о й А. С. Реакции в твердой фазе. М., Промстройиздат, 1949. 88 стр.
- Б у д н и к о в П. П. и Б е р е ж н о й А. С. О реакции окиси хрома с форстеритом в твердой фазе. — Докл. Акад. наук УССР, 1950, № 5, стр. 345—350.
- Б у д н и к о в П. П. и Б о б р о в н и к Д. П. О реакции в твердом состоянии между SiO_2 и CaO , каолином, его продуктами обжига и CaO . — В кн.: Труды 3-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1940, стр. 223—229.
- Б у д н и к о в П. П. и Г е в о р к я н Х. О. 1. Исследования В. Н. Вернадского по структуре фарфора. — Стекло и керамика, 1950, № 8, стр. 4.
- Б у д н и к о в П. П. и Г е в о р к я н Х. О. 2. О взаимодействии жидкой и кристаллической фаз при образовании спекшегося керамического черепка на основе каолинита и кварца. — Огнеупоры, 1950, № 7, стр. 291—296.

- Будников П. П. и Геворкян Х. О. 1. Некоторые вопросы теории образования фарфорового черепка.— Журн. прикл. хим., 1951, 24, № 2, стр. 125—133.
- Будников П. П. и Геворкян Х. О. 2. Успехи советской науки о техническом камне. — Огнеупоры, 1951, № 8, стр. 339—343.
- Будников П. П. и Гулимова Л. Г. Теплота реакции вяжущих веществ.— Изв. сект. физ.-хим. анал., 1936, 8, стр. 357—372.
- Будников П. П. и Гулимова Л. Г. Зависимость между температурой обжига доломита и количеством тепла, выделенного при взаимодействии продукта обжига с водой.— Журн. прикл. хим., 1937, 10, № 5, стр. 797—806.
- Будников П. П. и Гулимова Л. Г. Кинетика дегидратации гипса во взвешенном состоянии.— Докл. Акад. наук УССР, 1941, № 2, стр. 11—17.
- Будников П. П. и Далкарт Ф. З. О взаимодействии каолина с углем при высоких температурах.— Докл. Акад. наук СССР, 1941, 32, № 1, стр. 53—56.
- Будников П. П., Дейнека В. К. и Ендовицкий В. И. Дегидратация двуводного гипса в условиях тепловой его обработки паром в автоклаве.— В кн.: Труды научно-исследовательского института гипсовой промышленности Росгипрогипс. М., Стройпромиздат, 1945, стр. 9—18.
- Будников П. П. и Кравченко И. В. О гидратации глиноземистых цементов, содержащих сульфат кальция.— Информ. сообщ. Научно-исслед. инст. цемента, 1950, № 5, стр. 1—14.
- Будников П. П. и Крет Э. И. Отношение различных модификаций кремнезема к хлору при высоких температурах.— Докл. Акад. наук СССР, 1938, 3, стр. 169—171.
- Будников П. П. и Куколев Г. В. Перспективы научной работы ВТУЗ'ов в области силикатов.— Вестн. высшей школы, 1946, № 5—6, стр. 25—29.
- Будников П. П. и Мchedlov-Петросян О. П. Гажа и ее термическая диссоциация.— Докл. Акад. наук СССР, 1948, 59, № 4, стр. 719—721.
- Будников П. П. и Мchedlov-Петросян О. П. Проявление гидравлических вяжущих свойств у обезвоженного серпентинита.— Докл. Акад. наук СССР, 1950, 73, № 3, стр. 539—540.
- Будников П. П. и Ривлин И. И. К извлечению окиси алюминия из каолина действием сернистого газа.— Докл. Акад. наук СССР, 1942, 37, № 3, стр. 121—123.
- Будников П. П. и Шмуклер К. М. Влияние минерализаторов на процесс муллитизации глин, каолинов и синтетических масс.— Журн. прикл. хим., 1946, 19, № 10—11, стр. 1029—1036.
- Будников П. П. и Щукарева А. А. Изучение кинетики дегидратации гипса.— Журн. прикл. хим., 1936, 9, стр. 189—196.
- Бунтин А. П. и Глистенко Н. И. Топохимические реакции. Сообщение 1-е. Получение кристаллического сернистого свинца.— Тр. Воронежск. ун-в., 1935, 8, № 2, стр. 6—10.
- Бутт Ю. М. и Онищик Е. М. Синтез силикатов, алюминатов и ферритов кальция и рентгенографическое их исследование.— В кн.: Сборник научных работ по стеклу. М., Промстройиздат, 1950, стр. 21—23.
- Бухалова Г. А. и Бергман А. Г. Тройная взаимная система из фторидов и хлоридов лития и кальция.— Докл. Акад. наук СССР, 1949, 66, № 1, стр. 67—70.

- Валенков Н. Н. и Порай-Кошиц Е. А. Кристаллизация химических соединений в системе окись свинца — кремнезем. — Журн. физ. хим., 1935, 6, вып. 6, стр. 757—761.
- Валенков Н. Н. и Порай-Кошиц Е. А. Рентгенографическое исследование стекол системы $\text{Na}_2\text{SiO}_3\text{—SiO}_2$. — В кн.: Физико-химические свойства тройной системы окись натрия — окись свинца — кремнезем. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1949, стр. 147—157.
- Вальяшихина Е. П. Диаграмма равновесия системы $\text{CaMgSi}_2\text{O}_6\text{—Li}_2\text{SiO}_3$. — В кн.: Труды 4-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии, вып. 1. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1951, стр. 20—28.
- Вальяшихина Е. П. Влияние минерализаторов на некоторые свойства системы диоксид — метасиликат лития. — В кн.: Труды 4-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии, вып. 2. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1953, стр. 201—213.
- Валашко Е. Г. Поляризационные призмы. — Тр. Центр. научно-исслед. лаборатор. камня самоцвета, 1938, сб. 5, стр. 38—49.
- Валашко М. Г. и Спиригина А. И. Экспериментальные исследования генезиса боратов Индера. — В кн.: Труды 4-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии, вып. 2. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1953, стр. 137—156.
- Васенин Ф. И. О взаимодействии CaO и Cr_2O_3 в процессе нагревания. Сб. раб. Научно-исслед. инст. цемента, 1937, вып. 17, стр. 40—51.
- Васенин Ф. И. Фазовые равновесия в системе $\text{CaO}\cdot\text{Cr}_2\text{O}_3\text{—CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3$. — Журн. прикл. хим., 1939, 12, стр. 651—654.
- Васенин Ф. И. 1. О полиморфных превращениях ортосиликата кальция. — Журн. прикл. хим., 1948, 21, вып. 1, стр. 10—17.
- Васенин Ф. И. 2. Природа тепловыделения при синтезе силикатов кальция. — Журн. прикл. хим., 1948, 21, № 4, стр. 389—395.
- Васенин Ф. И. 3. Теплота полиморфных превращений ортосиликата кальция. — Докл. Акад. наук СССР, 1948, 59, № 7, стр. 1321—1324.
- Васенин Ф. И. 4. Термическое окисление окиси хрома и диссоциация хроматов кальция. — Журн. прикл. хим., 1948, 21, № 5, стр. 429—436.
- Вахрамеев Н. А. Термические эффекты при нагревании стекол системы $\text{Na}_2\text{O—PbO—SiO}_2$. — В кн.: Физико-химические свойства тройной системы окись натрия — окись свинца — кремнезем. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1949, стр. 139—146.
- Веденеева Н. Е. Иммерсионный метод измерения показателей преломления под микроскопом. М., Геолразведиздат, 1933, 80 стр.
- Веденеева Н. Е. Микрорефрактометр с призмами Райта. — Тр. Инст. прикл. мин., 1934, вып. 61, стр. 5—12.
- Веденеева Н. Е. Определение минералов на полусфере В. В. Аршинова теодолитным методом. — Мин. сырье, 1935, № 7, стр. 9.
- Веденеева Н. Е. 1. Лабораторное руководство по иммерсионному методу. — Тр. Всесоюз. инст. мин. сырья, 1937, вып. 124, 65 стр.
- Веденеева Н. Е. 2. Опыты по исследованию плеохроизма турмалинов в процессе их нагревания. — В кн.: Труды 2-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1937, стр. 119—127.
- Веденеева Н. Е. 3. Универсальная аппаратура для измерения показателей преломления под микроскопом. — В кн.: Труды 2-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1937, стр. 44—49.

- Веденеева Н. Е. О применении хроматографической абсорбции к анализу глин.— Докл. Акад. наук СССР, 1945, 50, стр. 429—432.
- Веденеева Н. Е. 1. Люминесценция глинистых минералов как указание на их вторичную структуру.— Коллоидный журн., 1950, 12, № 2, стр. 88—94.
- Веденеева Н. Е. 2. Механизм цветной реакции бензидина с монтмориллонитом.— Коллоидный журн., 1950, 12, № 1, стр. 17—25.
- Веденеева Н. Е. Спектрофотометрический метод идентификации глин и глинистых минералов с помощью красителей.— В кн.: Труды 4-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1953, стр. 71—78.
- Веденеева Н. Е. и Грум-Гржимайло С. В. Спектрополярископический метод Умова в применении к исследованию минералов под микроскопом.— Докл. Акад. наук СССР, 1934, 3, № 8—9, стр. 583—585.
- Веденеева Н. Е. и Грум-Гржимайло С. В. Спектроплетрометр и его применение к исследованию дихроизма минералов.— Докл. Акад. наук СССР, 1936, 3, № 8, стр. 383—385.
- Веденеева Н. Е., Грум-Гржимайло С. В. и Волкова А. И. Измерение под микроскопом показателей преломления смолообразных веществ и высокопреломляющих минералов.— Докл. Акад. наук СССР, 1935, 4, № 4—5, стр. 195—198.
- Веденеева Н. Е. и Колотушкин А. Г. Коноскоп с шариком Иогансона.— Тр. Инст. прикл. мин., 1932, вып. 54, стр. 31—42.
- Веденеева Н. Е. и Колотушкин А. Г. Определение главных показателей преломления кристаллического зерна методом вращающейся иглы.— Тр. Инст. прикл. мин., 1934, вып. 61, стр. 19—20.
- Веденеева Н. Е. и Меланхолин Н. М. Теодолитно-иммерсионный метод в применении к измерению показателей преломления минералов в порошках и шлифах.— Тр. Научно-исслед. инст. прикл. мин., 1932, вып. 54, стр. 3—30.
- Веденеева Н. Е. и Ратеев М. А. Идентификация дисперсных минералов глин с помощью красителей на основе данных спектрофотометрии.— Докл. Акад. наук СССР, 1950, 71, № 1, стр. 141—144.
- Вейхерц И. С. и Крашевская И. В. Исследование системы $\text{FeAsO}_4\text{—NaOH—H}_2\text{O}$.— Журн. прикл. хим., 1936, 9, стр. 1309—1319.
- Вернадский В. И. Об ангидритах глин (группа левьерьерита).— Докл. Акад. наук СССР, сер. А, 1923, стр. 27—29.
- Вернадский В. И. The action of heat on kaolinites and on kaolinitic clays. [Действие тепла на каолины и каолиновые глины].— Trans. Ceram. Soc., 1924—1925, 25, p. 13—22.
- Вернадский В. И. Über den Kaolinkern der Alumosilikate und ihre Stellung in den Erdrinde. [О каолиновом ядре в алюмосиликатах и их место в земной коре].— Die Naturwissenschaft in d. Soviet Union, 7, 1929, S. 1—15.
- Вернадский В. И. О задачах синтеза в области алюмосиликатов.— В кн.: Труды 2-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1937, стр. 13—23.
- Веселовский В. С. и Перцев В. Н. Механизм и скорость горения графита в зависимости от температуры.— Мин. сырье, 1932, 7, № 1, стр. 44—59.
- Веселовский В. С. и Селяев А. М. Аккумуляция ионов из разбавленных растворов пермутитоидами.— Мин. сырье, 1935, 10, № 5, стр. 16—19.

- Веселовский В. С. и Шманенков И. В. Электрические нагрывательные приборы в лабораторной практике, под редакцией акад. Э. В. Брицке.—Тр. Всесоюз. инст. мин. сырья, 1936, 95, 132 стр.
- Веселовский В. С. и Чайковский В. К. Исследование образца графита Ногинского месторождения на р. Нижней Тунгуске.—Мин. сырье, 1933, 8, № 2, стр. 36.
- Викуллова М. Ф. Определение. Минералого-петрографическая, физико-химическая характеристика глин.—В кн.: Неметаллические ископаемые СССР, т. 4. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1941, стр. 1—20.
- Викуллова М. Ф. Исследование минералогического состава глин электронным микроскопом.—Сов. геол., 1949, № 39, стр. 121—133.
- Викуллова М. Ф. Применение электронного микроскопа для изучения строения и состава тонкодисперсных пород и минералов.—Тр. Всесоюз. геол. инст., 1950, вып. 2, стр. 3—24.
- Вильнянский Я. Е. и Пудовкина О. И. 1. Взаимная система $\text{CaCrO}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{CaCO}_3$.—Журн. прикл. хим., 1948, 21, стр. 1242—1248.
- Вильнянский Я. Е. и Пудовкина О. И. 2. Двойная система хромитнатрия—хромат кальция.—Журн. общ. хим., 1948, 18, стр. 1033—1036.
- Висконт К. И. и Алимарин И. П. О новом методе определения воды в слюдах.—Тр. Инст. прикл. мин., 1928, 40, стр. 1—18.
- Виталь Д. А. Микрометод термического анализа.—Изв. Акад. наук СССР, сер. геол., 1952, № 2, стр. 122—129.
- Влодавец Н. И., Гончаров В. В. и Пермяков В. П. О синтезе нефелина.—Тр. Геол. ассоциации Акад. наук СССР, 1935, 3, стр. 45—50.
- Влодавский И. С. Производство брусчатки из доменного шлака.—Сталь, 1947, № 10, стр. 940—941.
- Войпилович Г. И., Ахрап Л. К. и Май Л. С. Определение термодинамических свойств растворов минеральных солей при выплавке и кристаллизации.—Журн. прикл. хим., 1935, 8, стр. 589—597.
- Воларович М. П. Исследование внутреннего трения (вязкости) расплавленного стекла.—Журн. прикл. физ., 1923, 6, вып. 1, стр. 68.
- Воларович М. П. Исследование пластичных свойств глины методом вращающегося цилиндра.—Журн. прикл. физ., 1930, 7, вып. 5, стр. 27—32.
- Воларович М. П. 1. Исследование термического расширения двойной системы $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O} - \text{V}_2\text{O}_5$ в расплавленном состоянии.—Изв. Акад. наук СССР, 1933, № 5, стр. 663—674.
- Воларович М. П. 2. Приложение формулы А. И. Бачинского для вязкости расплавленных солей при высоких температурах.—Изв. Акад. наук СССР, 1933, № 10, стр. 1431—1437.
- Воларович М. П. 1. Исследование вязкости при высоких температурах как метод физико-химического анализа.—Изв. сект. физ.-хим. анал., 1934, 8, стр. 125—134.
- Воларович М. П. 2. Применение методов исследования вязкости и пластичности в прикладной минералогии.—Тр. Инст. прикл. мин., 1934, вып. 66, стр. 1—59.
- Воларович М. П. Физико-химические исследования расплавов горных пород (вязкость, упругость, кристаллизация).—В кн.: Труды 2-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1937, стр. 109—117.

- В о л а р о в и ч М. П. К 1. вопросу о вязкости расплавленных минералов и изверженных горных пород.—Тр. Петрогр. инст. Акад. наук СССР, 1938, вып. 12, стр. 225—234.
- В о л а р о в и ч М. П. 2. Экспериментальное исследование структур течения расплавов горных пород.—Изв. Акад. наук СССР, сер. геол., 1938, № 4, стр. 599—601.
- В о л а р о в и ч М. П. Вычисление энергии активации и теплоты плавления полевых шпатов и пироксенов из измерений вязкости.—Докл. Акад. наук СССР, 1939, 24, № 9, стр. 938—941.
- В о л а р о в и ч М. П. 1. Исследование вязкости расплавленных горных пород.—Зап. Всеросс. мин. общ., 1940, 69, № 2—3, стр. 310—314.
- В о л а р о в и ч М. П. 2. Опыты нагревания горных пород и минералов при давлении до 1000 атмосфер.—В кн.: Труды 3-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1940, стр. 45—54.
- В о л а р о в и ч М. П. 3. О применении высоких давлений при экспериментах в области геологических наук и геофизики.—Изв. Акад. наук СССР, отд. хим. наук, 1940, 6, стр. 985—995.
- В о л а р о в и ч М. П. Исследование вязкости расплавов при высоких температурах.—В кн.: Совещание по вязкости жидкостей и коллоидных растворов, т. I. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1941, стр. 241—256.
- В о л а р о в и ч М. П., Гораздовский Т. Я. и Пархоменко Э. И. Исследование деформаций и разрывов в условиях сдвига при кручении тонких образцов горных пород при одностороннем давлении.—В кн.: Труды 4-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии, вып. 2. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1953, стр. 230—236.
- В о л а р о в и ч М. П. и Ерохин И. С. О толщине слоев дисперсной среды в пластичной суспензии слюды.—Журн. физ. хим., 1938, 12, вып. 2—3, стр. 277—279.
- В о л а р о в и ч М. П. и Зверев Л. В. Исследование вязкости расплавленных титанистых шлаков.—Достижения металл. в СССР и за границей, 1924, № 5, стр. 22—29.
- В о л а р о в и ч М. П. и Корчемкин Л. И. Связь между вязкостью расплавленных горных пород и коэффициентом кислотности по Ф. Ю. Левинсон-Лессингу.—Докл. Акад. наук СССР, 1937, 17, № 8, стр. 413—418.
- В о л а р о в и ч М. П. и Корчемкин Л. И. 1. О влиянии газов на кристаллизацию расплавов горных пород.—Тр. Инст. геол. наук Акад. наук СССР, 1940, вып. 25, петрогр. сер. (№ 8), стр. 53—60.
- В о л а р о в и ч М. П. и Корчемкин Л. И. 2. Опыты по получению структур течения расплавов горных пород и по фильтрации расплавов, содержащих кристаллы.—В кн.: Труды 3-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1940, стр. 69—77.
- В о л а р о в и ч М. П. и Леонтьева А. А. Определение удельного объема расплавленного диабаза при высоких температурах.—Докл. Акад. наук СССР, 1935, № 8/9, стр. 535—539.
- В о л а р о в и ч М. П. и Леонтьева А. А. Определение вязкости кварцевого стекла в области размягчения.—Журн. физ. хим., 1936, 8, вып. 3, стр. 335—338.
- В о л а р о в и ч М. П. и Леонтьева А. А. 1. Исследование вязкости обсидианов в связи с вопросом генезиса пемзы.—Докл. Акад. наук СССР, 1937, 17, № 8, стр. 419—421.

- В о л а р о в и ч М. П. и Л е о н т ь е в а А. А. 2. Определение эффективного молекулярного веса B_2O_3 и SiO_2 в расплавах.— Журн. физ. хим., 1937, 10, вып. 3, стр. 439—442.
- В о л а р о в и ч М. П. и Л е о н т ь е в а А. А. О скорости падения жидких капель в расплавах.— Журн. физ. хим., 1939, 8, вып. 6, стр. 846—849.
- В о л а р о в и ч М. П. и Л е о н т ь е в а А. А. О влиянии давления на линейную скорость кристаллизации силикатов.— Зап. Всеросс. мин. общ., 1943, 72, № 3—4, стр. 177—182.
- В о л а р о в и ч М. П. и Л е о н т ь е в а А. А. О влиянии давления на линейную скорость кристаллизации расплавов горных пород.— Докл. Акад. наук СССР, 1947, 55, № 3, стр. 245—246.
- В о л а р о в и ч М. П., Л е о н т ь е в а А. А. и К о р ч е м к и н Л. И. О влиянии плавикового шпата на плотность и вязкость расплавленного диорита.— Тр. Инст. геол. наук Акад. наук СССР, 1939, вып. 20, петрогр. сер. (№ 6), стр. 52—57.
- В о л а р о в и ч М. П., Л е о н т ь е в а А. А. и К о р ч е м к и н Л. И. Исследование вязкости кристаллических эффузивных горных пород и сплавленных из них стекол в интервале размягчения.— Зап. Всесоюзн. мин. общ., 1949, 69, № 1, стр. 74—80.
- В о л а р о в и ч М. П. и Т о л с т о й Д. М. Исследование внутреннего трения двойной системы $Na_2B_4O_7$ — B_2O_3 в расплавленном состоянии.— Изв. Акад. наук СССР, 1930, стр. 897—906.
- В о л а р о в и ч М. П. и Т о л с т о й Д. М. Исследование вязкости двойной системы $NaPO_3$ — $NaBO_3$ в расплавленном состоянии.— Докл. Акад. наук СССР, 1932, № 11, стр. 269—272.
- В о л а р о в и ч М. П. и Т о л с т о й Д. М. Исследование вязкости расплавленных диабазов для целей петрографии.— Мин. сырье, 1935, № 5, стр. 25—31.
- В о л а р о в и ч М. П., Т о л с т о й Д. М. и К о р ч е м к и н Л. И. Исследование вязкости расплавленных лав с Алагеза.— Докл. Акад. наук СССР, 1936, 1, № 8, стр. 321—324.
- В о л а р о в и ч М. П. и Ф р и д м а н Р. С. Исследование вязкости системы $K_2B_4O_7$ — B_2O_3 в расплавленном состоянии.— Журн. физ. хим., 1937, 9, вып. 2, стр. 177—181.
- В о л а р о в и ч М. П. и Ф р и д м а н Р. С. Исследование вязкости смесей диабаза и пикрита в расплавленном состоянии.— Тр. Петрогр. инст. Акад. наук СССР, 1938, вып. 13, стр. 197—201.
- В о л а р о в и ч М. П. и Ч е п у р и н В. П. Опыты по нагреванию обсидианов под давлением в связи с вопросом генезиса пемзы.— Зап. Всеросс. мин. общ., 1944, 73, № 1, стр. 59—60.
- В о л а р о в и ч М. П. и Я ц у н с к а я О. И. Вискозиметр для расплавленных шлаков, основанный на принципе крутильных барабанов.— Заводск. лабор., 1950, № 7, стр. 813—818.
- В о л о в и к Б. Е. и З а х а р о в М. В. Тройные и четверные системы. М., Металлургиздат, 1948. 227 стр.
- В о л о с к о в А. А. Опыты плавления бисиликатов с сульфидами и галогенными соединениями.— Изв. СПб. политехн. инст., 1911, 15, стр. 422.
- В о л ь ф с о н С. Л. и Л а п и н В. В. О составе «выполняющего» вещества в структуре портландцементного клинкера.— Тр. Инст. геол. наук Акад. наук СССР, 1940, вып. 25, сер. петрогр. (№ 8), стр. 61—66.
- В о р о б ь е в а О. И. и Н о в о с е л о в а А. В. Система Na_2BeF_4 — H_2O .—Журн. общ. хим., 1948, 18, вып. 4, стр. 567—568.

- В о р о н к о в Г. Н. Комплексный метод исследования процессов, протекающих при нагревании в минеральном сырье, керамических смесях и массах.— В кн.: Труды 4-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии, вып. 2. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1953, стр. 79—87.
- В у к с М. Ф. и И о ф ф е В. А. Спектры комбинационного рассеяния двухкомпонентных силикатных стекол.— В кн.: Физико-химические свойства тройной системы окись натрия — окись свинца — кремнезем. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1949, стр. 164—170.
- Г а в р и л о в Е. К. Шлаковая вата и шлаковая пробка.— Тр. Вост. компл. научно-исслед. инст. сооружений в Свердловске, 1937, вып. 1, стр. 39—79.
- Г а л а х о в Ф. Я. Отношение к нагреванию высокоглиноземистых алюминатов (β -глинозема).— В кн.: Труды 4-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии, вып. 1. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1951, стр. 77—82.
- Г а л и н к е р И. С. и К о р о б к о в В. И. О равновесии в системах солевой расплав — водяной пар. Системы $\text{NaOH}-\text{H}_2\text{O}$ и $\text{KOH}-\text{H}_2\text{O}$.— Докл. Акад. наук СССР, 1951, 81, № 3, стр. 407—410.
- Г а м б а р я н П. П., А р у т ю н я н Ф. К. и Р о т и н я н ц Л. А. Исследование условий кристаллизации плавленых базальтов.— Мин. сырье, 1935, № 11, стр. 3—12.
- Г е в е л и н г Н. В. Исследование процесса образования жидких эвтектических сплавов. Инст. общей и неорган. химии Акад. наук СССР.— Изв. сект. физ.-хим. анализа, 1936, 9, стр. 63—83.
- Г е в о р к я н Х. О. Термохимическое исследование процесса кристаллизации $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$.— Тр. Ереванск. политехн. инст. им. К. Маркса, 1941, № 1, стр. 23—34.
- Г е в о р к я н Х. О. Рентгенографическое исследование продуктов обжига глинистого вещества.— Изв. Акад. наук Арм. ССР, естеств. науки, 1944, № 5—6, стр. 59—71.
- Г е в о р к я н Х. О. О поведении цементного камня при нагревании.— Изв. Акад. наук Арм. ССР, естеств. науки, 1946, № 6, стр. 69—77.
- Г е л ь д П. В. Восстановление кремнекислоты при получении ферросилиция.— Сталь, 1947, № 8, стр. 706—710.
- Г е л ь д П. В. Выплавка кремнистых сплавов.— Журн. прикл. хим., 1950, 23, № 10, стр. 1087—1094.
- Г е л ь д П. В. 1. Некоторые особенности выплавки ферросиликохрома.— Научн. тр. Уральск. политехн. инст. им. С. М. Кирова, 1951, сб. 37, стр. 150—170.
- Г е л ь д П. В. 2. Окись кремния.— Научн. тр. Уральск. политехн. инст. им. С. М. Кирова, 1951, сб. 37, стр. 10—55.
- Г е л ь д П. В. 3. Силикотермические взаимодействия.— Научн. тр. Уральск. политехн. инст. им. С. М. Кирова, 1951, сб. 37, стр. 128—149.
- Г е л ь д П. В. и Е с и н О. А. О возможности предварительной диссоциации доломита на отдельные карбонаты.— Журн. прикл. хим., 1949, 22, № 3, стр. 240—244.
- Г е л ь д П. В. и Е с и н О. А. 1. Влияние солей на скорость процессов диссоциации и восстановления.— Докл. Акад. наук СССР, 1950, 73, № 3, стр. 541—544.
- Г е л ь д П. В. и Е с и н О. А. 2. Окись кремния в шлаках ферросплавных печей.— Журн. прикл. хим., 1950, 23, № 11, стр. 1200—1207.

- Гельд П. В. и Есин О. А. 3. Шлаки, содержащие окись кремния. Докл. Акад. наук СССР, 1950, 70, № 3, стр. 473—475.
- Гельд П. В. и Есин О. А. 4. Шлаки, содержащие окись кремния.— Природа, 1950, № 12, стр. 41—42.
- Гельд П. В. и Есин О. А. 1. Восстановление хромита железа углеродом.— Научн. тр. Уральск. политехн. инст. им. С. М. Кирова, 1951, сб. 37, стр. 69—89.
- Гельд П. В. и Есин О. А. 2. Окись кремния в шлаках.— В кн.: Труды 4-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии, вып. 1. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1951, стр. 154—163.
- Гельд П. В., Есин О. А., Буйнов Н. Н. и Леринман Р. М. Потери кремния при выплавке ферросилици.— Докл. Акад. наук СССР, 1949, 67, № 6, стр. 1073—1076.
- Гельд П. В. и Кочнов М. Н. Равновесия систем, содержащих окись кремния.— Журн. прикл. хим. 1948, 21, стр. 1249.
- Гельд П. В. и Леринман Р. М. Металлотермические и некоторые другие процессы.— Журн. прикл. хим., 1950, 23, № 11, стр. 1191—1199.
- Гельд П. В. и Попель С. И. Структурные особенности твердой окиси кремния.— Журн. прикл. хим., 1952, 25, № 5, стр. 465—473.
- Гельд П. В., Холодов А. И. и Буйнов Н. Н. Окись кремния при выплавке кислой стали.— Докл. Акад. наук СССР, 1950, 70, № 4, стр. 679—682.
- Герасимов Я. И., Пирцхалов Н. И. и Степин В. В. Термическая диссоциация высших сульфидов никеля.— Журн. общ. хим., 1936, 6, стр. 1736—1743.
- Гинзберг А. С. О некоторых опытах плавления известково-магнезиальных силикатов и сульфатов.— Изв. СПб. политехн. инст., 1906, 6, стр. 489.
- Гинзберг А. С. 1. К вопросу о двойных соединениях серноокислой магнесии и серноокислого натрия.— Изв. СПб. политехн. инст., 1908, 9, стр. 485.
- Гинзберг А. С. 2. Об изоморфизме бисиликатов кальция и магния.— Изв. СПб. политехн. инст., 1908, 9, стр. 15—34.
- Гинзберг А. С. О некоторых искусственных алюмосиликатах типа $RO \cdot Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$.— Изв. СПб. политехн. инст., 1911, 16, стр. 1—22.
- Гинзберг А. С. О некоторых искусственных бариевых алюмосиликатах.— Изв. СПб. политехн. инст., 1915, 23, стр. 207.
- Гинзберг А. С. Успехи экспериментальной петрологии.— Геол. вестник, 1918—1921 (1921), 5, стр. 129—142.
- Гинзберг А. С. Сплавы диабаза с гранитом.— Изв. Геол. ком., 1924, 43, стр. 397.
- Гинзберг А. С. О плавленном диабазе.— Мин. сырье, 1926, № 10/11, стр. 737—741.
- Гинзберг А. С. Новое техническое применение базальта.— Природа, 1927, 16, № 2, стр. 94—99.
- Гинзберг А. С. Плавленный базальт.— В кн.: Нерудные ископаемые, т. 4. Л., Изд. Акад. наук СССР, 1928, стр. 125—140.
- Гинзберг А. С. 1. К вопросу о влиянии минерализаторов на свойства стекла.— Керамика и стекло, 1931, № 4, стр. 23—35.
- Гинзберг А. С. 2. К вопросу об образовании шлиров в стекле.— Журн. опт.-хим. пром., 1931, № 1, стр. 3—17.

- Г и н з б е р г А. С. 1. Восточно-сибирские траппы как материал для фасонного литья.— В кн.: Труды Всесоюзной конференции по размещению производительных сил СССР. Т. 16. Ангаро-Енисейская проблема. М., издат. «Сов. Азия», 1932, стр. 240—241.
- Г и н з б е р г А. С. 2. О вольфрамовом пирексе и сверхпирексе.— Керамика и стекло, 1932, 7, № 5—6, стр. 15—21.
- Г и н з б е р г А. С. 3. Сибирские траппы как материал для энергоемких предприятий, связанных с проблемой Ангарстроя.— В кн.: Материалы 1-й Всесоюзной конференции по размещению производительных сил СССР во 2-й пятилетке. М., Госэкономиздат, 1932, стр. 1—21.
- Г и н з б е р г А. С. 1. Базальты с. Бобрлицы (Украина) с точки зрения их пригодности для фасонного литья.— Тр. Петрогр. инст. Акад. наук СССР, 1933, вып. 4, стр. 83—89.
- Г и н з б е р г А. С. 2. К вопросу о взаимоотношении между силикатами и сульфидами.— Тр. Петрогр. инст. Акад. наук СССР, 1933, вып. 4, стр. 21—44.
- Г и н з б е р г А. С. К вопросу об оценке сырья для камнелитейной промышленности.— Тр. Петрогр. инст. Акад. наук СССР, 1934, вып. 6, стр. 415—424.
- Г и н з б е р г А. С. 1. Каменное литье как кислотоупор. Химстойкие силикатные материалы. М., 1935. 42 стр.
- Г и н з б е р г А. С. 2. О задачах лаборатории экспериментальной петрографии Петрографического института Академии наук.— Тр. Геол. ассоц. Акад. наук СССР, 1935, 3, стр. 23—29.
- Г и н з б е р г А. С. Опыты по изучению литого муллита (предварит. сообщ.).— В кн.: Академику В. И. Вернадскому к 50-летию научной и педагогической деятельности, т. I. М., Изд. Акад. наук СССР, 1936, стр. 585—600.
- Г и н з б е р г А. С. Ложноравновесные явления и их значение в вопросах петрологии и техники.— В кн.: Труды 2-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1937, стр. 25—36.
- Г и н з б е р г А. С. Лекции по экспериментальной петрографии. Л., Изд. Ленингр. гос. унив., 1938. 167 стр.
- Г и н з б е р г А. С. Минерализаторы, их теоретическое и практическое значение.— Уч. зап. Пед. инст. им. А. И. Герцена, 1939, 16, стр. 5—15.
- Г и н з б е р г А. С. 1. О подготовке кадров по экспериментальной петрографии.— В кн.: Труды 3-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1940, стр. 281—284.
- Г и н з б е р г А. С. 2. О современном состоянии петругической проблемы в СССР.— В кн. Труды 3-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1940, стр. 275—280.
- Г и н з б е р г А. С. 1. Работы Ф. Ю. Левинсон-Лессинга по физико-химической и экспериментальной петрологии.— Уч. зап. Ленингр. гос. унив., 1941, № 66, вып. 10, стр. 25—30.
- Г и н з б е р г А. С. 2. Экспериментальные работы Ф. Ю. Левинсон-Лессинга в области петрологии.— Уч. зап. Пед. инст. им. А. И. Герцена, 1941, 32, стр. 15—21.
- Г и н з б е р г А. С. 1. Вода в магме.— Уч. зап. Пед. инст. им. А. И. Герцена, 1947, 54, стр. 201—212.
- Г и н з б е р г А. С. 2. Литой муллитовый огнеупор и перспективы его производства на Урале.— Уч. зап. Пед. инст. им. А. И. Герцена, 1947, 54, стр. 171—178.

- Гинзберг А. С. 3. Успехи экспериментальной петрологии в СССР. — Уч. зап. Пед. инст. им. А. И. Герцена, 1947, 54, стр. 125—132.
- Гинзберг А. С. Экспериментальная петрография. Л., Изд. Ленингр. гос. унив., 1951. 270 стр.
- Гинзберг А. С. Очерк истории развития экспериментальных исследований в области минералогии и петрографии в России. — В кн.: Труды 4-го совещания по экспериментальной петрографии и минералогии, вып. 2. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1953, стр. 271—284.
- Гинзберг А. С. и Дилакторский Н. Л. Реакции в твердом состоянии системы CaO—MgO—SiO_2 . — Уч. зап. Ленингр. гос. унив., сер. геол.-почв. наук, 1941, вып. 10, стр. 75—92.
- Гинзберг А. С. и Дилакторский Н. Л. Реакции в твердом состоянии. — В кн.: Труды 4-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии, вып. 1. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1951, стр. 46—54.
- Гинзберг А. С., Запорожцева А. С., Макеевко Г. Т., Осипов М. В. и Семенов Ф. Г. Литой муллитовый огнеупор. — В кн.: Академику Д. С. Белянкину к 70-летию со дня рождения и 45-летию научной и педагогической деятельности. М., Изд. Акад. наук СССР, 1946, стр. 518—528.
- Гинзберг А. С. и Карандашев Н. М. О применении калагеранского базальта для литья. — Тр. Петрогр. инст. Акад. наук СССР, 1931, вып. 1, стр. 5—20.
- Гинзберг А. С. и Лисютин Я. В. Влияние изменения химического состава различных окислов на свойства плавленных горных пород. — Тр. Петрогр. инст. Акад. наук СССР, 1938, вып. 12, стр. 11—27.
- Гинзберг А. С. и Макеевко Г. Т. Получение изделий из плавленного диабазы методом прессовки. — Изв. Акад. наук СССР, отд. техн. наук, 1937, № 5, стр. 697—712.
- Гинзберг А. С. и Никогосян Х. С. Твердые растворы метасиликатов кальция и натрия. — Изв. Геол. ком., 1923, 42, стр. 61—85.
- Гинзберг А. С. и Никогосян Х. С. Об искусственном рамзаите. — Изв. Геол. ком., 1924, 43, стр. 397—407.
- Гинзберг А. С. и Никогосян Х. С. Опыты сплавления диабазы с углекислым кальцием. — Изв. Акад. наук СССР, сер. А, 1926, 20, стр. 679—696.
- Гинзберг А. С. и Никогосян Х. С. Об изменениях в аллофановидных глинах при нагревании. — Тр. Мин. музея Акад. наук СССР, 1930, 4, стр. 221—243.
- Гинзберг А. С., Никогосян Х. С. и Читаев А. В. Об изменении каолинита при нагревании. — Тр. Инст. прикл. мин., 1926, 22, стр. 1—19.
- Гинзберг А. С., Осипов М. В. и Семенов Ф. Г. Кристаллизация литых изделий без отжига. — В кн.: Труды 2-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1937, стр. 187—207.
- Гинзберг А. С., Осипов М. В., Цветков А. И. и Рудзит Г. П. Тулузский трап как материал для каменного литья. — Тр. Петрогр. инст. Акад. наук СССР, 1934, вып. 7—8, стр. 263—308.
- Гинзберг А. С., Селиванов Б. П. и Ворович М. М. О растворимости сернистого железа в ваграночных шлаках. — Сообщ. Инст. металл., 1933, № 15, стр. 171.

- инзберг А. С., Селиванов Б. П. и Ворович М. М. 1. О растворимости FeS и MnS в шлаках нормального хода ваграночных плавок. — Сообщ. Центр. инст. металл., 1934, № 5.
- Гинзберг А. С., Селиванов Б. П. и Ворович М. М. 2. Окись хрома в мартеновских шлаках. — Сообщ. Центр. инст. металл., 1934, № 16.
- Гинзберг С. А., Селиванов Б. П. и Никольский С. И. 1. Система $2\text{FeO} \cdot \text{SiO}_2 - \text{FeS}$. — Сообщ. Центр. инст. металл., 1931, № 3—4, стр. 74—78.
- Гинзберг А. С., Селиванов Б. П. и Никольский С. И. 2. Система $\text{MnO} \cdot \text{SiO}_2 - \text{FeS}$. — Сообщ. Центр. инст. металл., 1931, 8, стр. 25—29.
- Гинзберг А. С., Селиванов Б. П., Никольский С. И., Ворович М. М. Система $2\text{MnO} \cdot \text{SiO}_2 - \text{FeS}$. — Сообщ. Центр. инст. металл., 1933, 14, стр. 111—114.
- Гинзберг А. С., Селиванов Б. П. и Рензина. Об условиях разложения хромистых шлаков. — Сообщ. Центр. инст. металл., 1935, № 16.
- Гинзберг А. С., Селиванов Б. П. и Цветков А. И. К вопросу об определении доброкачественности динасового кирпича. — Металлург, 1930, № 3, стр. 344—359.
- Гинзберг А. С. и Семенов Ф. Г. Диабазы Барзаса, как материалы для каменного литья. — Мин. сырье, 1933, № 10, стр. 9—13.
- Гинзберг А. С. и Семенов Ф. Г. О применении шунгского диабазы для каменно-литейной промышленности. — Мин. сырье, 1934, № 3, стр. 44—47.
- Гинзберг А. С. и Семенов Ф. Г. Изучение физико-технических свойств литого камня. — Мин. сырье, 1936, № 3, стр. 19—29.
- Гинзберг А. С. и Флоренский П. А. Плавленный базальт. — В кн.: Нерудные ископаемые. Т. 4. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1929, стр. 125—140.
- Гинзберг А. С. и Цветков А. И. Андезитобазальты Армении как материал для фасонного литья. — В кн.: Каменные строительные материалы, сб. 3. Л., Изд. Акад. наук СССР, 1928, стр. 104—118.
- Гинзбург Д. Б. и Гельман А. Т. Высокотемпературная лабораторная печь. — Огнеупоры, 1949, № 10, стр. 465—466.
- Гинзбург И. И. и Рукавишникова И. А. 1. Бетакеролит ($3\text{MgO} \cdot \text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$). — Зап. Всесоюзн. мин. общ., 1950, 79, вып. 1, стр. 33—44.
- Гинзбург И. И. и Рукавишникова И. А. 2. Ферригаллуазит и ферригаллуазитовые глины. — Мин. сб. Львовск. геол. сбщ., 1950, 4, стр. 133—153.
- Гинзбург И. И. и Рукавишникова И. А. Минералы древней коры ветвирования Урала. М., Изд. Акад. наук СССР, 1951. 714 стр.
- Глаголев А. А. О геометрических методах количественно-минералогического анализа горных пород. — Тр. Научно-исслед. инст. прикл. мин., 1933, 59, стр. 1—47.
- Глаголев А. А. и Нагорный А. И. Изменение каолинита при нагревании. — В кн.: Труды 4-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии, вып. 2. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1953, стр. 187—200.
- Годлевский Г. А. Обжиг доломита до полного сжигания. — Огнеупоры, 1941, № 1, стр. 13—14.

- Годлевский М. Н. Еще о галлузите из Айдырлинского месторождения.— Зап. Всеросс. мин. общ., 1939, 68, вып. 3, стр. 383—385.
- Годлевский М. Н. и Иванова В. П. Галлузит из Айдырлинского месторождения никелевых руд.— Зап. Всеросс. мин. общ., 1935, 64, вып. 1, стр. 108—116.
- Гончаров В. В. 1. Изменения, претерпеваемые талько-магнезитовой породой при обжигах и реакция тальк-магнезит.— В кн.: Труды 2-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1937, стр. 247—260.
- Гончаров В. В. 2. Сообщение о работах минералогической лаборатории Института огнеупоров.— В кн.: Труды 2-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1937, стр. 245—246.
- Гончаров В. В. О фазовом составе обожженного саткинского магнезита.— Докл. Акад. наук СССР, 1947, 55, № 8, стр. 753—755.
- Гончаров В. В. и Клейнберг А. Т. О твердых растворах Mg—Al шпинель-хромит.— Зап. Всеросс. мин. общ., 1939, 68, вып. 2, стр. 199—202.
- Горбунов Н. И. и Цурюпа П. Г. Рентгенографическое определение монтмориллонита, каолинита, кварца и гипса в смеси их с аморфной кремнекислотой.— Почвоведение, 1947, № 9, стр. 555—567.
- Горбунов Н. И., Цурюпа П. Г. и Шурыгина Е. А. Рентгенографическая и термографическая характеристика монтмориллонитовых глин.— Почвоведение, 1948, № 4, стр. 252—259.
- Горбунов Н. И. и Шурыгина Е. А. Кривые нагревания минералов, встречающихся в почвах и породах.— Почвоведение, 1950, № 6, стр. 367—373.
- Горшков Г. С. Новый минерал из района Индера.— Докл. Акад. наук СССР, 1941, 33, № 3, стр. 254.
- Готман Я. Д. К вопросу о свойствах касситерита в связи с условиями его образования.— Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, 1938, 16, № 2, стр. 130—160.
- Грабенщиков И. В., Кракау К. А. и Вахромеев Н. А. Диаграмма равновесия между кремнеземом и метасиликатом натрия.— Изв. Инст. физ.-хим. анализ. Акад. наук СССР, 1938, 4, № 1, стр. 305.
- Григорьев А. Т. О сплавах палладия с сурьмой.— Изв. Инст. платины, 1929, 7, стр. 32—44.
- Григорьев Д. П. 1. Несмешивающиеся силикатные расплавы, близкие по составу к естественным горным породам.— Зап. Всеросс. мин. общ., 1934, 64, вып. 1, стр. 250—258.
- Григорьев Д. П. 2. Физико-химическое исследование гидрата закиси марганца (минералы пирохрит, бекстромит).— Зап. Всеросс. мин. общ., 1934, 63, вып. 1, стр. 77—80.
- Григорьев Д. П. 3. Kunstlich Darstellung der Magnesiumglimmer. [Искусственное создание магнезиальных глин].— Zbl. Min., Geol. u. Paläont., Abt. A, 1934, S. 219—223.
- Григорьев Д. П. 1. Изучение магнезиально-железистых слюд.— Зап. Всеросс. мин. общ., 1935, 64, вып. 1—2, стр. 21—79.
- Григорьев Д. П. 2. Искусственный фтормагнезиальный член магнезиально-железистых слюд.— Пробл. сов. геол., 1935, 5, стр. 693—695.
- Григорьев Д. П. 3. О кристаллизации роговой обманки из силикатных расплавов (предварительное сообщение).— Тр. Геол. ассоц. Акад. наук СССР, 1935, 3, стр. 51—58.

- Р и г о р ь е в Д. П. 4. О роли фтористых и вольфрамовокислых соединений при искусственном получении магнеталльных слюд.— Зап. Всеросс. мин. общ., 1935, 64, вып. 2, стр. 347—355.
- Г р и г о р ь е в Д. П. 5. Über die Kristallisation von Hornblende und Glimmer aus Künstlichen Silikatschmelzen. [О кристаллизации роговой обманки и глины в искусственных расплавленных силикатах].— Zbl. Min., Geol. u. Paläont., Abt. A, 1935, S. 117—123.
- Г р и г о р ь е в Д. П. 6. Über die Kristallisation von rhombischen und monoklinem Pyroxen aus Künstlichen Silikatschmelzen. [О кристаллизации ромбических и моноклинических пироксенов в искусственных расплавленных силикатах].— Zbl. Min., Geol. u. Paläont., Abt. A, 1935, S. 353—357.
- Г р и г о р ь е в Д. П. О деформациях кристаллов в некоторых искусственных и естественных силикатных сплавах.— Зап. Всеросс. мин. общ., 1936, 65, вып. 1, стр. 69—72.
- Г р и г о р ь е в Д. П. 1. Кристаллические фазы системы NiO—SiO₂.— Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, 1937, 15, № 2, стр. 149—153.
- Г р и г о р ь е в Д. П. 2. О зональности одного фторсодержащего сплава.— Зап. Всеросс. мин. общ., 1937, 66, вып. 1, стр. 118—123.
- Г р и г о р ь е в Д. П. 3. Очерки успехов экспериментальной минералогии в СССР за 1917—1936 гг.— Зап. Всеросс. мин. общ., 1937, 66, вып. 2, стр. 235—314.
- Г р и г о р ь е в Д. П. 1. О взаимоотношениях полевошпатовопироксенового и сульфидного расплавов.— Зап. Всеросс. мин. общ., 1938, 67, вып. 1, стр. 7—17.
- Г р и г о р ь е в Д. П. 2. Окрашивание некоторых искусственных силикатов хромофором никеля.— Зап. Всеросс. мин. общ., 1938, 67, вып. 1, стр. 63—66.
- Г р и г о р ь е в Д. П. 1. Искусственное получение амфиболов. Экспериментальное исследование.— Зап. Всеросс. мин. общ., 1939, 68, вып. 2, стр. 171—181.
- Г р и г о р ь е в Д. П. 2. О кристаллизации роговой обманки в титанистых шлаках.— Зап. Ленингр. горн. инст., 1939, 12, № 2, стр. 53—57.
- Г р и г о р ь е в Д. П. 3. Об изображении областей несмешивающихся жидкостей в некоторых силикатных системах.— Зап. Всеросс. мин. общ., 1939, 68, вып. 1, стр. 27—29.
- Г р и г о р ь е в Д. П. 4. Экспериментальные исследования влияния глинозема на оптические свойства тремолита.— Докл. Акад. наук СССР, 1939, 23, № 1, стр. 71—73.
- Г р и г о р ь е в Д. П. Некоторые итоги экспериментальных исследований по искусственному получению амфиболов.— В кн.: Труды 3-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии. М.— Л., Изд. Акад. наук СССР, 1940, стр. 65—68.
- Г р и г о р ь е в Д. П. Эксперимент в советской минералогии и петрологии.— Зап. Всеросс. мин. общ., 1942, 71, вып. 3—4, стр. 98—112.
- Г р и г о р ь е в Д. П. Кристаллизационная сила минералов.— Природа, 1950, № 11, стр. 44—45.
- Г р и г о р ь е в Д. П. Новые запросы минералогии к экспериментальным исследованиям по генезису минералов.— В кн.: Труды 4-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии, вып. 2. М.— Л., Изд. Акад. наук СССР, 1953, стр. 15—21.
- Г р и г о р ь е в Д. П. и Г у р ь е в а В. В. Искусственное получение амфибола из расплавов пироксена.— Зап. Всеросс. мин. общ., 1939, 63, вып. 4, стр. 556—558.

- Григорьев Д. П. и Искюль Е. В. Регенерация амфиболов из их расплавов при нормальном давлении.— Зап. Всеросс. мин. общ., 1936, 65, вып. 2, стр. 233—239.
- Григорьев Д. П. и Искюль Е. В. 1. Дифференциация некоторых силикатных расплавов как результат образования двух несмешивающихся жидкостей.— Изв. Акад. наук СССР, сер. геол., 1937, № 1, стр. 77—106.
- Григорьев Д. П. и Искюль Е. В. 2. The regeneration of amphiboles from their melts at normal pressure [Регенерация амфиболов из расплавов при нормальном давлении].— Amer. Min., 1937, 22.
- Григорьев Ив. Ф. и Доломанова Е. И. Геарскит (новый водный алюмокальциевый фторид).— Тр. Мин. музея Акад. наук СССР, 1954, 3, стр. 93—96.
- Грицаенко Г. С. К систематике водных магнезиальных никелевых силикатов.— Мин. сырье, 1936, № 3, стр. 5—11.
- Грицаенко Г. С. О разложении магнезиально-никелевых силикатов водами, содержащими углекислоту.— Тр. Моск. геол.-развед. инст., 1940, 20.
- Грицаенко Г. С., Слудская Н. Н. и Айдинян Н. Х. Синтез и исследование искусственного миллерита.— Изв. Акад. наук СССР, сер. геол., 1950, № 2, стр. 112—129.
- Грум-Гржимайло С. В. Исследование сплавов пиперина с подидами.— Тр. Инст. прикл. мин., 1934, 61, стр. 21—23.
- Грум-Гржимайло С. В. Об изучении плеохроизма минералов под микроскопом.— Мин. сырье, 1936, № 1, стр. 17—23.
- Грум-Гржимайло С. В. Об окраске минералов, вызываемой хромом.— Тр. Лабор. кристаллогр. Акад. наук СССР, 1940, вып. 2, стр. 73—86.
- Грум-Гржимайло С. В. О возможности определения валентности и координации окрашивающих минералов элементов по кривым поглощения.— Зап. Всеросс. мин. общ., 1945, 74, вып. 2, стр. 89—109.
- Грум-Гржимайло С. В. Об александритовой окраске кристаллов.— Зап. Всесоюз. мин. общ., 1947, 75, вып. 4, стр. 253—256.
- Грум-Гржимайло С. В. Оптический контроль керамических красителей.— Журн. прикл. хим., 1948, 21, № 12, стр. 1228—1241.
- Грушкин Г. Г. К методике определения температур гидротермальных кварцев по жидким и газовым включениям.— Докл. Акад. наук Узб. ССР, 1948, № 2, стр. 12—14.
- Грушкин Г. Г. Некоторые вопросы генезиса минералов.— Мин. сб. Львовск. геол. общ., 1950, 4, стр. 71—81.
- Гуляев Н. Я. Изготовление литой шлаковой брусчатки.— Бюлл. Центр. исслед. инст. М-ва мест. пром., 1950, № 17 (157), стр. 26—27.
- Гурвич И. Е. О причинах разрушения клинкеробетонной футеровки вращающихся цементных печей.— Изв. Новочеркасск. индустр. инст., 1941, 12, стр. 80—86.
- Гурвич И. Е. и Агафонов М. С. Силикография затвердевших цементов при высоких температурах.— Изв. Новочеркасск. индустр. инст., 1941, 12, стр. 65—79.
- Дамская Г. И. Вязкость шлаков цветной металлургии.— В кн.: Совещание по вязкости жидкостей и коллоидных растворов. М.—Л., Гостехиздат, 1941, стр. 295—305.
- Дергунов Е. П. и Бергман А. Г. 1. Комплексообразование и твердые растворы в тройной системе фторидов калия, рубидия, магния.— Журн. физ. хим., 1948, 22, № 3, стр. 625—632

- Д е р г у н о в Е. П. и Б е р г м а н А. Г. 2. Комплексообразование между фторидами щелочных металлов и металлов цветной группы. — Докл. Акад. наук СССР, 1948, 60, № 3, стр. 391—394.
- Д и л а к т о р с к и й Н. Л. Об изменении бериллов при высоких температурах. — Изв. Всесоюз. геол.-развед. объедин., 1931, 50, стр. 1251—1258.
- Д и л а к т о р с к и й Н. Л. Поведение скарновых пород горы Магнитной в условиях восстановительной плавки. — Тр. центр. лабор. Центр. научно-исслед. геол.-развед. инст. за 1931—1932 гг., 1932, стр. 73—79.
- Д и л а к т о р с к и й Н. Л. Об искусственном метасиликате марганца. — Тр. Петрогр. инст. Акад. наук СССР, 1934, 6, стр. 369—379.
- Д и л а к т о р с к и й Н. Л. Термооптическое исследование некоторых уральских слюд. — Мат. Центр. научно-исслед. геол.-развед. инст., 1937, сб. геохимия, № 1, стр. 28—39.
- Д и л а к т о р с к и й Н. Л. О синтезе некоторых минералов из группы шпинелей. — Зап. Всеросс. мин. общ., 1939, 68, вып. 1, стр. 18—26.
- Д и л а к т о р с к и й Н. Л. 1. К вопросу об исследовании окраски минералов. — Зап. Всеросс. мин. общ., 1940, 69, вып. 4, стр. 480—483.
- Д и л а к т о р с к и й Н. Л. 2. О растворимости закиси никеля в силикатах и алюмосиликатах. — В кн.: Труды 3-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1940, стр. 79—82.
- Д и л а к т о р с к и й Н. Л. О некоторых метасиликатах системы $\text{SiO}_2\text{—MnO—MgO}$ (Сообщение 1-е. Смеси, содержащие от 100 до 50% MnSiO_3). — В кн.: Академику Д. С. Белянкину к 70-летию со дня рождения и 45-летию научной и педагогической деятельности. М., Изд. Акад. наук СССР, 1946, стр. 492—497.
- Д и л а к т о р с к и й Н. Л. К вопросу о методике термического анализа (Работа с блоком новой конструкции). — В кн.: Труды 4-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии, вып. 2. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1953, стр. 88—96.
- Д и л а к т о р с к и й Н. Л. и К а д е н с к и й А. А. Синтез и исследование шпинелей ряда $\text{MgCr}_2\text{O}_4\text{—MgFe}_2\text{O}_4$. — В кн.: Труды 3-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1940, стр. 215—221.
- Д и л а к т о р с к и й Н. Л. и Н и к о г о с я н Х. С. Растворимость кобальта в силикатах. — Сов. геол., 1944, № 2, стр. 101—102.
- Д о р ф м а н М. Д. Новые алюмокальциевые фториды. — Тр. Мин. музея Акад. наук СССР, 1951, 3, стр. 97—105.
- Д р у ж и н и н И. Г. О природе твердых растворов типа глазерита и буркепта. — Изв. Акад. наук СССР, отд. хим. наук, № 6, стр. 1141—1165.
- Д у д а в с к и й И. Е. и И о с е л ь з о н С. Д. Твердые растворы в кристобалите и их значение для технологии диваса. Кристаллохимические основы. — Огнеупоры, 1950, № 10, стр. 453—458.
- Д ю к о Т. М. Изучение минералов, образующихся в поргланландцементе на разных стадиях обжига. (Тезисы кандидатской диссертации). — В кн.: Тезисы диссертаций, защищенных в ЛХТИ в 1935—1940 гг. М.—Л., Госхимиздат, 1941, стр. 166—167.
- Е в с т р о п ь е в К. С. О температурной зависимости вязкости расплавленных стекол и солей. — В кн.: Труды совещания по вязкости жидкостей и коллоидных растворов, т. 3. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1945, стр. 61—65.

- Евстропьев К. С. Электропроводность стекол системы $\text{Na}_2\text{SiO}_3\text{—PbSiO}_3\text{—SiO}_2$ при высоких температурах. — В кн.: Физико-химические свойства тройной системы окись натрия — окись свинца — кремнезем. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1949, стр. 83—109.
- Евстропьев К. С. и Скорняков М. М. 1. Теплота растворения в плавиковой кислоте сплавов системы $\text{Na}_2\text{O—SiO}_2$ в стеклообразном и кристаллическом состоянии. — В кн.: Физико-химические свойства тройной системы окись натрия — окись свинца — кремнезем. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1949, стр. 174—181.
- Евстропьев К. С. и Скорняков М. М. 2. Теплота растворения в плавиковой кислоте сплавов системы PbO—SiO_2 в стеклообразном и кристаллическом состоянии. — В кн.: Физико-химические свойства тройной системы окись натрия — окись свинца — кремнезем. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1949, стр. 182—185.
- Евстропьев К. С. и Торопов Н. А. Химия кремния и физическая химия силикатов. М., Промстройиздат, 1950. 364 стр.
- Егоров В. И. Синтетические рубины и сапфиры. — Мин. сырье, 1935, 10, № 6, стр. 21—26.
- Ермаков Н. П. Определение температур образования гидротермальных минералов исследованием жидких включений. — Докл. Акад. наук СССР, 1944, 45, № 5, стр. 217—219.
- Ермаков Н. П. 1. Исследования минералообразующих растворов. (Температуры и агрегатное состояние). Харьков, Изд. Харьковский гос. ун-в., 1950. 460 стр.
- Ермаков Н. П. 2. Методика термометрического анализа минералов из гидротермальных месторождений. — Мин. сб. Львовск. геол. общ., 1950, 4, стр. 45—70.
- Ершов Л. Д. Изучение состава и свойств титанатов кальция и получение титанистого цемента. — Тр. Гипроцемента, 1940, 1, № 5, стр. 31.
- Есин О. А. 1. О механизме переноса ионов кислорода в расплавленных силикатах. — Журн. физ. хим., 1946, 21, № 4, стр. 479.
- Есин О. А. 2. Электрическая природа жидких шлаков. Свердловск, Обл. издат., 1946. 41 стр.
- Есин О. А. 1. Влияние кремнекислоты на равновесие жидкого железа с простейшими основными шлаками. — Докл. Акад. наук СССР, 1948, 59, № 2, стр. 289—294.
- Есин О. А. 2. Расплавленные силикаты как микрогетерогенные электролиты. — Изв. Акад. наук СССР, отд. хим. наук, 1948, № 6, стр. 561.
- Есин О. А. Расплавленные силикаты как микрогетерогенные электролиты. В кн.: Труды 2-й Всесоюзной конференции по теоретической и прикладной электрохимии. Киев, 1949, стр. 215—229.
- Ефремов Г. Л. и Гусева П. Г. Пиррофиллит как новое сырье в промышленности. — Мин. сырье, 1935, 10, № 8, стр. 24—31.
- Ефремов Н. Е. 1. Карачаит — новый минерал. — Изв. Акад. наук СССР, отд. мат.-естеств. наук, 1936, 6, стр. 321—329.
- Ефремов Н. Е. 2. Новый минерал из группы серпентин-хризотила. — Тр. Ломоносовск. инст. Акад. наук СССР, 1936, 7, стр. 351—352.
- Ефремов Н. Е. К систематике минералов серпентиновой группы. — Докл. Акад. наук СССР, 1939, 22, № 7, стр. 437—440.
- Ефремов Н. Е. К вопросу о классификации серпентиновых минералов методом термического анализа. — Докл. Акад. наук СССР, 1940, 28, № 5, стр. 441—444.
- Жемчужный С. Ф. Исследование строения самородной платины. — Сообщ. о научно-техн. работе в Республике, 1920, 2, стр. 80—81.

- Жемчужный С. Ф. Исследование структуры самородной платины.— Изв. Инст. физ.-хим. анал. Акад. наук СССР, 1921, 1, № 2, стр. 417—460.
- Жилин А. И. Литье из магнитогорских доменных шлаков.— В кн.: Применение доменных шлаков в строительстве. Харьков, ОНТИ, 1936, стр. 177—224.
- Жилин А. И. Литая брусчатка из доменных шлаков.— Тр. Вост. компл. научно-исслед. инст. сооружений, 1937, 1, стр. 8—39.
- Жилин А. И. Литые пористые блоки из доменного шлака.— Опыт стройки, 1938, № 6, стр. 15—24.
- Жилин А. И. Шлаковое литье.— В кн.: Труды 3-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии. М.— Л., Изд. Акад. наук СССР, 1940, стр. 249—256.
- Жилин А. И. 1. Технология производства шлаковой ваты и шлаковой муки.— Сообщ. о научн. работе членов Всесоюзн. хим. общ. им. Д. И. Менделеева, 1946, 1, стр. 44—45.
- Жилин А. И. 2. Факторы, влияющие на процесс получения шлаковой ваты.— Докл. Акад. наук СССР, 1946, 53, № 4, стр. 343—346.
- Жилин А. И. Опыт производства и применения шлаковой минеральной ваты на Урале.— В кн.: Опыт строительства на Урале. Свердловск, Изд. ВНИТО строит. Свердловск. отд., 1947, стр. 28—61.
- Жилин А. И. Производство брусчатки из доменного шлака.— Сталь, 1948, № 6, стр. 559—560.
- Жилин А. И. Шлаковая и минеральная вата и изделия из нее.— В кн.: Труды научно-технической конференции по теплоизоляции. М.— Л., Госэнергоиздат, 1950, стр. 45—55.
- Жилин А. И. Шлаковое литье и вопросы его технологии.— В кн.: Труды 4-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии, вып. 2. М.— Л., Изд. Акад. наук СССР, 1953, стр. 250—263.
- Жилин А. И. и Гаврилов Е. К. Шлаковая вата, свойство, получение и применение. М., Стройиздат, 1946. 132 стр.
- Жилин А. И. и Игнатьева Л. И. Литая брусчатка из доменных шлаков Нижне-Тагильского металлургического завода.— Строит. материалы, 1937, 12, стр. 16—20.
- Жилин А. И. и Подногин А. К. Изучение кристаллизации кислых доменных шлаков, содержащих MnO .— В кн.: Труды 2-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии. М.— Л., Изд. Акад. наук СССР, 1937, стр. 231—243.
- Жирнова Н. А. Диаграмма плавкости системы ZrO_2-SiO_2 .— Журн. общ. хим., 1934, 4, стр. 1464—1470. Тоже.— Тр. Инст. керамики, 1934, 45, стр. 31—38.
- Жирнова Н. А. Диаграмма плавкости системы ZrO_2-MgO .— Журн. прикл. хим., 1939, 12, № 9, стр. 1278—1286.
- Жуковский Г. Ю. и Егоров В. Д. Взаимодействие составляющих шихты при высоких температурах.— Научно-техн. бюлл. Гос. экспер. инст. стекла, 1931, 2, стр. 9.
- Жунина Л. А. Изучение физико-химических процессов, происходящих в сульфатной известково-кремнеземной шихте при ее нагревании.— Докл. Акад. наук СССР, 1950, 73, № 1, стр. 153—156.
- Журавлев В. Ф. 1. Приложение периодического закона Д. И. Менделеева к классификации ряда химических соединений по их вяжущим свойствам (тезисы докторской диссертации).— В кн.: Тезисы диссертаций, защищенных в ЛХТИ в 1935—1940 гг. М.— Л., Госхимиздат, 1941, стр. 145—150.
- Журавлев В. Ф. 2. Руководство к лабораторным работам по испытанию строительных материалов. Смоленск, Гизместпром, 1941. 156 стр.

- Журавлев В. Ф. Применение электронного микроскопа для исследования процессов, протекающих при гидратации и твердении портландцементов.— Цемент, 1945, № 10—11, стр. 21—23.
- Журавлев В. Ф. Обзор ряда последних работ в области химии и технологии силикатов.— Журн. прикл. хим., 1946, 19, № 2, стр. 113—125.
- Журавский А. М. Минералогический анализ шлифа с точки зрения вероятностей. М., 1932. 20 стр.
- Заварицкий А. Н. Физико-химические основы петрографии изверженных горных пород. Л., 1926. 230 стр.
- Заварицкий А. Н. 1. Интерференционный микрорефрактометр и его применение в минералогии и петрографии. М.—Л., ОНТИ, 1936. 46 стр.
- Заварицкий А. Н. 2. К определению двупреломления минералов. Тр. Петрогр. инст. Акад. наук СССР, 1936, 7—8, стр. 7—15.
- Заварицкий А. Н. Дальнейший шаг в применении универсального столика.— Зап. Всерос. мин. общ., 1943, 72, вып. 2, стр. 93—107.
- Заварицкий А. Н. Основной вопрос физической химии процесса образования пегматитов.— Изв. Акад. наук СССР, сер. геол., 1944, № 5, стр. 12—40.
- Заварицкий А. Н. и Лебедев А. А. Сообщение о новом методе определения показателей преломления в шлифах.— Зап. Росс. мин. общ., 1924, 53, вып. 1, стр. 246.
- Завриев Д. X. Исследование глины методом диссоциации. (предвар. сообщ.).— Журн. прикл. хим., 1932, № 5, стр. 753—759.
- Зайцев М. В. Тягельная печь с нагревом до 1500°.— Мин. сырье, 1929, № 4, стр. 1016—1019.
- Залесский Б. В. и Розанов Ю. А. Физико-механический эксперимент в петрографии.— В кн.: Труды 4-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии, вып. 2. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1953, стр. 22—29.
- Звягин Б. Б., Лапидус Е. Л. и Петров В. П. О природе аскавских глин и их материнской породе.— Докл. Акад. наук СССР, 1949, 68, № 2, стр. 377—380.
- Звягин Б. Б. и Пинскер З. Г. 1. Электронографическое исследование структуры монтмориллонита.— Докл. Акад. наук СССР, 1949, 68, № 1, стр. 65—69.
- Звягин Б. Б. и Пинскер З. Г. 2. Электронографическое определение элементарных ячеек пирофиллита и талька и структурная связь этих минералов с монтмориллонитом.— Докл. Акад. наук СССР, 1949, 68, № 3, стр. 505—508.
- Звягинцев О. Е. Что происходит при нагревании доломита? — Природа, 1949, № 9, стр. 47.
- Звягинцев О. Е. и Писсаржевская Э. Л. О действии сульфидных минералов на растворы солей платины и золота.— Докл. Акад. наук СССР, 1936, 4, стр. 71—72.
- Зеликман А. Н., Лосева С. С. и Цейтлина Н. Е. Азот в карбиде титана и титановольфрамовых сплавах.— Цветные металлы, 1947, № 4, стр. 41—48.
- Земятченский П. А. 1. Гидролитическое разложение слюд.— Отчет о деят. Ком. по изуч. естеств.-производ. сил. Акад. наук СССР, 1923, 18, стр. 93—100.
- Земятченский П. А. 2. Гидролитическое разложение хлорита.— Отчет о деят. Ком. по изуч. естеств.-производ. сил. Акад. наук СССР, 1923, 18, стр. 101—108.

- Земляченский П. А. 3. К вопросу об изменениях, претерпеваемых каолинитом при нагревании.— Отчет о деят. Ком. по изуч. естеств.-производ. сил. Акад. наук СССР, 1923, 18, стр. 41—48.
- Земляченский П. А. К вопросу о химических изменениях каолинита при высоких температурах.— Изв. Инст. физ.-хим. анал. Акад. наук СССР, 1924, 2, стр. 499—500.
- Земляченский П. А. Вода каолинов и каолинита.— Тр. Мин. инст. Акад. наук СССР, 1931, 1, стр. 41—64.
- Знамеровский М. И. Электрические печи сопротивления и нагревательные приборы лабораторного типа.— *Металлург*, 1931, 4, стр. 445—466.
- Иванов Б. В. Литература на русском языке о перерождении динаса при его обжиге и во время службы в мартеновской печи.— Тр. Петрогр. инст. Акад. наук СССР, 1936, 7—8, стр. 201—233.
- Иванов Б. В. Особенности службы динаса в своде отражательной медеплавильной печи (петрограф. исследование).— *Цветные металлы*, 1938, № 9, стр. 95—97.
- Иванов Б. В. 1. Износ динаса в своде отражательной медеплавильной печи.— В кн.: Труды 3-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1940, стр. 173—180.
- Иванов Б. В. 2. Явления коррозии в сводовом шамоте из купелецционной печи Чимкентского свинцового завода.— *Изв. Акад. наук СССР, отд. техн. наук*, 1940, № 6, стр. 15—22.
- Иванов Б. В. 1. Петрографический анализ импортного доломитового кирпича.— Тр. Инст. геол. наук Акад. наук СССР, 1941, вып. 40, сер. петрогр. (№ 13), стр. 15—20.
- Иванов Б. В. 2. Служба огнеупоров в цветной металлургии.— В кн.: Труды 2-го совещания по огнеупорным материалам. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1941, стр. 132—133.
- Иванов Б. В. К петрографии зонального термостойкого хромомagnesитового кирпича.— *Информ. сообщ. Бюро техн. информ. Всесоюз. научно-исслед. инст. огнеупоров*, 1942, № 4, стр. 3.
- Иванов Б. В. 1. Андалузитовый огнеупор и зональное перерождение его в своде электропечи.— В кн.: Академику Д. С. Белянкину к 70-летию со дня рождения и 45-летию научной и педагогической деятельности. М., Изд. Акад. наук СССР, 1946, стр. 571—584.
- Иванов Б. В. 2. О применении данных фазовых равновесий к высокоглиноземистым огнеупорам.— *Огнеупоры*, 1946, № 11—12, стр. 25—26.
- Иванов Б. В. О кристаллизации корунда в служившем сталеразливочном припасе.— *Докл. Акад. наук СССР*, 1947, 58, № 6, стр. 1099—1102.
- Иванов Б. В. К минералогии зонального динаса цветной металлургии.— Тр. Инст. геол. наук Акад. наук СССР, 1949, вып. 106, петрогр. сер. (№ 30), стр. 17—26.
- Иванов Б. В. К вопросу о минералогическом составе термитокорунда.— *Докл. Акад. наук СССР*, 1951, 80, № 1, стр. 85—87.
- Иванов Б. В. и Молева В. А. Химико-минералогическое исследование хромомagnesитового огнеупора на медеплавильной печи.— *Уч. зап. Ленингр. нед. инст.*, 1948, 72, стр. 29—37.
- Иванов Б. В. и Сокова К. П. О зональном динасе из медеплавильных печей и о появлении в нем минерала ангидрита CaSO_4 .— *Зап. Всеросс. мин. общ.*, 1942, 71, вып. 1—2, стр. 68—72.

- Иванов Б. В. и Цветков А. И. К вопросу об образовании силикатов меди в огнеупорах медеплавильных печей.— В кн.: Труды 3-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1940, стр. 187—194.
- Иванов Б. В., Цветков А. И. и Шумило И. М. Об египетской сини в огнеупорах медеплавильных печей.— Докл. Акад. наук СССР, 1938, 20, № 9, стр. 683—685.
- Иванов Л. Л. Породы для базальтового литья в пределах приазовской кристаллической полосы (бывшего Мариупольского округа).— Мин. сырье, 1933, № 3, стр. 12—27.
- Иванова А. И., Руднева А. Ф. и Нейшуль Р. А. Пылевидный кремнезем магнитогорского района.— Мин. сырье, 1935, № 10, стр. 32—39.
- Иванова В. П. Физико-химическое исследование волконскоита.— В кн.: Труды 2-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1937, стр. 65—77.
- Иванова В. П. О термической характеристике некоторых минералов из группы водных алюмосиликатов.— В кн.: Труды 3-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1940, стр. 115—125.
- Иванова В. П. О мелантерите и фиброферрите с Чукотского полуострова.— Зап. Всеросс. мин. общ., 1945, 74, вып. 2, стр. 179—188.
- Иванова В. П. К минералогии ферри-алюмокремневых гидратов.— В кн.: Академику Д. С. Белянкину к 70-летию со дня рождения и 45-летию научной и педагогической деятельности. М., Изд. Акад. наук СССР, 1946, стр. 93—103.
- Иванова В. П. Хлориты.—Тр. Инст. геол. наук Акад. наук СССР, 1949, вып. 20, петрогр. сер. (№ 35), стр. 56—85.
- Иванова В. П. и Татарский В. Б. Термограммы смесей доломита и каолина.— Докл. Акад. наук СССР, 1950, 73, № 2, стр. 341—343.
- Иванова В. П. и Феодотьев К. М. О диагностике и количественном определении водных минералов методом термического анализа.— Сов. геол., 1945, сб. 8, стр. 81—91.
- Ивин И. Н. Химически стойкие изделия каменного литья.— 3 н. Ленингр. горн. инст., 1941, сб. 2, стр. 35—54.
- Игнатьев Н. А. Исследование брусита и гидромагнезита из Саткинской дачи на Урале.— Докл. Акад. наук СССР, 1926, стр. 132—135.
- Икорникова-Лемлейн Н. Ю. Исследование нового водного гексабората индерборита.— Зап. Всеросс. мин. общ., 1944, 73, вып. 4, стр. 193.
- Искюль В. И. Экспериментальные исследования в области химической конституции силикатов. Хлориты. Пг., 1917. 310 стр.
- Искюль В. И. Об отношении каолинита к высоким температурам.— Тр. Инст. керамики, 1925, 2, стр. 3—22.
- Искюль В. И. Некоторые данные к вопросу об отношении каолина к высокой температуре.— Изв. Инст. физ.-хим. анал., 1934, 2, № 2, стр. 498—499.
- Искюль В. И., Бородицкая Р. и Корзухина Т. Сравнительное изучение советских и иностранных каолинов.— Тр. Инст. керамики, 1934, 44, стр. 4—57.
- Искюль В. И. О нонгроните из Адreasберга в Гарце.— Тр. Ломоносовск. инст., 1935, 1, стр. 149—155.

- Иоффе Ц. А. Температуры спекания стекол системы $\text{Na}_2\text{O}-\text{PbO}-\text{SiO}_2$. — В кн.: Физико-химические свойства тройной системы окись натрия—окись свинца—кремнезем. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1949, стр. 132—138.
- Иоффе Ц. А. и Шакина А. А. Влияние водяных паров на скорость реакций в стекольной шихте. — Докл. Акад. наук СССР, 1934, 3, стр. 516—518.
- Казakov А. В. 1. Система $\text{CaO}-\text{P}_2\text{O}_5-\text{H}_2\text{O}$ в полях низких концентраций. — В кн.: Труды 2-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1937, стр. 137—165.
- Казakov А. В. 2. Термика и растворимость минералов (фосфоритных фаций). — В кн.: Труды 2-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1937, стр. 129—135.
- Казakov А. В. и Андрианов К. С. Методика термического анализа. — В кн.: Академику В. И. Вернадскому к 50-летию научной и педагогической деятельности. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1936, стр. 833—857.
- Казакевич П. П., Лейба С. П. и Комарь Е. П. Вязкость в смесях окислов, образующих шлаки сталеплавильного производства. — В кн.: Совещание по вязкости жидкостей и коллоидных растворов, т. 1. М.—Л., Химтеоретиздат, 1941, стр. 279—294.
- Казанцев В. П. О структуре и свойствах вермикулита. — Зап. Всерос. мин. общ., 1934, 63, вып. 2, стр. 464—479.
- Калиновская А. Т. Опыт нахождения оптимального количества жидкой фазы в керамическом материале методом подобия. — Докл. Акад. наук СССР, 1948, 62, № 6, стр. 799—801.
- Кальянов Н. Н. Получение минеральной ваты из жидких шлаков электростанций. — Электр. станции, 1950, № 6, стр. 18—19.
- Карандашев Н. М. Диабаз и базальты. Ленингр. обл. издат., 1932, 24 стр.
- Карякин Л. И. Минералогический состав реторт после службы в дистилляционных печах константиновского завода. — В кн.: Труды 3-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1940, стр. 231—236.
- Кашкаров О. Д. Изготовление водопроводных и канализационных труб из диабаза и базальта. — Новости техники, 1933, № 16/271 от 18 января.
- Келер Э. К. Новый метод комплексного изучения усадки термических реакций и потерь веса керамических материалов при нагревании. — В кн.: Труды 3-го Всесоюзного совещания по огнеупорам. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1947, стр. 173—176.
- Келлер И. М. Новый метод определения содержания двуводного гипса в техническом полугидрате. — Докл. Акад. наук СССР, 1949, 67, № 1, стр. 117—120.
- Китайгородский И. И. Стеклоцементная керамика. — Докл. Акад. наук СССР, 1944, 42, № 9, стр. 407—408.
- Китайгородский И. И. Корундовый микролит и его структура. — Докл. Акад. наук СССР, 1953, 90, № 2, стр. 225—226.
- Китайгородский И. И. и Бокуняева В. И. Взаимодействие хлористого натрия и каолина при высоких температурах. — Журн. прикл. хим., 1935, 8, № 2, стр. 230.
- Классен-Неклюдова М. В., Икорникова Н. Ю. и Томиловский Г. Е. Хрупкость и пластическая деформация кристаллов синтетического корунда (Al_2O_3). — В кн.: Сборник,

- посвященный 70-летию академика А. Ф. Иоффе. М., Изд. Акад. наук СССР, 1950, стр. 551—560.
- К о в а л е в Г. А. Рентгенометрическое определение модификации крымского минерала из каолиновой группы (диккита).—Зап. Всесоюзн. мин. общ., 1947, 76, вып. 4, стр. 229.
- К о л б о в а К. К. Диаграмма равновесия системы $\text{CaO}-\text{SiO}_2$.—Журн. прикл. хим., 1941, 14, № 7, 8, стр. 928—938.
- К о л о т у ш к и н А. Г. Определение показателей преломления кристаллов иммерсионным методом под лупой.—Сов. геол., 1938, 8, стр. 94—96.
- К о н о в а л о в А. С. и Е в с т р о п ъ е в К. С. Вязкость системы SiO_2-PbO .—Журн. физ. хим., 1941, 15, стр. 109—115.
- К о н о в а л о в П. Ф. Исследование боратов магния и кальция. — Докл. Акад. наук СССР, 1949, 68, № 6, стр. 1061—1063.
- К о р н д о р ф Б. А. Аппаратура современной лаборатории высоких давлений. — Изв. Акад. наук СССР, отд. хим. наук, 1940, 6, стр. 997—1015.
- К о р ж и н с к и й Д. С. Задачи экспериментальных работ по проблеме метасоматических процессов.— В кн.: Труды 4-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии, вып. 2. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1953, стр. 30—36.
- К о р о в н и ч е н к о Г. М. Построить петруггический завод на исачковских диабазах.— Мин. сырье, 1934, № 5, стр. 57—63.
- К о р о в н и ч е н к о Г. М. Базальты бассейна р. Волновахи, как петруггическая сырьевая база Донбасса.— Мин. сырье, 1935, 12, стр. 35—45.
- К о р о в н и ч е н к о Г. М. Кристаллическая полоса на Украине как источник петруггического сырья.— В кн.: Труды сессии 17 Международн. геол. конгресса. Москва, 1937, т. 2. М., 1939, стр. 274.
- К о р о в н и ч е н к о Г. М. К проблеме петруггии в Среднем Приазовье — В кн.: Материалы по геологии и гидрогеологии, сб. 1 за 1939 г. М. — Киев, 1940, стр. 159—170.
- К о р ч е м к и н Л. И. Опыты по определению минералов с помощью гемисферы системы В. В. Аршинова. — Мин. сырье, 1935, 7, стр. 15—18.
- К о р ч е м к и н Л. И. Вязкость расплавов изверженных горных пород и минералов. — В кн.: Совещание по вязкости жидкостей и коллоидных растворов. М. — Л., Химтеоретиздат, 1941, стр. 307—312.
- К о р ч е м к и н Л. И. О влиянии паров воды на вязкость расплавов горных пород и системы $\text{SiO}_2-\text{Na}_2\text{O}$.— Зап. Всеросс. мин. общ., 1945, 74, вып. 4, стр. 300—304.
- К о с ы г и н Ю. А., Л у ч и ц к и й И. В. и Р о з а н о в Ю. А. Эксперименты по деформации гипса и их геологическое значение.— Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, отд. геол., 1949, 24, № 12, стр. 3—19.
- К о т о м и н - Б у д а р и н Ф. А. Искусственное воспроизведение шликта.— Отчет о деят. инст. керамики за 1924—1925 гг., 1926, стр. 56—57.
- К р а к а у К. А. Диаграмма плавкости тройной системы $\text{Na}_2\text{SiO}_3-\text{PbSiO}_3-\text{PbO}$. — Изв. сект. физ.-хим. анал., 1936, 8, стр. 331—350.
- К р а к а у К. А. 1. Оптические свойства и плотность стекол системы $\text{Na}_2\text{O}-\text{PbO}-\text{SiO}_2$.— В кн.: Физико-химические свойства тройной системы окись натрия — окись свинца — кремнезем. М., Изд. Акад. наук СССР, 1949, стр. 128—131.

- К р а к а у К. А. 2. Связь между диаграммой равновесия и физико-химическими свойствами стекол в системе $\text{Na}_2\text{O}-\text{PbO}-\text{SiO}_2$.— В кн.: Физико-химические свойства тройной системы окись натрия — окись свинца — кремнезем. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1949, стр. 211—220.
- К р а к а у К. А. и В а х р а м с е в Н. А. Диаграмма равновесия системы окись свинца — кремнезем.— Тр. Гос. опт. инст., 1931, 70; то же: Керамика и стекло, 1932, 8, стр. 42.
- К р а к а у К. А., И о ф ф е И. А. и Ш а к и н а А. А. Влияние катализаторов на ход сплавления силикатной шихты.— Керамика и стекло, 1935, 11, стр. 30—34.
- К р а к а у К. А., М у х и н Е. Я. и Г е н р и х М. С. Диаграмма плавокости тройной системы $\text{Na}_2\text{SiO}_3-\text{PbSiO}_3-\text{SiO}_2$.— Докл. Акад. наук СССР, 1937, 14, № 5, стр. 281—286.
- К р а к а у К. А., М у х и н Е. Я. и Г е н р и х М. С. Диаграмма равновесия системы $\text{Na}_2\text{O}-\text{PbO}-\text{SiO}_2$.— В кн.: Физико-химические свойства тройной системы окись натрия — окись свинца — кремнезем. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1949, стр. 15—38.
- К р а с е н с к а я Т. Е. Применение метода определения минералов по их показателю преломления при исследовании глины и песков.— Тр. Гос. исслед. керам. инст., 1927, 8, стр. 1—37.
- К р а с е н с к а я Т. Е. О природе аллофаноидов.— Тр. Инст. керам., 1934, 43, стр. 21—32.
- К р а с е н с к а я Т. Е., Я с и н о в с к и й Я. Н. и Г о н ч а р о в В. В. Некоторые данные по исследованию тройной системы $\text{MgO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$.— Огнеупоры, 1940, № 5—6, стр. 329—334.
- К р е с т о в н и к о в А. Н. и К а р е т н и к о в Г. А. Определение теплоемкостей хлоридов меди, свинца, никели и железа при высоких температурах.— Журн. общ. хим., 1936, 6, стр. 955—961.
- К р е с т о в н и к о в А. Н. и Ф е й г и н а Е. И. Теплоемкости сульфатов меди, цинка и свинца при высоких температурах.— Журн. общ. хим., 1936, 6, стр. 1481—1487.
- К р е с т о в н и к о в А. Н. и Ш м а н е н к о в И. В. Опыт работы с плавильной печью типа Нернста—Таммана.— Мин. сырье, 1930, № 5, стр. 751—758.
- К р ы ж а н о в с к и й А. А., Н а з а р е в и ч С. И., Б а й в е л ь И. Я. и Г у р е в и ч И. Я. Вольтниты.— Тр. Укр. инст. силикатн. пром., 1931, 9, стр. 1—36.
- К у а д ж е М. И. Адсорбционные свойства нальчикитов.— Мин. сырье, 1928, № 1, стр. 37—51.
- К у з н е ц о в Г. В. Физика твердого тела. М., ГОНТИ, 1932. 503 стр.
- К у к о л е в Г. В. Водостойчивый доломитовый кирпич и его опытно-заводское изготовление.— Огнеупоры, 1946, № 7—8, стр. 3—13.
- К у к о л е в Г. В. Химия кремния и физическая химия силикатов. Т. 1. М., Промстройиздат, 1951. 615 стр.
- К у к о л е в Г. В., Л о з и н с к и й Н. М. и Т е р-М и к а э л ь я н ц Е. И. Модификации кремнезема в динасе и их количественное определение.— Укр. инст. огнеупоров и кислотоупоров, 1934, 26, стр. 1—52.
- К у л т а ш е в Н. В. Über die Schmelzpunkte von Calciumsilicat (CaSiO_3), Natriumsilicat (Na_2SiO_3) und ihren Mischungen. [О температуре плавления силиката кальция (CaSiO_3), силиката натрия (Na_2SiO_3) и их смесей].— Zs. anorg. Chem., 1903, 35, S. 186.
- К у л ь б у ш Г. П. Испарение платины и его влияние на службу электрических печей сопротивления.— Мин. сырье, 1926, № 1, стр. 218—227.

- Кульбуш Г. П. Опыт постройки электрических печей сопротивления с металлическими нагревателями.— В кн.: Доклады на 2-м Всесоюзном совещании по цветным металлам, т. 2. М.—Л., Промстройиздат, 1927.
- Кульбуш Г. П. Электрические пирометры. М., ОНТИ, 1932, стр. 405.
- Куманин К. Г. 1. К вопросу о природе часовъярской огнеупорной глины.— Тр. Петрогр. инст. Акад. наук СССР, 1933, 4, стр. 101—109.
- Куманин К. Г. 2. Лабильный терморегулятор.— Изв. Инст. физ.-хим. анал., 1933, 6, стр. 289—290.
- Куманин К. Г. 3. Лабильный терморегулятор.— В кн.: Доклады 6-го Менделеевского съезда. Л.—М., Изд. Акад. наук СССР, 1933, стр. 195—197.
- Куманин К. Г. Применение освещения для визуальных наблюдений при высоких температурах.— Журн. прикл. хим., 1934, 7, стр. 1127—1129.
- Куманин К. Г. Опыт постройки и работа в лабораторных печах до 1550°. — Журн. прикл. хим., 1935, 8, № 1, стр. 175—183.
- Куманин К. Г. Система $\text{Na}_2\text{O}-\text{BaO}-\text{SiO}_2$. — В кн.: Холл Ф. и Инслей Г. Диаграммы равновесия силикатных систем. М., Промстройиздат, 1936.
- Куманин К. Г. и Калнен Н. С. О влиянии некоторых экспериментальных факторов на геометрические элементы кривой нагревания.— Журн. физ. хим., 1936, 7, стр. 405—417.
- Куманин К. Г., Немировская Р. Л. и Красилов Г. С. Динамический метод исследования вязкости расплавленных стекол.— В кн.: Труды 2-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1937, стр. 299—311.
- Куманин К. Г., Фиженко В. В. и Зеличенко Б. Я. О вязкости промышленных стекол.— В кн.: Труды Совещания по вязкости жидкокристаллических и коллоидных растворов, т. 1. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1941, стр. 327—340.
- Курбатов И. Д. и Каргин В. А. О химическом составе и свойствах крымского кила.— Докл. Акад. наук СССР, сер. А, 1930, № 13, стр. 151—175.
- Курс минералогии. Под ред. А. К. Болдырева, Н. К. Разумовского и др. М.—Л., Учпедгиз, 1936. 1050 стр.
- Курнаков Н. С. Нахождение состава определенных соединений в сплавах по методу плавкости.— Горн. журн., 1901, 1, стр. 204—225; Зап. Русск. техн. общ., 1901, 35, стр. 7—28.
- Курнаков Н. С. Сингулярные точки химических диаграмм.— Изв. Инст. физ.-хим. анал., 1922, 2.
- Курнаков Н. С. Непрерывность химических превращений вещества.— Успехи физ. наук, 1924, 4, стр. 339.
- Курнаков Н. С. Прерывность и непрерывность при химических превращениях вещества.— Социал. реконстр. и наука, 1932, № 3, стр. 68.
- Курнаков Н. С. 1. Введение в физико-химический анализ. 3-е изд. Л., Химтеоретиздат, 1936. 92 стр.
- Курнаков Н. С. 2. Топология равновесий химической диаграммы.— Изв. Инст. физ.-хим. анал., 1936, 8, стр. 15—58; то же: Собр. избр. работ, т. 1. Л., ОНТИ, 1938, стр. 514—557.
- Курнаков Н. С. и Андриевский И. А. О твердых растворах воды и кислорода в фосфорно-кислых солях вивианитовой группы.— Изв. Инст. физ.-хим. анал., 1924, № 2, стр. 485—487.

- Курнаков Н. С., Белянкин Д. С. и Котомин-Бударин Ф. А. Исследование боратов железа.— Журн. физ.-хим. общ., 1926, 32, стр. 5; то же: Изв. сект. физ.-хим. анал., 1933, № 6, стр. 141—158.
- Курнаков Н. С., Берг Л. Г. и Лепешков И. Н. Опыт применения метода кривых нагревания к исследованию характера природных солей и их смесей.— В кн.: Труды 3-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1940, стр. 103—113.
- Курнаков Н. С., Берг Л. Г., Николаев А. В. и Роде Е. Я. О методике кривых нагревания.— В кн.: Труды 3-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1940, стр. 95—101.
- Курнаков Н. С. и Жемчужный С. Ф. Пути кристаллизации химических диаграмм.— Изв. Акад. наук СССР, 1918, 12, ч. 2.
- Курнаков Н. С., Жемчужный С. Ф. и Агеева В. А. Физико-химическое исследование магнезиальных цементов.— Журн. прикл. хим., 1929, № 2, стр. 651.
- Курнаков Н. С., Корнилов Н. И. и Бокий Г. Б. О «рубчиновых» шлаках алюмотермического производства металлического хрома.— Докл. Акад. наук СССР, 1938, 18, № 8, стр. 583—584.
- Курнаков Н. С., Николаев А. В. и Николаев В. И. Некоторые результаты работ по естественным боратам.— В кн.: Большая Эмба, т. 1. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1937, стр. 609.
- Курнаков Н. С., Николаев А. В. и Челищева А. Г. Кривые нагревания боратов.— Докл. Акад. наук СССР, 1937, 16, № 2, стр. 89—96.
- Курнаков Н. С. и Пастернак Я. М. Синтез ульманита.— Изв. Инст. физ.-хим. анал., 1926, 3, стр. 484.
- Курнаков Н. С. и Роде Е. Я. О химической природе естественных гидратов железа.— Изв. Инст. физ.-хим. анал., 1926, 3, вып. 1, стр. 305—332.
- Курнаков Н. С. и Уразов Г. Г. Химический и термический анализ тихвинских бокситов.— Журн. прикл. хим., 1924, № 1, стр. 13—43; то же: Собр. избр. работ, т. 1. Л., ОНТИ, 1938, стр. 386—416.
- Курнаков Н. С. и Черных В. В. 1. Результаты физико-химического исследования змеевиков, хлоритов и некоторых слюд.— Зап. Всеросс. мин. общ., 1926, 55, стр. 206—209.
- Курнаков Н. С. и Черных В. В. 2. Результаты физико-химического исследования минералов гидроталькита и пироурита.— Зап. Всеросс. мин. общ., 1926, 55, стр. 118—120.
- Курнаков Н. С. и Черных В. В. 3. Физико-химическое исследование брусита и немалита.— Мин. сырье, 1926, 5, стр. 367—374; то же: Собр. избр. работ, т. 1. Л., ОНТИ, 1938, стр. 441—451. ♦
- Курнаков Н. С. и Черных В. В. 4. Физико-химическое исследование брусита и змеевиков.— Изв. Инст. физ.-хим. анал., 1926, 3, стр. 458—486.
- Курнаков Н. С. и Черных В. В. 5. Физико-химическое исследование змеевиков и хлоритов.— Зап. Всеросс. мин. общ., 1926, 55, стр. 183—192.
- Курнаков Н. С. и Черных В. В. 6. The physico-chemical investigation of the natural hydrate of magnesia. (Физико-химическое исследование естественного гидрата магнезии).— Зап. Всеросс. мин. общ., 1926, 55, стр. 75—95.

- Курнаков Н. С. и Черных В. В. 1. Некоторые результаты физико-химического исследования пирофиллита и талька.— Зап. Всеросс. мин. общ., 1928, 57, стр. 125—137; то же: Собр. избр. работ, т. 1. Л., ОНТИ, 1938, стр. 465—474.
- Курнаков Н. С. и Черных В. В. 2. О кривых нагревания манганита.— Зап. Всеросс. мин. общ., 1928, 57, стр. 101—104; то же: Собр. избр. работ, т. 1. Л., ОНТИ, 1938, стр. 452—454.
- Курнаков Н. С. и Черных В. В. 3. Физико-химическое исследование некоторых водных силикатов окиси железа и глинозема (нонтропит, гизенгерит, грамминит, мелинит, амектит и аллофан).— Зап. Всеросс. мин. общ., 1928, 57, стр. 61—73; то же: Собр. избр. работ, т. 1. Л., ОНТИ, 1938, стр. 455—464.
- Курнакова Л. Г. Физико-химическое изучение кальциевых и магниевых боратов.— Изв. сект. физ.-хим. анал., 1947, № 15, стр. 125.
- Куртц Л. Ю. Объемная и поверхностная электропроводность стекло системы $PbSiO_3-Na_2Si_2O_5$ при комнатной температуре.— В кн.: Физико-химические свойства тройной системы окись натрия — окись свинца — кремнезем. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1949, стр. 110—122.
- Лапин В. В. Два метода контроля степени перерождения диваса: удельный вес и микроскопия; сравнительный их анализ.— Тр. Петрогр. инст. Акад. наук СССР, 1934, 6, стр. 463—489.
- Лапин В. В. Исследование химико-минералогических изменений в дивасе из свода сталеплавильной печи Балтийского судостроительного завода.— Тр. Петрогр. инст. Акад. наук СССР, 1936, 7—8, стр. 235—262.
- Лапин В. В. К петрографии ферро-хромовых и ферро-вольфрамовых шлаков.— Тр. Петрогр. инст. Акад. наук СССР, 1937, 11, стр. 127—143.
- Лапин Н. В. 1. К петрографии богатых марганцем (тефроитовых) шлаков.— Тр. Петрогр. инст. Акад. наук СССР, 1938, 13, стр. 225—239.
- Лапин В. В. 2. Ликвация силикатного расплава в металлургическом шлаке.— Тр. Петрогр. инст. Акад. наук СССР, 1938, 13, стр. 247—274.
- Лапин В. В. 3. О роли магнезии и взаимоотношение ее с закисью железа в основном мартеновском шлаке.— Металлург, 1938, № 11, стр. 68—71.
- Лапин В. В. 1. К минералогии томасовских шлаков.— Тр. Инст. геол. наук Акад. наук СССР, 1939, вып. 20, петрогр. сер. (№ 6), стр. 35—50.
- Лапин В. В. 2. К петрографии продуктов гидратации цементов.— Тр. Петрогр. инст. Акад. наук СССР, 1939, вып. 12, стр. 5—18.
- Лапин В. В. 3. Петрографическое исследование основных мартеновских шлаков по ходу плавки металла.— Тр. Инст. геол. наук Акад. наук СССР, 1939, вып. 20, сер. петрогр. (№ 6), стр. 1—34.
- Лапин В. В. 1. К минералогии основных мартеновских шлаков рудного процесса.— Тр. Инст. геол. наук Акад. наук СССР, 1940, вып. 36, сер. петрогр. (№ 11), стр. 57—68.
- Лапин В. В. 2. Некоторые итоги и направление работ Отдела технической петрографии ИГН АН СССР в области изучения шлаков.— В кн.: Труды 3-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1940, стр. 163—171.

- Лапкин В. В. 1. Куспидин и вильомит в сварочном шлаке. — Докл. Акад. наук СССР, 1941, 31, № 7, стр. 695—697.
- Лапкин В. В. 2. О составе фаялитового силиката в шлаке медного штейна. — Тр. Инст. геол. наук Акад. наук СССР, 1941, вып. 40, петрогр. сер. (№ 13), стр. 5—12.
- Лапкин В. В. 3. О шлаках Карсакпайского медеплавильного завода. — Тр. Инст. геол. наук Акад. наук СССР, 1941, вып. 58, сер. петрогр. (№ 19), стр. 8—17.
- Лапкин В. В. 4. Фазовый состав различных типов электросварочных шлаков. — Изв. Акад. наук СССР, отд. техн. наук, 1941, № 6, стр. 43—48.
- Лапкин В. В. О минералогическом составе шлаков от выплавки металлического никеля. — Зап. Всеросс. мин. общ., 1942, 61, № 1—2, стр. 57—67.
- Лапкин В. В. Материалы по петрографии шлаков советской металлургии. — Тр. Инст. геол. наук Акад. наук СССР, 1945, вып. 77, петрогр. сер. (№ 25), стр. 1—111.
- Лапкин В. В. О составе минералов мелилитовой группы и об одном Ni- и Co-содержащем окерманите. — В кн.: Академику Д. С. Белянкину к 70-летию со дня рождения и 45-летию научной и педагогической деятельности. М., Изд. Акад. наук СССР, 1946, стр. 585—597.
- Лапкин В. В. О микроструктурах обожженных керамических масс. — В кн.: Труды Совещания по керамическому сырью. М., Изд. Акад. наук СССР, 1948, стр. 126—138.
- Лапкин В. В. 1. Минералогический состав портландцементного клинкера в полированных шлифах. — В кн.: Сборник научных работ по вяжущим материалам. ВНИТО силикатной промышленности. М., Промстройиздат, 1949, стр. 123—127.
- Лапкин В. В. 2. О ликвиации некоторых фосфор- и фторсодержащих силикатных расплавов. — Тр. Инст. геол. наук Акад. наук СССР, 1949, вып. 106, петрогр. сер. (№ 30), стр. 28—32.
- Лапкин В. В. 1. Развитие технической петрографии за годы сталинских пятилеток. — Изв. Акад. наук СССР, сер. геол., 1951, № 6, стр. 22—33.
- Лапкин В. В. 2. Техническая петрография, ее развитие и взаимоотношение с экспериментальной петрографией. — В кн.: Труды 4-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии, вып. 1. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1951, стр. 165—176.
- Лапкин В. В. Возникновение и развитие технической петрографии в Советском Союзе. — Тр. Инст. истории естествозн. Акад. наук СССР, 1952, 4, стр. 381—393.
- Лапкин В. В. О физико-химических системах силикатной технологии. — В кн.: Труды 4-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии, вып. 2. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1953, стр. 37—46.
- Лащенко П. Н. и Компанский Д. И. О взаимных отношениях различных форм серноокислой извести в области высоких температур. — Журн. физ.-хим. общ., 1928, 60, стр. 579—616.
- Лащенко П. Н. и Компанский Д. И. О критических точках трансформации трудноплавких окислов и их гидратов в области высоких температур. — Журн. прикл. хим., 1935, 8, стр. 628—652.
- Лащенко П. Н. и Морозова А. И. О молекулярных трансформациях серноокислого кальция в области высоких температур. — Журн. прикл. хим., 1932, 5, стр. 15—24.

- Лебедев А. А. Поляризационный интерферометр и его применение.— Тр. Гос. оптич. инст., 1931, 5, § 3.
- Лебедев В. И. К проблеме каолинового ядра.— Докл. Акад. наук СССР, 1946, 51, № 1, стр. 54—60.
- Лебедев В. И. К вопросу о последовательности кристаллизации в зависимости от энергетического состояния элементов в решетке.— Докл. Акад. наук СССР, 1947, 56, № 1, стр. 150—152.
- Лебедев В. И. О равновесии брусит — периклаз — вода под давлением.— Докл. Акад. наук СССР, 1952, 86, № 1, стр. 153—156.
- Лебедев П. И. Опыты плавления некоторых силикатов.— Изв. СПб. политехн. инст., 1910, 13, стр. 613.
- Лебедев П. И. К вопросу о механизме кристаллизации в твердом состоянии.— Изв. Донск. гос. унив., 1925, 5, стр. 3—12.
- Лебедев П. И. Химико-минералогические изменения динаса.— Тр. Ленингр. общ. естествоиспыт., 1930, 60, вып. 4, стр. 111—127.
- Лебедев П. И. Проблемы эксперимента в минералогии и петрографии.— Вестн. Акад. наук СССР, 1934, № 7—8, стр. 22—30.
- Лебедев П. И. Задачи экспериментальных исследований в области вулканологии.— Тр. Геол. ассоц. Акад. наук СССР, 1935, 3, стр. 35—43.
- Левиандо Е. П. Сравнительное изучение природного бемита из тиввинских и французских бокситов и искусственного бемита.— В кн.: Труды 3-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1940, стр. 153—157.
- Левиандо Е. П. и Адамова Н. А. К вопросу о подготовке бокситов к микроскопическому исследованию.— Зап. Всеросс. мин. общ., 1937, 66, вып. 4, стр. 713—719.
- Левинсон-Лессинг Ф. Ю. Успехи петрографии в России. Пг., Изд. Геол. ком., 1923, 406 стр.
- Левинсон-Лессинг Ф. Ю. Базальтовое литье.— Мин. сырье, 1927, № 4, стр. 290—294.
- Левинсон-Лессинг Ф. Ю. 1. К вопросу о применении базальтового литья для мощения улиц — тротуаров.— В кн.: Каменные строительные материалы, сб. 3. Л., Изд. Акад. наук СССР, 1928, стр. 162—164.
- Левинсон-Лессинг Ф. Ю. 2. Намагничивание как метод быстрого определения железа в бокситах.— Докл. Акад. наук СССР, 1928, А, № 16—17, стр. 301—302.
- Левинсон-Лессинг Ф. Ю. Nouvelles recherches experimentales sur l'aimantation permanente des roches soumises au chauffage. [Новые экспериментальные исследования магнитности горных пород, подвергнутых нагреванию].— Докл. Акад. наук СССР, 1930, А, 10, стр. 239—244.
- Левинсон-Лессинг Ф. Ю. Проблема генезиса магматических пород и пути к ее разрешению. Л., Изд. Акад. наук СССР, 1934.
- Левинсон-Лессинг Ф. Ю. Введение к истории петрографии. М.—Л., ОНТИ, 1936, 138 стр.
- Левинсон-Лессинг Ф. Ю. Письмо Организационному комитету совещания по экспериментальной петрографии.— В кн.: Труды 2-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1937, стр. 9—12.
- Левинсон-Лессинг Ф. Ю. О роли и желательном направлении экспериментов в петрографии.— В кн.: Труды 3-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1940, стр. 11—19.

- Левинсон-Лессинг Ф. Ю. и Миткевич В. Ф. 1. Опыты намагничивания горных пород.— Изв. Геол. ком., 1925, 44, № 5, стр. 595—617.
- Левинсон-Лессинг Ф. Ю. и Миткевич В. Ф. 2. Sur l'aimantation permanente naturelle et artificielle des roches. (О природной и искусственной магнитности горных пород).— С. R. Acad. sci., Paris, 1925, 180, № 13, p. 942—945.
- Левинсон-Лессинг Ф. Ю., Миткевич В. Ф. и Турцев А. А. К вопросу о применении намагничивания к опробованию бурых железняков.— Докл. Акад. наук СССР, 1930, 20, стр. 531—536.
- Левшин В. Л. и Алленцев М. Н. Исследование фосфоресценции кальцитов.— Докл. Акад. наук СССР, 1935, 2, стр. 54—56.
- Лемлейн Г. Г. О соотношении современного и первоначального объемов жидких включений в минералах.— Докл. Акад. наук СССР, 1950, 72, № 4, стр. 775—778.
- Лемлейн Г. Г. Процесс залечивания трещин в кристалле и преобразование формы полостей вторичных жидких включений.— Докл. Акад. наук СССР, 1951, 78, № 4, стр. 685—688.
- Лемлейн Г. Г. Обращенный нагревательный микроскоп для наблюдения и микрокинематографирования при высоких температурах.— В кн.: Труды 4-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии, вып. 2. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1953, стр. 157—162.
- Леонтьева А. А. 1. Исследование термического расширения двойных систем в расплавленном состоянии.— Журн. физ. хим., 1936, 8, № 1, стр. 68—73.
- Леонтьева А. А. 2. Исследование термического расширения системы $K_2V_4O_7 - V_2O_5$ в расплавленном состоянии.— Журн. физ. хим., 1936, 8, № 3, стр. 339—344.
- Леонтьева А. А. Исследование физических свойств обсидианов в связи с вопросом пемзообразования.— Тр. Инст. геол. наук Акад. наук СССР, 1938, вып. 5, сер. петрогр. (№ 4), стр. 35—40.
- Леонтьева А. А. Измерение вязкости обсидианов и водосодержащих стекол.— Изв. Акад. наук СССР, сер. геол., 1940, № 2, стр. 44—54.
- Леонтьева А. А. Зависимость Л. С. К. от вязкости для стекол системы $Na_2O - SiO_2$.— Журн. физ. хим., 1941, 15, № 1, стр. 134.
- Леонтьева А. А. Кристаллизация расплавов некоторых горных пород в связи с их вязкостью.— Зап. Всеросс. мин. общ., 1943, 72, № 1, стр. 62—69.
- Леонтьева А. А. 1. К вопросу о температурной зависимости вязкости силикатных расплавов.— Журн. физ. хим., 1946, 20, стр. 1143.
- Леонтьева А. А. 2. О виде функциональной зависимости линейной скорости кристаллизации силикатов от вязкости.— В кн.: Академику Д. С. Белянкину к 70-летию со дня рождения и 45-летию научной и педагогической деятельности. М., Изд. Акад. наук СССР, 1946, стр. 513—517.
- Леонтьева А. А. Кристаллизация двух оливиновых базальтов.— Зап. Всесоюз. мин. общ., 1947, 76, вып. 3, стр. 202—210.
- Леонтьева А. А. Исследование линейной скорости кристаллизации в системе альбит — авортит — диопсид.— Журн. физ. хим., 1948, 20, № 10, стр. 1205.
- Леонтьева А. А. 1. Влияние свободного углерода на междоузльное поверхностное натяжение в системе силикат — сульфид — железо.— Коллоидн. журн., 1949, 11, № 3, стр. 176—177.

- Леонтьева А. А. 2. Влияние содержания окислов железа на линейную скорость кристаллизации твердых фаз в базальтовых стеклах.— Тр. Инст. геол. наук Акад. наук СССР, 1949, вып. 106, сер. петрогр. (№ 30), стр. 33—46.
- Леонтьева А. А. Плавленные базальты, их свойства и применение.— Тр. Инст. геол. наук Акад. наук СССР, 1950, вып. 86, сер. петрогр. (№ 39), стр. 29—56.
- Леонтьева А. А. Влияние атмосферы на вязкость железосодержащих силикатных расплавов и на линейную скорость кристаллизации твердых фаз из них.— Тр. Инст. геол. наук Акад. наук СССР, 1951, вып. 137, сер. петрогр. (№ 40), стр. 19—32.
- Литваковский А. А. и Осипов М. В. Электроплавленные литые высокоглиноземистые огнеупоры для стеклоделия. М.—Л., Гизлегпром, 1941. 108 стр.
- Литваковский А. А. и Осипов М. В. Электроплавленные высокоглиноземистые огнеупоры для стеклоделия. М., Промстройиздат, 1950. 86 стр.
- Лодочников В. Н. Простейшие способы изображения многокомпонентных систем.— Изв. Инст. физ.-хим. анал., 1929, 2, стр. 255—351.
- Лосев К. И. и Никитин С. Н. О пирогенетическом разложении гипса.— Журн. прикл. хим., 1929, 6, стр. 163—173.
- Лоскутов Ф. М. Вязкость шлаков цветной металлургии. (Содержание докторской диссертации).— В кн.: Библиография докторских диссертаций. М., Изд. Гос. библ. СССР им. В. И. Ленина, 1946, стр. 46—48.
- Лукашевич-Дуванова Ю. Т. Природа шлаковых включений в стали и методы их определения.— Сообщ. Ленингр. инст. металлов, 1933, № 15, стр. 143—162; 1934, № 16, стр. 49—50.
- Лукашевич-Дуванова Ю. Т. Методы изучения шлаковых включений в стали.— Зав. лаборат., 1934, № 1, стр. 12—20; № 2, стр. 130—134.
- Лукашевич-Дуванова Ю. Т. и Иванов Б. В. К вопросу о применении поляризационного микроскопа для исследования неметаллических включений в стали.— Заводск. лабор., 1936, № 1, стр. 37—41.
- Лундина З. Ф. Изучение диаграммы состояния криолит—глинозем.— Тр. Всесоюз. алюмин.-магнев. инст., 1935, 15.
- Луцкич В. И. Петрография, т. 3. М.—Л., ОНТИ, 1937. 344 стр.
- Лямина А. Н. и Рожкова Е. В. К минералогии часовъярской глины.— Тр. Всесоюз. инст. мин. сырья, 1949, вып. 1, стр. 17—21.
- Липунов А. А., Островский И. А. и Пентковский М. В. Определение главных показателей преломления двусосного кристалла в произвольно-ориентированной призме.— Зап. Всесоюз. мин. общ., 1950, 79, вып. 1, стр. 103—112.
- Макаров С. З. и Седелников Г. С. Исследование системы $\text{Na}_2\text{CO}_3 - \text{NaHCO}_3 - \text{Na}_2\text{SO}_4 - \text{NaCl} - \text{H}_2\text{O}$ в области кристаллизации троны.— Изв. Акад. наук СССР, хим. отд., 1940, № 6, стр. 835—863.
- Малахов А. Е. Минералогическое изучение доменных шлаков титаномагнетитовой плавки.— Сов. металлургия, 1934, № 11—12 стр. 471.

- М а л а х о в А. Е. Минералогопетрографическое исследование титанистых доменных шлаков.— Сов. металлургия, 1935, № 8, стр. 12—30.
- М а л а х о в А. Е. Петрографический состав шлаков, полученных при доменной плавке бокситовых руд.— Сов. металлургия, 1937, № 9, стр. 28—34.
- М а м ы к и н П. С. О методике исследования огнеупорных глин.— Огнеупоры, 1947, № 6, стр. 255—260.
- М а н з о н С. С. Шлаковая или каменная пробка.— Термоизоляционные материалы, 1941, № 2, стр. 51—58.
- М а н у й л о в Л. А. и К л ю к о в с к и й Г. И. Физическая химия в химии кремния. М., Промстройиздат, 1950, 228 стр.
- М а н у й л о в а Н. С. Кристаллические фазы в системе $\text{Na}_2\text{O} - \text{MgO} - \text{SiO}_2$. — В кн.: Труды 2-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1937, стр. 95—101.
- М а с л я н с к и й Г. Н. Вата из огненно-жидких шлаков.— Промстройматериалы, 1941, № 5, стр. 64—66.
- М а т в е е в В. И. Номограмма для определения силы двойного лучепреломления γ - α -компенсатором Берека.— Зап. Всеросс. мин. общ., 1937, 66, № 3, стр. 489—490.
- М а т в е е в М. А. К вопросу изготовления весовых гирь из плавленных базальтов и диабазов.— Вестн. инж. и техников, 1933, № 6, стр. 249—250.
- М а т в е е в М. А. Определение силикатного распада металлургических шлаков методом ультрафиолетовой люминесценции.— Промстройматериалы, 1941, № 3, стр. 58—62.
- М е д в е д е в а В. И. Светлота белых минералов.— Мин. сырье, 1934, № 1, стр. 20—29.
- М е д в е д е в а В. И. Зависимость светлоты и цвета талька от содержания в нем окислов железа.— Тр. Инст. мин. сырья, 1936, вып. 107, стр. 63—70.
- М е л а н х о л и н Н. М. Нагревательный столик с микрорефрактометром для иммерсионного метода двойной вариации.— Тр. Инст. прикл. мин., 1934, вып. 61, стр. 13—18.
- М е л е н т ь е в Б. Н. и О л ь ш а н с к и й Я. И. 1. Равновесие несмешивающихся жидкостей в системе $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 - \text{Na}_2\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$. — Докл. Акад. наук СССР, 1952, 86, № 6, стр. 1125—1128.
- М е л и к - А г а м и р я н А. Р. и А р у т ю н я н Ф. К. Способ литья изделий из диабаза.— Бюлл. изобрет. и станд., 1950, № 6, стр. 96.
- М е л ь н и ч е н к о П. Г. Д. И. Менделеев — создатель первой теории строения силикатов и стекла.— Стекло и керамика, 1950, № 3, стр. 3—5.
- М е н ш у т к и н Б. Н. Материалы для истории термического анализа.— Изв. сект. физ.-хим. анал., 1936, 8, стр. 373—408.
- М и к е й А. Я. К вопросу о строении железных силикатов нонтропитового ряда.— Мин. сб. Львовск. геол. общ., 1948, 2, стр. 51—66.
- М и к у л и н с к и й А. С. и П о д т ы м ч е н к о Е. Н. Кинетика обезвоживания семиводного серноокислого магния.— Журн. физ. хим., 1936, 8, стр. 600—608.
- М и х а й л о в М. М. Электрические печи сопротивления с металлическим нагревателем.— Электричество, 1930, № 19.
- М и х е е в В. И. Эталонные дебаэграммы минералов каменного литья.— Зап. Всеросс. мин. общ., 1939, 12, вып. 1, стр. 1—93.
- М и х е е в В. И. и Д у б и н и н а В. Н. Рентгеновский определитель минералов.— Зап. Ленингр. горн. инст., 1938, 11, № 2.

- Молева В. А. К вопросу о роли комплексных соединений и твердых растворов в огнеупорах.— Докл. Акад. наук СССР, 1949, 68, № 1, стр. 127—130.
- Морозов А. Н. Исследование системы $\text{CaO} - \text{V}_2\text{O}_5$.— *Металлург.* 1938, № 12, стр. 21—28.
- Морозов Н. А. Производство минеральной шерсти. Л., Изд. Лесотехн. акад. им. С. М. Кирова, 1947. 32 стр.
- Морозова А. И. О превращениях гидратов окиси железа.— Тр. Новочеркасск. политехн. инст., 1948, 19, стр. 107—121.
- Монич В. К. и Белослюдова О. А. К петрографии шлаков мартеновского завода.— *Вестн. Казахск. фил. Акад. наук СССР*, 1942, № 2—3, стр. 32—37.
- Москвин А. В. Тефрит из древних шлаков.— Тр. Петрогр. инст. Акад. наук СССР, 1933, вып. 4, стр. 45—51.
- Мостович В. Я. и Успенский Г. С. Метаферрит окиси меди.— *Цветн. металлы*, 1930, № 1, стр. 960—977.
- Мчедлов-Петросян О. П. 1. Изменение серпентинита при нагревании.— *Огнеупоры*, 1950, № 9, стр. 406—411.
- Мчедлов-Петросян О. П. 2. К вопросу о термике серпентинита и каолинита.— Докл. Акад. наук СССР, 1950, 74, № 4, стр. 799—802.
- Мчедлов-Петросян О. П. 3. Термодинамическое изучение твердофазовых реакций в магниезильно-силикатных системах.— *Журн. физ. хим.*, 1950, № 11, стр. 1299—1301.
- Мчедлов-Петросян О. П. Изменения серпентинита при нагревании и получение вязущих на его основе.— В кн.: Труды 4-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии, вып. 1. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1951, стр. 177—185.
- Нагерова Э. И. и Лебедева А. Д. Химический метод количественного определения силикатов кальция в портландцементном клинкере.— *Цемент*, 1941, № 2—3, стр. 25—32.
- Назаревич С. И. Вольтиты как сырье для изготовления изоляторов сильных и слабых токов.— В кн.: Труды 2-й Всесоюзной конференции по электроизолирующим материалам. Л., Изд. Всесоюз., энергет. ком., 1932, стр. 75—81.
- Наковник Н. И. Практика иммерсионного метода в применении к прозрачным петрографическим шлифам. М.—Л., Горгеонефтиздат, 1934. 40 стр.
- Наковник Н. И. Диксит из вторичных кварцитов Казахской степи.— *Зап. Всеросс. мин. общ.*, 1940, 69, вып. 4, стр. 472.
- Наковник Н. И. О накрите и прочих каолиновых минералах СССР.— *Зап. Всеросс. мин. общ.*, 1941, 70, вып. 1, стр. 52.
- Немилов В. А. Твердость, микроструктура и температурный коэф. фидцент электросопротивления сплавов платины с железом.— *Изв. Инст. платины*, 1929, 7, стр. 1—12.
- Немилов В. А. и Воронов Н. М. О сплавах платины с родием.— *Изв. Инст. платины*, 1935, 12, стр. 27—35.
- Никитин В. Д. Диаграмма равновесия системы $\text{MgO} - \text{SiO}_2$.— Тр. Инст. общ. и неорганич. хим. Акад. наук СССР, 1948, 16, вып. 3, стр. 29—46.
- Никогосян Х. С. 1. Кривые нагревания марганцевых минералов.— *Изв. Гл. геол.-развед. упр.*, 1931, 50, стр. 261—263.
- Никогосян Х. С. 2. Синтез шпинелей.— *Мин. сырье*, 1931, 6, стр. 728—731.

- Н и к о г о с я н Х. С. Физико-химическое исследование накрита окрестностей г. Симферополя.— Тр. Петрогр. инст. Акад. наук СССР, 1934, 6, стр. 443—450.
- Н и к о г о с я н Х. С. Термическое исследование Чигатурских марганцевых руд.— Тр. Геол. ассоц. Акад. наук СССР, 1935, 3, стр. 85—91.
- Н и к о г о с я н Х. С. Физико-химическое исследование нонтронита.— В кн.: Труды 2-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1937, стр. 59—64.
- Н и к о г о с я н Х. С. Итоги работы лаборатории высоких температур ЦНИГРИ за двадцать лет.— Зап. Всеросс. мин. общ., 1939, 68, вып. 3, стр. 422—427.
- Н и к о г о с я н Х. С. Некоторые данные по изучению газовой составляющей горных пород.— В кн.: Труды 3-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1940, стр. 55—64.
- Н и к о г о с я н Х. С. Опыт растворения газов в силикатной магне.— В кн.: Академику Д. С. Белянкину к 70-летию со дня рождения и 45-летию научной и педагогической деятельности. М., Изд. Акад. наук СССР, 1946, стр. 479—483.
- Н и к о г о с я н Х. С. и Д и л а к т о р с к и й Н. Л. Опыт получения шпинели и форстеритсодержащих огнеупоров.— Мин. сырье, 1932, 7, № 2—3—4, стр. 20—23.
- Н и к о г о с я н Х. С. и Д и л а к т о р с к и й Н. Л. Реферат доклада Х. С. Никогосьяна и Н. Л. Дилакторского «Опыты гидротермального синтеза хромита».— Пробл. сов. геол., 1937, 6, стр. 645—646.
- Н и к о л а е в А. В. Кривые нагревания боратов.— В кн.: Труды 2-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1937, стр. 79—86.
- Н и к о л а е в А. В. О взаимоотношениях кристаллической, аморфной и стеклообразной фаз состояния.— В кн.: Труды 3-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1940, стр. 21—34.
- Н и к о л а е в А. В. Физико-химическое изучение природных боратов. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1947.
- Н и к о л а е в А. В. и Ш у б и н а С. М. Микрометодика термического анализа.— В кн.: Вопросы петрографии и минералогии, т. 2. М., Изд. Акад. наук СССР, 1953, стр. 427—432.
- Н и к о л а е в В. А. О процессе отделения летучих соединений магмы.— Изв. Акад. наук СССР, сер. геол., 1944, № 5, стр. 51—64.
- Н и к о л а е в В. А. 1. Диаграммы равновесия бинарных систем типа силикат—вода и отделение летучих соединений из магматических расплавов.— Зап. Всеросс. мин. общ., 1945, 74, вып. 2, стр. 110—131.
- Н и к о л а е в В. А. 2. О критических явлениях в бинарных системах типа силикат—вода.— Изв. Акад. наук СССР, сер. геол., 1945, № 5, стр. 17—22.
- Н и к о л а е в В. А. 1. Новая диаграмма равновесия бинарной системы типа силикат—вода.— Докл. Акад. наук СССР, 1946, 51, № 9, стр. 711—714.
- Н и к о л а е в В. А. 2. О тройных системах с летучими компонентами и принципе ограниченной растворимости летучих в силикатных расплавах.— Зап. Всесоюз. мин. общ., 1946, 75, вып. 4, стр. 293—320.
- Н и к о л а е в В. А. О тройных системах с летучими компонентами и этапах глубинного магматического процесса.— Зап. Всесоюз. мин. общ., 1947, 76, вып. 1, стр. 63—74.

- Н и к о л а е в В. А. О физико-химической стороне процесса ликвации на поздних этапах кристаллизации магмы.— Зап. Всесоюзн. мин. общ., 1951, 80, вып. 1, стр. 3—14.
- Н и к о л а е в В. А. 1. Как не надо понимать бинарные системы с летучими компонентами.— Зап. Всесоюзн. мин. общ., 1952, 81, вып. 1, стр. 75—77.
- Н и к о л а е в В. А. 2. Об ограниченной растворимости в бинарных системах с летучими компонентами.— Изв. Акад. наук СССР, сер. геол., 1952, № 1, стр. 122—131.
- Н о в а к о в с к и й М. С. и П о н и р о в с к а я Л. И. Взаимодействие между окисью кальция и окисью алюминия в твердой фазе.— Научн. зап. Харьковский гос. унив., 1950, 30, стр. 225—264.
- Н о в и к о в А. И. К вопросу о реакции в системе SiO_2 —С при нагревании.— Журн. прикл. хим., 1947, 20, № 5, стр. 431—438.
- Н о в о с е л о в а А. В. и Л е в и н а М. Е. Термический анализ системы NaF — BeF_2 . Ю. Т. С и м а н о в и А. Г. Ж а с м и н. Рентгенофазовый анализ этой системы.— Журн. общ. хим., 1944, 14, № 6, стр. 385—462.
- Н о г и н о в Н. Н. Диаграмма плавкости синтетических сульфидов меди и железа.— В кн.: Труды I-го совещания химиков Глав. геол.-развед. инст. Л., 1931, стр. 175—179.
- О б р у ч е в В. В. Свойства каменного литья.— Новости техники, 1932, № 10, стр. 186.
- О в ч и н н и к о в Л. Н. и Ш у р А. С. Ультра- и микропористость магнетита некоторых районов Урала.— В кн.: Труды 4-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии, вып. 1. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1951, стр. 83—94.
- О в ч и н н и к о в Л. Н. и Ш у р А. С. О фильтрационном эффекте при просачивании растворов через минеральные фильтры.— В кн.: Труды 4-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии, вып. 2. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1953, стр. 163—179.
- О к о р о к о в С. Д. и Н о в и к о в П. И. Влияние химико-минералогического состава и производственных факторов на свойства огнеупорных доломитовых изделий.— Огнеупоры, 1940, № 4, стр. 214—219.
- О л ь ш а н с к и й Я. И. О растворимости сернистого железа в железистых силикатных расплавах.— Докл. Акад. наук СССР, 1947, 58, № 9, стр. 2005—2008.
- О л ь ш а н с к и й Я. И. 1. К диаграмме состояния системы FeS — Fe_2SiO_4 .— Докл. Акад. наук СССР, 1948, 59, № 3, стр. 513—516.
- О л ь ш а н с к и й Я. И. 2. О большой текучести сульфидных расплавов и о возможном геологическом значении этого явления.— Докл. Акад. наук СССР, 1948, 63, № 2, стр. 187—190.
- О л ь ш а н с к и й Я. И. 3. О скорости кристаллизации твердых коллоидов при высоких температурах.— Докл. Акад. наук СССР, 1948, 62, № 4, стр. 489—492.
- О л ь ш а н с к и й Я. И. Новый метод определения инвариантного равновесия фаз при высоких температурах.— Докл. Акад. наук СССР, 1949, 65, № 2, стр. 167—170.
- О л ь ш а н с к и й Я. И. 1. Итоги экспериментальных исследований сульфидно-силикатных систем.— Тр. Инст. геол. наук Акад. наук СССР, 1950, вып. 121, петрогр. сер. (№ 36), стр. 12—38.
- О л ь ш а н с к и й Я. И. 2. Об ионно-электронных жидкостях.— Докл. Акад. наук СССР, 1950, 71, № 4, стр. 701—704.

- О л ь ш а н с к и й Я. И. 3. Растворимость сернистого железа в железистых силикатных расплавах.— Тр. Инст. геол. наук Акад. наук СССР, 1950, вып. 121, петрогр. сер. (№ 36), стр. 39—63.
- О л ь ш а н с к и й Я. И. 4. Система $FeS - FeO - SiO_2$.— Докл. Акад. наук СССР, 1950, 70, № 2, стр. 245—248.
- О л ь ш а н с к и й Я. И. 5. Экспериментальные определения гетерогенных равновесий методом фильтрования при высоких температурах.— Докл. Акад. наук СССР, 1950, 70, № 1, стр. 47—51.
- О л ь ш а н с к и й Я. И. 1. О природе железистых силикатных расплавов и растворов FeS в них.— Докл. Акад. наук СССР, 1951, 81, № 1, стр. 67—70.
- О л ь ш а н с к и й Я. И. 2. Равновесие двух жидких фаз в системах $CaS - CaO - SiO_2$ и $MgS - MgO - SiO_2$.— В кн.: Труды 4-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии, вып. 1. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1951, стр. 55—63.
- О л ь ш а н с к и й Я. И. 3. Равновесие двух несмешивающихся жидкостей в силикатных системах щелочноземельных металлов.— Докл. Акад. наук СССР, 1951, 76, № 1, стр. 93—96.
- О л ь ш а н с к и й Я. И. 4. Растворимость FeS в железистых силикатных расплавах, содержащих добавки CaO , MgO , Al_2O_3 .— Тр. Инст. геол. наук Акад. наук СССР, 1951, вып. 137, петрогр. сер. (№ 40), стр. 33—54.
- О л ь ш а н с к и й Я. И. 5. Система $Fe - FeS - FeO$.— Докл. Акад. наук СССР, 1951, 80, № 6, стр. 893—896.
- О л ь ш а н с к и й Я. И. 6. Система $Fe - FeS - FeO - SiO_2$.— Изв. Акад. наук СССР, сер. геол., 1951, № 6, стр. 128.
- О л ь ш а н с к и й Я. И. Техника высокотемпературных исследований экспериментальной петрографии.— В кн.: Труды 4-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии, вып. 2. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1953, стр. 97—104.
- О м и н и н Л. В. и С и н я к о в Ф. М. О керамических свойствах некоторых уральских тальков, имеющих промышленное значение.— Тр. Инст. керамики, 1932, 36, стр. 1—62.
- О р м о н т Н. Н. О применении несимметричной диаграммы состояния для характеристики физико-механических свойств базальтов и диабазов.— Вестн. Моск. унив., 1950, 5, стр. 117—139.
- О с и п о в М. В. Опытные плавки муллита из «сетки глинозема» алюминиевого завода.— Уч. зап. Ленингр. пед. инст., 1948, 72, стр. 19—28.
- О с и п о в - К и н г В. А. Новая конструкция поляризующей призмы.— Докл. Акад. наук СССР, 1936, 4, № 2, стр. 55—57.
- О с т р о в с к и й И. А. Оптические свойства синтетических эгириндиопсидов.— В кн.: Академику Д. С. Белянкину к 70-летию со дня рождения и 45-летию научной и педагогической деятельности. М., Изд. Акад. наук СССР, 1946, стр. 505—512.
- О с т р о в с к и й И. А. Искусственный щелочной гидроксил-амфибол.— Докл. Акад. наук СССР, 1949, 69, № 5, стр. 667—670.
- О с т р о в с к и й И. А. 1. Диаграмма объем — температура — состав в системе типа силикат — вода для случая ограниченной смесимости в жидкой фазе.— Докл. Акад. наук СССР, 1950, 74, № 5, стр. 943—945.
- О с т р о в с к и й И. А. 2. Диаграмма равновесных состояний в системе силикат — вода для случая ограниченной смесимости и возможного истолкования данных Горансона.— Докл. Акад. наук СССР, 1950, 72, № 3, стр. 539—542.

- Островский И. А. 3. О диаграмме VTX для простейшего случая в системе силикат — вода.— Изв. Акад. наук СССР, сер. геол., 1950, № 5, стр. 143—147.
- Островский И. А. 1. Контакт искусственного водно-силикатного расплава с известняком.— Докл. Акад. наук СССР, 1951, 79. № 1, стр. 141—143.
- Островский И. А. 2. О физико-химии бинарных систем с летучими компонентами.— Изв. Акад. наук СССР, сер. геол., 1951, № 4, стр. 76—80.
- Островский И. А. О различном понимании физико-химии бинарных систем с летучими компонентами.— Изв. Акад. наук СССР, сер. геол., 1952, № 2, стр. 130—133.
- Островский И. А. 1. Об отечественной микроскопической аппаратуре.— В кн.: Труды 4-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии, вып. 2. Изд. Акад. наук СССР, 1953, стр. 105—108.
- Островский И. А. 2. Физико-химические системы в петрографии и металлогении.— В кн.: Труды 4-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии, вып. 2. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1953, стр. 47—62.
- Оттен А. Ф. Изучение условий образования ортосиликатов кальция в целях получения дешевых цементов.— Бюлл. Всесоюз. хим. общ. им. Д. И. Менделеева, 1941, № 5, стр. 28—29.
- Хотин М. В. Вязкость промышленных стекол.— В кн.: Труды совещания по вязкости жидкостей и коллоидных растворов, т. 3. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1945, стр. 82—84.
- Хотин М. В. Влияние фторидов на вязкость силикатных стекол.— В кн.: Техническая конференция работников стекольной промышленности. М., Промстройиздат, 1948, стр. 179—182.
- Хотин М. В. 1. Об одной формуле зависимости вязкости силикатных стекол от температуры.— Докл. Акад. наук СССР, 1950, 71, № 3, стр. 527—528.
- Хотин М. В. 2. Определение вязкости силикатных стекол в зависимости от температуры.— Стекло и керамика, 1950, № 5, стр. 6—7.
- Хотин М. В. и Цой Р. И. Вязкость силикатных стекол в интервале 10^6 — 10^8 пуазов.— Стекло и керамика, 1950, № 6, стр. 13.
- Павлов С. А. и Барамбоим Н. К. Термоэлектрическое реле «ВИКП».— Журн. прикл. хим., 1934, 7, стр. 437—438.
- Палицын Н. Д. Геохимическое исследование пород Ишимбаевского месторождения нефти.— Тр. Нефт. геол.-развед. инст., 1938, вып. 101.
- Палицын Н. Д. Результаты геохимического изучения артинских карбонатных пород Ишимбаевского месторождения нефти.— Тр. Нефт. геол.-развед. инст., 1939, вып. 115, стр. 206—253.
- Палкин А. П. Исследование растворимости в системе KCl — NaCl — MgCl₂ — H₂O при температуре ниже 10°.— В кн.: Соликамские карналлиты. М.—Л., Гл. ред. горнотоплив. лит., 1935, стр. 66—87.
- Палкин В. А. Диаграмма плавкости тройной системы LiNO₃ — AgNO₃ — KNO₃.— Докл. Акад. наук СССР, 1949, 66, № 1, стр. 71—72.
- Певзнер Р. Л. Получение магнезиальной шпинели алюмотермитным методом.— Докл. Акад. наук СССР, 1947, 55, № 3, стр. 137—139.
- Певзнер Р. Л. и Бережной А. С. 1. К физико-химии глиноземсодержащих огнеупоров.— Журн. прикл. хим., 1947, № 10, стр. 931—953.

- Певзнер Р. Л. и Бережной А. С. 2. Об изображении поликомпонентных систем по методу А. А. Бочвара для целей технологии силикатов.— Изв. Акад. наук СССР, отд. техн. наук, 1947, № 1, стр. 113—115.
- Передериев В. А. Физико-химична характеристика нонтрониту.— Геол. журн. Акад. наук УРСР, 1937, 4, вып. 1.
- Перечина Е. А. О действии соляной кислоты и соды на калийные слюды.— Тр. Инст. керамики, 1929, 18, стр. 3—15.
- Пермяков В. М. О гидротермальном синтезе каолина.— В кн.: Академику В. И. Вернадскому к 50-летию научной и педагогической деятельности, т. 1. М., Изд. Акад. наук СССР, 1936, стр. 563—580.
- Петров В. П. Развитие микроскопической методики изучения твердого вещества в последнее десятилетие (1929—1939).— В кн.: Труды 3-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1940, стр. 269—279.
- Петров В. П. Минералого-петрографическое описание первичных каолинов Урала.— Зап. Всеросс. мин. общ., 1942, 72, вып. 2, стр. 139—148.
- Петров В. П. Геолого-минералогическое исследование уральских белых глин и некоторые выводы по минералогии и генезису глин вообще.— Тр. Инст. геол. наук Акад. наук СССР, 1948, вып. 95, петрогр. сер. (№ 29), стр. 1—198.
- Петров Л. К. Влияние термической обработки на свойства кирпичных глин. Минск, 1949. 25 стр.
- Пилипенко П. П. К вопросу о структуре и химическом составе глауконита.— Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, 1935, 12, № 1, стр. 155—169.
- Пилипенко П. П. и Орешкин И. И. Изучение прозрачных пластинок тонкочешуйчатого графита.— В кн.: Академику В. И. Вернадскому к 50-летию научной и педагогической деятельности, т. 2. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1936, стр. 723—732.
- Пинес Б. Я. и Билык В. Я. Исследование реакции между окисью магния и окислами железа в твердом состоянии.— Тр. Укр. инст. огнеупор. и кислотоупор., 1936, 37, стр. 35—51.
- Пинес Б. Я. и Тер-Микаэлянец Е. И. Изучение реакций в твердом состоянии в смесях хромита с MgO и Al_2O_3 .— Тр. Укр. инст. огнеупор. и кислотоупор., 1936, 37, стр. 5—31.
- Пинскер З. Г. 1. Изучение строения кристаллической решетки методом дифракции быстрых электронов в монокристаллах.— В кн.: Сборник кристаллографич. лаборат. ВИМС, М., Госгеолиздат, 1937.
- Пинскер З. Г. 2. Испытание материалов методом дифракции быстрых электронов.— Зав. лаборат., 1937, № 5, стр. 572—579.
- Пинскер З. Г. Исследование структур минералов методом дифракции электронов.— В кн.: Труды 3-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1940, стр. 257—263.
- Пинскер З. Г. Применение электронографии в современной минералогии.— В кн.: Труды 4-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии, вып. 2. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР 1953, стр. 109—120.
- Пинскер З. Г. и Звягин Б. Б. 1. Электронографическое исследование некоторых глинистых минералов.— В сб.: Тезисы докладов Конференции по строительству из естеств. камен. матер. М., Госпланиздат, 1950, стр. 24—26

- П и н с к е р З. Г. и З в я г и н Б. Б. 2. Электронографическое исследование структуры каолинита.— В кн.: Тезисы докладов 3-го совещания по применению рентгеновских лучей к исследованию материалов. Л.—М., Изд. Акад. наук СССР, 1950, стр. 93.
- П и н с к е р З. Г., Л а н и д у с Е. Л. и Т а т а р и н о в а Л. И. Электронографическое исследование структуры каолинита.— Журн. физ. хим., 1948, 22, вып. 9, стр. 1017—1026.
- П и н с к е р З. Г. и Т а т а р и н о в а Л. И. Диффракция электронов от кристаллизованной поваренной соли.— Журн. эксперимент. и теоретич. физики, 1936, 6, стр. 13—29.
- П и н с к е р З. Г., Т а т а р и н о в а Л. И. и Н о в и к о в а В. Л. О растворимости каолина в воде.— Докл. Акад. наук СССР, 1941, 33, № 3, стр. 231—232.
- П и о т р о в с к и й Г. Л. Об алуните из Береговского района в Закарпатье.— Мин. сб. Львовск. унив. им. Ив. Франко, № 1, 1947, стр. 44—53.
- П л а к с и н И. Н. Амальгамы золота.— Изв. Инст. физ.-хим. анал., 1928, 4, стр. 336—338.
- П л а к с и н И. Н. Состав и структура амальгам золота (система золото—ртуть).— Мин. сырье, 1929, № 4, стр. 228—229.
- П л а к с и н И. Н. О гидратной воде некоторых комплексных солей и серно-никелевой соли.— Изв. сект. физ.-хим. анал., 1936, 9, стр. 271—278.
- П о д с и т н и к А. А. 1. Гётит-гидрогётиты Алапаевского типа месторождений СССР.— Тр. Сов. по изуч. производ. сил СССР, сер. уральск., 1936, вып. 4, стр. 81—122.
- П о д с и т н и к А. А. 2. Турьиты и гидрогематиты Алапаевского типа месторождений.— Тр. Сов. по изуч. производ. сил СССР, сер. уральск., 1936, вып. 4, стр. 53—80.
- П о л я к о в а Н. Л. Явления растворения в расплавленном стекле некоторых минералов шихт и стеклоприпаса (тезисы кандидатской диссертации).— В кн.: Тезисы диссертаций, защищенных в ЛХТИ в 1935—1940 гг. М.—Л., Госхимиздат, 1941, стр. 168—170.
- П о л у б о я р и н о в Д. Н. О разложении известняка.— Тр. Моск. хим.-технолог. инст. им. Д. И. Менделеева, 1947, вып. 9, стр. 94—95.
- П о л у б о я р и н о в Д. Н. и И в а н о в Б. В. Шлакоразведение высокоогнеупорных материалов.— Тр. Моск. хим.-технолог. инст. им. Д. И. Менделеева, 1947, вып. 9, стр. 90—98.
- П о н о м а р е в И. Ф. Стеклообразное состояние и расстекловывание.— Изв. Инст. физ.-хим. анал., 1926, 3, вып. 1, стр. 465—466.
- П о н о м а р е в И. Ф. Влияние жидкой фазы, образующейся при обжиге фарфора на его свойства.— В кн.: Материалы совещания работников ВНИТО силикатной промышленности. М., 1945, стр. 33—45 (стеклограф. изд.).
- П о п и л о в Л. Я. Каменное литье.— Техника молодежи, 1944, № 9, стр. 9—11.
- П о п о в Г. М. и Р о д е Е. Я. Рентгеновский анализ природных окислов и гидроокислов марганца.— Тр. Сов. по изуч. производ. сил СССР, сер. закавказск., 1937, вып. 21, стр. 53—71.
- П о п о в С. П. О керченитах.— Изв. Геол. ком., 1929, 48, № 10, стр. 139—144.
- П о т а п е н к о С. В. Термическая диссоциация известняков, доломита и магнезитов.— Журн. прикл. хим., 1932, 5, вып. 6—7, стр. 693—703.

- Потапенко С. В. Физико-химические превращения каолинов и глин при нагревании.— Мн. сырье, 1934, 9, № 6, стр. 20—23.
- Потапенко С. В. Физико-химическое изучение каолиновых глин. В кн.: Каолины и глины УССР. Киев, Изд. геол. упр. УССР, 1940, стр. 6—194.
- Пустовалов Л. В. Волконскоит.— Тр. Инст. прикл. мин., 1928, вып. 36, стр. 1—60.
- Пустовалов Л. В. и др. Генезис липецких и тульских железных руд.— Тр. Всесоюз. геол.-развед. объедин., 1933, вып. 285, 440 стр.
- Равич М. И. Об условиях существования кристаллических солей в присутствии водяного пара.— В кн.: Труды 4-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии, вып. 1. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1951, стр. 29—45.
- Равич М. И. и Боровая Ф. Е. Кристаллизация сплавов хлоридов натрия и калия в присутствии водяного пара.— Изв. сект. физ.-хим. анал., 1950, 20, стр. 165—183.
- Равич М. И. и Боровая Ф. Е. Давление пара эвтонических растворов четверной водной взаимной системы из хлоридов и сульфатов калия и натрия при высоких температурах.— Докл. Акад. наук СССР, 1951, 79, № 5, стр. 815—818.
- Равич М. И., Боровая Ф. Е. и Коткович В. Я. Фазовые равновесия при высоких температурах в системах $\text{NaCl} - \text{Na}_2\text{SO}_4 - \text{H}_2\text{O}$.— Докл. Акад. наук СССР, 1951, 77, № 4, стр. 617—620.
- Рапопорт М. Б. О некоторых реакциях при выплавке алюминокремневых сплавов.— Цветные металлы, 1946, № 2, стр. 50—59.
- Рассонская И. С. Твердые растворы в системе из сульфата, хромата и нитрата натрия.— Докл. Акад. наук СССР, 1951, 78, № 2, стр. 279—282.
- Роде Е. Я. О химической природе окислов некоторых металлов. 1) Окислы свинца.— Изв. Инст. физ.-хим. анал., 1928, 4, № 1, стр. 318—321.
- Роде Е. Я. 1. К вопросу о природе гидратов окиси железа.— Журн. Физ.-хим. общ., 1930, 62, стр. 1443—1452.
- Роде Е. Я. 2. Об окислах железа и восстанавливаемости их водородом и углеродом.— Журн. Физ.-хим. общ., 1930, 62, стр. 1453—1466.
- Роде Е. Я. 3. Об окислах свинца и восстанавливаемости их углеродом.— Журн. Физ.-хим. общ., 1930, 62, стр. 1419—1442.
- Роде Е. Я. Об упругости пара системы углекислый натрий — вода.— Изв. Инст. физ.-хим. анал., 1931, 6, стр. 272—273.
- Роде Е. Я. 1. Об упругости пара систем сернонатриевая соль — вода и угленатриевая соль — вода.— Изв. Инст. физ.-хим. анал., 1933, 6, стр. 97—134.
- Роде Е. Я. 2. Об упругости пара системы сернокислый натрий — вода и об изотермах обезвоживания растворов сернокислого натрия.— Изв. Инст. физ.-хим. анал., 1933, 6, стр. 244—255.
- Роде Е. Я. 1. Обзор результатов физико-химического изучения природных гидратов и окислов железа.— Мат. Сов. по изуч. производ. сил СССР, сер. уральск., 1936, вып. 4, стр. 257—262.
- Роде Е. Я. 2. Термотензиметрический анализ и его применение.— Успехи химии, 1936, 6, стр. 998—1012.
- Роде Е. Я. 3. Физико-химическое исследование уральских железных руд.— Мат. Сов. по изуч. производ. сил СССР, сер. уральск., 1936, вып. 4, стр. 161—222.
- Роде Е. Я. Физико-химическое изучение кислородных соединений марганца.— Изв. сект. физ.-хим. анал., 1949, 19, стр. 58—68

- Р о д е Е. Я. 1. Курнакит и браунит. — В кн.: Труды 4-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии, вып. 1. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1951, стр. 95—105.
- Р о д е Е. Я. 2. Природа продуктов окисления естественных и искусственных соединений двухвалентного марганца. — В кн.: Труды 4-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии, вып. 1. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1951, стр. 106—117.
- Р о д е Е. Я. Кислородные соединения марганца. Искусственные соединения, минералы, руды. М.—Л., Изв. Акад. наук СССР, 1952. 398 стр.
- Р о д е Е. Я., К у з н е ц о в В. Г. и В а с и л ь е в а В. П. Модификации двуокиси марганца и полиперманганаты. — Изв. сект. физ.-хим. анал., 1949, 19, стр. 264—275.
- Р о д е Е. Я. и Р о д е Т. В. Физико-химическое изучение марганцевых минералов и руд. — Тр. Сов. по изуч. производ. сил СССР, сер. Закавказск., 1937, вып. 21, стр. 1—77.
- Р о д е Е. Я. и Р о д е Т. В. Физико-химический анализ железистых хлоритов некоторых уральских месторождений. — Изв. Акад. наук СССР, отд. хим. наук, 1940, № 6, стр. 943—954.
- Р о д е Е. Я. и Р о д е Т. В. К вопросу о физико-химической природе нонтронита. — Изв. сект. физ.-хим. анал., 1947, 15, стр. 274—278.
- Р о д н и к о в а В. В. Условия образования модификаций гипса и рациональные методы производства строительного гипса. — Сообщ. о научн. раб. Киевск. политехн. инст., 1946, 5, стр. 37—39.
- Р о ж к о в а Е. В. и Л ь я м и н а А. Н. Бёмит из бокситовых месторождений южного Урала. — Сов. геол., 1948, сб. 29, стр. 123—127.
- Р о ж к о в а Е. В. и Л ь я м и н а А. Н. Диаспор из бокситовых месторождений СССР. — Тр. Всесоюзн. инст. мин. сырья, 1949, вып. 2, стр. 29—36.
- Р о ж к о в а Е. В. и С о б о л е в а М. В. Минералогия и условия образования бобовых железо-алюминиевых руд. — Тр. Всесоюзн. инст. мин. сырья, 1936, вып. 111, стр. 145—203.
- Р о ж к о в а Е. В. и С о л о в ь е в Н. В. Экспериментальное изучение условий образования бобовых железо-алюминиевых руд. — Тр. Всесоюзн. инст. мин. сырья, 1936, 111, стр. 205—216.
- Р о ж к о в а Е. В., С о л о в ь е в Н. В. и К а р ь к и н а В. Н. Синтетические гидраты глинозема и их свойства. — Тр. Всесоюзн. инст. мин. сырья, 1949, вып. 2, стр. 3—28.
- Р о к в а М. Л. К петрографии и минералогии гумбрина и бентонитовых глин. — В кн.: Бентонитовые глины Грузинской ССР. Тбилиси, 1941, стр. 47—87.
- Р о т и н я н ц Л. А. Опыт литья и отжига базальтов в песчаных формах. — Мин. сырье, 1936, № 1, стр. 12—17.
- Р о т и н я н ц Л. А. и М а н в е л я н М. Г. Исследование условий кристаллизации плавленных базальтов. — Мин. сырье, 1935, № 12, стр. 17—24.
- Р о т и н я н ц Л. А. и М а н в е л я н М. Г. Исследование процессов кристаллизации базальтов, плавленных с добавкой хрома. — Мин. сырье, 1938, № 1, стр. 20—33.
- Р о т м а н Л. Е. и Е ф и м о в а Е. И. К гидротермальному синтезу сульфидов железа и меди. — В кн.: Труды 3-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1940, стр. 145—151.

- Руднева А. В. Изменение структуры и минералогического состава серпентинитов и дунитов при обжиге.— Огнеупоры, 1939, 7, № 1, стр. 54—61.
- Руднева А. В. Изменение структуры и минералогического состава талька при обжиге.— В кн.: Магнезиальные горные породы, М., Гостеолиздат, 1951, стр. 63—72.
- Сазонова Н. К. Изучение свойств бентонитовых глин СССР. (Тезисы кандидатской диссертации).— В кн.: Тезисы диссертаций, защищенных в ЛХТИ в 1935—1940 гг. М.—Л., Госхимиздат, 1941, стр. 154—155.
- Салдау П. Я. и Жирнова Н. А. Диаграмма плавкости тройной системы $MgO - Al_2O_3 - ZrO_2$.— Изв. Акад. наук СССР, отд. хим. наук, 1945, № 6, стр. 669—671.
- Салдау П. Я., Жирнова Н. А. и Клибинская Э. Л. Физико-химическое исследование природы реакций, происходящих в каолине при нагревании в пределах температуры обжига фарфора 1350—1400°.— Керам. сб., 1939, 4, стр. 24.
- Самодуров П. С. и Седлецкий И. Д. К минералогии огнеупорных глин Шисского месторождения на Северном Кавказе.— Докл. Акад. наук СССР, 1948, 60, № 5, стр. 819—870.
- Самодуров П. С. и Седлецкий И. Д. К минералогии огнеупорных глинистых сланцев Боксанского месторождения на Северном Кавказе.— Докл. Акад. наук СССР, 1949, 64, № 5, стр. 707—709.
- Самойлов Я. В. The dehydration kaolinite. [Дегидратация каолина].— Trans. Ceram. Soc., 1923/1924, 23, No 4, p. 338—339.
- Самойлов Я. В. и Пустовалов Л. В. К литологии карбонатных осадочных пород.— Тр. Инст. прикл. мин., 1926, 26, стр. 1—65.
- Самойлов Я. В. и Терентьев К. Ф. Минеральный состав скелетов некоторых беспозвоночных Баренцова и Карского морей.— Тр. Инст. прикл. мин., 1925, 12, стр. 1—29.
- Самсонов И. Ф. Развитие методики термического исследования.— В кн.: Труды 2-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1937, стр. 51—57.
- Свешникова В. Н. и Кузнецов В. Г. О структурном сходстве пермутитов и природного каолина и о процессах, происходящих при их нагревании.— Изв. Акад. наук СССР, отд. хим. наук, 1946, № 2, стр. 25—36.
- Седлецкий И. Д. Количественное определение глинистых материалов рентгенографическим методом.— Докл. Акад. наук СССР, 1941, 33, № 5, стр. 363—364.
- Седлецкий И. Д. Рентгенографический, электронографический и термический методы определения структуры и минералогического состава коллоидов почв.— В кн.: Руководство для полевых и лабораторных исследований почв. Современ. методы исследования физико-химических свойств почв, т. 4, вып. 1. М.—Л., 1945, стр. 47—85.
- Седлецкий И. Д. Новые данные по структуре каолинита.— Природа, 1948, № 7, стр. 47—48.
- Седлецкий И. Д. 1. Изучение минералов глин с помощью электронного микроскопа.— Зап. Всесоюз. мин. общ., 1949, 77, вып. 1, стр. 67—69.
- Седлецкий И. Д. 2. Новые данные о составе, генезисе и распространении монотермита.— Природа, 1949, № 6, стр. 52—53.
- Седлецкий И. Д. 3. Регидратация и дегидратация как метод изучения минералов глин.— Природа, 1949, № 6, стр. 42—43.

- Седлецкий И. Д. 4. Рентгенографическая характеристика монотермита из Часов-Яра.— Мин. сб. Львовск. геол. общ., 1949, № 3, стр. 159—164.
- Седлецкий И. Д. и Самодуров П. С. Магний — монотермит.— Зап. Всесоюз. мин. общ., 1949, 78, вып. 4, стр. 274—276.
- Седлецкий И. Д. и Юсупова С. М. Изменение параметров монтмориллонита под влиянием нефти.— Докл. Акад. наук СССР, 1945, 46, № 1, стр. 30—33.
- Селиванов Б. П. Система FeO — SiO₂.— Металлург, 1928, № 1—2, стр. 189—198.
- Селив В. Каменное литье огнежидких доменных шлаков.— Тр. Укр. инст. сооружений. Харьков, 1937, стр. 88—117.
- Семик И. П. Вязкость магнитогорских доменных шлаков.— Сов. металлургия, 1938, № 2, стр. 96—99.
- Семик И. П. О вязкости доменных шлаков.— В кн.: Совещание по вязкости жидкостей и коллоидных растворов. Т. 1. М.—Л., 1941, стр. 257—269.
- Сергеева Н. А. Высоковольтный базальт.— В кн.: Генеральный план электрификации СССР, т. 15. М.—Л., Соцэкгиз, 1932, стр. 229—240.
- Сергеева Н. А. Плавленные горные породы как заменители металла.— В кн.: Санитарная техника, т. 2. М., Госстройиздат, 1933, стр. 13—14.
- Сердюченко Д. П. 1. Немалиты и бруситы из района горы Беден на Северном Кавказе.— Зап. Всеросс. мин. общ., 1933, 62, вып. 2, стр. 363—375.
- Сердюченко Д. П. 2. Хромовые нонтрониты и их генетические отношения к змеевикам на Северном Кавказе.— Зап. Всеросс. мин. общ., 1933, 62, вып. 2, стр. 376—390.
- Сердюченко Д. П. О гидромагнезите.— Докл. Акад. наук СССР, 1949, 68, № 3, стр. 581—584.
- Сердюченко Д. П. и Искюль Е. В. Нонтрониты из месторождений Балтатабак и Самсент в Казахстане.— Зап. Всеросс. мин. общ., 1933, 62, вып. 1, стр. 110—112.
- Сердюченко Д. П. и Молева В. А. О двух шпинелях.— Докл. Акад. наук СССР, 1949, 67, № 6, стр. 1089—1092.
- Сидоренко Е. Галлуазит из Вышковского месторождения Закарпатской области.— Мин. сб. Львовск. геол. общ., 1948, № 2, стр. 210—211.
- Смачная В. Ф. и Сальдау П. Я. 1. Физико-химические исследования двойной системы Cr₂O₃—MgO.— Зап. Ленингр. горн. инст., 1950, 24, стр. 153—166.
- Смачная В. Ф. и Сальдау П. Я. 2. Физико-химическое исследование двойной системы Cr₂O₃—ZrO₂.— Зап. Ленингр. горн. инст., 1950, 24, стр. 167—174.
- Смирнов В. А. О действии углекислых щелочей на горные породы.— Тр. Петрогр. инст. Акад. наук СССР, 1934, 6, стр. 399—413.
- Смирнов Н. Н. К минералогии шамота, изготовленного из равных глин с различными добавками.— Уч. зап. Моск. гос. унив., 1949, вып. 142, стр. 66—88.
- Смолянинов Н. А. Химико-минералогический очерк Журавлинского месторождения.— Тр. Инст. прикл. мин., 1926, 19, стр. 45—94.
- Смолянинов Н. А. и Исаков Е. Н. Новые алкмокальциевые флюориды.— В кн.: Академику Д. С. Белянкину к 70-летию со дня

- рождения и 45-летию научной и педагогической деятельности. М., Изд. Акад. наук СССР, 1946, стр. 145—151.
- С м у р о в А. А. К вопросу о генезисе никелевых руд Урала. — В кн.: Труды I совещания химиков. Л., Изд. Глав. геол.-развед. упр., 1931, стр. 179—183.
- С м у р о в А. А. Растворимость серпентинитов в воде, содержащей угольную кислоту. — В кн.: Труды 3-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1940, стр. 137—143.
- С о к о л ь с к и й А. Д. К вопросу о вязкости и кристаллизации стекол и шлаков. — В кн.: Труды Совещания по вязкости жидкостей и коллоидных растворов, т. 3. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1945, стр. 57—60.
- С о л о в ь е в С. П. и Н и к о г о с я н Х. С. Аномальные гранаты района Тырны-Ауза и переход их в изотропное состояние при нагревании. — Зап. Всеросс. мин. общ., 1938, 17, вып. 4, стр. 651—654.
- С о л о м и н Н. В. Вязкость расплавленного кварцевого стекла. — В кн.: Труды Совещания по вязкости жидкостей и коллоидных растворов, т. 1. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1941, стр. 317—325.
- С о л о м и н Н. В. О вязкости керамических материалов при высоких температурах. — Журн. фз. хим., 1945, 15, вып. 11, стр. 862—872.
- С о л о м и н Н. В. Новое в методике петрографического контроля огнеупорных материалов. — Стекло и керамика, 1948, № 11, стр. 21—22.
- С о р о к и н И. В. Рентгенографическое исследование продуктов обжига талька. — В кн.: Магнезальные горные породы. М., Госгеол.-издат, 1951, стр. 57—62.
- С о ч е в а н о в В. Г. К вопросу об образовании каолинита в природе. — В кн.: Труды 1-го совещания химиков. Л., Изд. Глав. геол.-развед. упр., 1931, стр. 171—175.
- С п е р а н т о в Н. А. Использование металлургических шлаков в коммунальном хозяйстве. М., Изд. Акад. коммун. хоз., 1936. 125 стр.
- С т е п а н о в Г. А. К вопросу о структуре и свойствах силикатных материалов. — В кн.: Труды 4-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии, вып. 1. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1951, стр. 186—194.
- С т е п а н о в Н. И. Физико-химический анализ. — В кн.: Наука и техника СССР. М.—Л., Госиздат, 1928, стр. 1—35.
- С т р е л о в К. К. и М а м ы к и н П. С. К производству форстеритовых огнеупоров из отходов асбеста и сырого магнезита ($MgCO_3$). — В кн.: Труды 4-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии, вып. 2. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1953, стр. 237—249.
- С у м и н Н. Г. и Л а ш е в а Н. К. Новые разновидности хризоколлы типа планшеита в Меднорудянске на Урале. — Тр. Мин. музея Акад. наук СССР, 1951, 3, стр. 106—121.
- С ы р о м я т н и к о в Ф. В. О минеральном составе ивдельского боксита. — Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, 1933, 11, стр. 437—442.
- С ы р о м я т н и к о в Ф. В. 1. Классификация, номенклатура и идентификация минералов группы хризотила. — Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, 1934, 12, стр. 563—573.
- С ы р о м я т н и к о в Ф. В. 2. Минералогическое изучение титанистых шлаков. — Мин. сырье, 1934, 7, стр. 20—26.
- С ы р о м я т н и к о в Ф. В. 3. Термический анализ хризотил-асбеста. — Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, 1934, 12, стр. 137—149.

- Сыромятников Ф. В. 1. К вопросу о газовом переносе кремнекислоты.— Тр. Геол. ассоц. Акад. наук СССР, 1935, 3, стр. 79—82.
- Сыромятников Ф. В. 2. Некоторые результаты минералогического изучения титановых шлаков.— Тр. Всесоюзн. научно-исслед. инст. мин. сырья, 1935, вып. 68, стр. 101—110.
- Сыромятников Ф. В. 3. Новая структурная разность хризотила ишкильдит.— Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, 1935, 13, стр. 289—295.
- Сыромятников Ф. В. 4. О синтезе серпентина.— Тр. Геол. ассоц. Акад. наук СССР, 1935, 3, стр. 59—68.
- Сыромятников Ф. В. Исследования в области гидротермального синтеза некоторых силикатов.— В кн.: Труды 2-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1937, стр. 104—108.
- Сыромятников Ф. В. 1. Микротензиметрический анализ минералов с фотографической записью кривых.— В кн.: Труды 3-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1940, стр. 127—129.
- Сыромятников Ф. В. 2. Современное состояние методики исследований в области высоких давлений и температур применительно к минералогии и петрографии.— В кн.: Труды 3-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1940, стр. 37—44.
- Сыромятников Ф. В. К вопросу об определении растворимости кремнекислоты в воде при высокой температуре и высоком давлении.— Сов. геол., 1944, 3, стр. 75—79.
- Сыромятников Ф. В. 1. Асбестит — новая разновидность серпентина.— В кн.: Академику Д. С. Белякину к 70-летию со дня рождения и 45-летию научной и педагогической деятельности. М., Изд. Акад. наук СССР, 1946, стр. 32—40.
- Сыромятников Ф. В. 2. Изучение воды палыгорскита путем термического обезвоживания.— В кн.: Вопросы минералогии, геохимии и петрографии. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1946, стр. 142.
- Сыромятников Ф. В. Новый аппарат (экзоклав) для изучения минералов при высокой температуре и большом давлении.— Докл. Акад. наук СССР, 1950, 70, № 1, стр. 87—88.
- Сыромятников Ф. В. Синтез биотита.— В кн.: Труды 4-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии, вып. 1. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1951, стр. 118—122.
- Сыромятников Ф. В. и Васильев И. В. Роль железа в асбесте.— Тр. Всесоюзн. инст. мин. сырья, 1935, 89, стр. 1—21.
- Тагиров К. Х. и Черномордик Э. М. Исследование металлургического известняка Балаклавского месторождения.— Мин. сырье, 1935, 10, № 3, стр. 24—28.
- Танатар И. И. Новые полезные ископаемые Криворозья (опал, диатомит, сидерит).— Мин. сырье, 1932, 8, № 11—12, стр. 28—31.
- Тарасенков Д. Н. Адсорбция водяного пара асбестом.— Мин. сырье, 1931, 8, стр. 76—82.
- Тарасенков Д. Н. и Богословская А. В. К вопросу о диссоциации NiS.— Журн. общ. хим., 1935, 5, стр. 836—838.
- Татиевская Е. П. и Чуфаров Г. И. Ультрамикроростность восстановленных слоев гематита и магнетита.— Металлург, 1940, № 7, стр. 3—8.
- Твалчредидзе А. А. Краткий очерк месторождений отдельных глин Грузинской ССР.— Тр. Груз. гос. геол. упр., 1941, 3, стр. 11—46.

- Т в а л ч р е л и д з е А. А. и Ф и л а т о в С. С. Глины отбеливающие.— В кн.: Неметаллические ископаемые СССР, т. 4. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1941, стр. 648—751.
- Т о р о п о в Н. А. О фаялитовом шлаке Карабашского медеплавильного завода.— Тр. Петрогр. инст. Акад. наук СССР, 1933, 4, стр. 53—59.
- Т о р о п о в Н. А. 1. О полиморфизме безводной окиси алюминия.— Тр. Научно-исслед. инст. алюминия, 1934, 9, стр. 76.
- Т о р о п о в Н. А. 2. Опыт восстановительной плавки одного передельного шлака.— Металлург, 1934, № 8.
- Т о р о п о в Н. А. 3. Петрографическое исследование некоторых феррохромовых шлаков и плавленного магнетита.— Тр. Петрогр. инст. Акад. наук СССР, 1934, 6, стр. 435—442.
- Т о р о п о в Н. А. 1. Петрографический анализ в алюминиевой и магниевой промышленности.— Легкие металлы, 1935, № 3, стр. 30—37.
- Т о р о п о в Н. А. 2. Химико-минералогическое исследование алюминатов бария.— Докл. Акад. наук СССР, 1935, 1, № 2/3, стр. 147—152.
- Т о р о п о в Н. А. К проблеме конституции клинкера портландцемента. Явления твердых растворов в минералах портландцементного клинкера.— В кн.: Труды 2-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1937, стр. 261—270.
- Т о р о п о в Н. А. Кристаллооптические исследования алюминатов стронция.— Докл. Акад. наук СССР, 1939, 23, № 1, стр. 74—75.
- Т о р о п о в Н. А. Исследование β -глинозема.— В кн.: Труды 3-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1940, стр. 211—216.
- Т о р о п о в Н. А. Опыт фазового анализа некоторых глиноземистых шлаков и клинкеров. (Тезисы докторской диссертации).— В кн.: Тезисы диссертаций, защищенных в ЛХТИ в 1935—1941 гг. Л., 1942, стр. 158—160.
- Т о р о п о в Н. А. Обзор исследований в области формирования и конституции клинкера и структур гидратированных цементов.— В кн.: Труды 3-го Всесоюзного совещания заводских лабораторий цементной промышленности. Л., Гипроцемент, 1945, стр. 41—61.
- Т о р о п о в Н. А. Петрография на службе цементного производства.— Цемент, 1947, № 10, стр. 15—18.
- Т о р о п о в Н. А. 1. Обзор новейших достижений в области химии и петрографии цементов.— В кн.: Труды 4-го Всесоюзного совещания заводских лабораторий цементной промышленности. Л., Гипроцемент, 1948, стр. 43—69.
- Т о р о п о в Н. А. 2. Работы акад. Д. С. Белянкина (роль советских ученых в науке о цементах).— Цемент, 1948, № 6, стр. 3—5.
- Т о р о п о в Н. А. Твердые растворы минералов портландцементного клинкера.— В кн.: Труды 5-го совещания заводских лабораторий цементной промышленности. М.—Л., Промстройиздат, 1950, стр. 73—76.
- Т о р о п о в Н. А. Новые исследования в области минералогии цемента.— В кн.: Труды 4-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии, вып. 1. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1951, стр. 195—199.
- Т о р о п о в Н. А. и А л е к с а н д р о в а Н. П. Вяжущие свойства в системах, образующих твердые растворы.— В кн.: Сборник науч-

- ных работ по вяжущим материалам ВНИТО силикатной промышленности. М., Промстройиздат, 1949, стр. 62—66.
- Торопов Н. А. и Аракелян О. И. Новые ортосиликаты кальция и натрия.— Докл. Акад. наук СССР, 1950, 72, № 2, стр. 365—368.
- Торопов Н. А. и Астреева О. М. Петрография доменных шлаков «Урал».— В кн.: Шлаковые вяжущие материалы. М., Стройиздат, 1947, стр. 179—238.
- Торопов Н. А. и Астреева О. М. Петрографический контроль портландцементного клинкера и доменного шлака. М., Промстройиздат, 1948, стр. 1—99.
- Торопов Н. А. и Астреева О. М. Петрография некоторых доменных шлаков.— Тр. Научно-исслед. инст. цемента, 1949, 2, стр. 75—120.
- Торопов Н. А. и Борисенко А. И. Твердые растворы в системе $\text{NiO} - \text{Fe}_2\text{O}_3$.— Докл. Акад. наук СССР, 1948, 63, № 6, стр. 705—708.
- Торопов Н. А. и Борисенко А. И. 1. Изучение реакций между полевым шпатом и осью кальция, протекающих при высоких температурах.— Цемент, 1950, № 5, стр. 16—18.
- Торопов Н. А. и Борисенко А. И. 2. Исследование системы $\text{CuO} - \text{Fe}_2\text{O}_3$.— Докл. Акад. наук СССР, 1950, 71, № 1, стр. 69—71.
- Торопов Н. А. и Борисенко А. И. 3. Исследование ферритов меди.— Журн. прикл. хим., 1950, 23, № 11, стр. 1165—1175.
- Торопов Н. А. и Борисенко А. И. Твердые растворы в системах $\text{NiO} - \text{ZnO} - \text{Fe}_2\text{O}_3$ и $\text{CuO} - \text{ZnO} - \text{Fe}_2\text{O}_3$.— Докл. Акад. наук СССР, 1951, 76, № 1, стр. 85—88.
- Торопов Н. А. и Борисенко А. И. Твердые растворы в системе $\text{ZnO} - \text{Fe}_2\text{O}_3$.— Докл. Акад. наук СССР, 1952, 82, № 4, стр. 607—609.
- Торопов Н. А. и Борисенко А. И. Физико-химическое изучение твердых растворов, образуемых ортосиликатом кальция и ортосиликатом бария.— В кн.: Труды 4-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии, вып. 2. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1953, стр. 214—229.
- Торопов Н. А. и Васенин Ф. И. Влияние минералогического состава портландцементного сырья на реакционную способность сырьевых смесей.— Тр. Гипроцемента, 1949, 12, стр. 3—52.
- Торопов Н. А. и Волконский Б. В. О гидравлической активности гранулированных шлаков.— Докл. Акад. наук СССР, 1949, 67, № 1, стр. 95—97.
- Торопов Н. А. и Галахов Ф. Я. Явления перерождения при нагревании различных форм β -глинозема.— В кн.: Академику Д. С. Белянкину к 70-летию со дня рождения и 45-летию научной и педагогической деятельности. М., Изд. Акад. наук СССР, 1946, стр. 598—604.
- Торопов Н. А. и Галахов Ф. Я. Новые данные о системе $\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$.— Докл. Акад. наук СССР, 1951, 78, № 2, стр. 299—302.
- Торопов Н. А. и Галахов Ф. Я. Диаграмма состояния системы $\text{BaO} - \text{Al}_2\text{O}_3$.— Докл. Акад. наук СССР, 1952, 82, № 1, стр. 69—70.
- Торопов Н. А. и Галахов Ф. Я. К вопросу о муллите.— В кн.: Академику Д. С. Белянкину к 75-летию со дня рождения и 50-летию научной и педагогической деятельности. М., Изд. Акад. наук СССР, 1953, стр. 245—255.

- Торопов Н. А. и Журавлев В. Ф. Физическая и коллоидная химия силикатов. Гизместпром РСФСР, 1941, 184 стр.
- Торопов Н. А. и Каченеленбоген П. Д. Метод определения свободной окиси магния.— Цемент, 1938, № 7, стр. 41—43.
- Торопов Н. А. и Коновалов П. Ф. Твердые растворы ортосиликатов кальция и бария.— Докл. Акад. наук СССР, 1938, 20, № 9, стр. 663—664.
- Торопов Н. А. и Коновалов П. Ф. Бинарная система окись магния — борный ангидрит.— Журн. физ. хим., 1940, № 8, стр. 1103—1110.
- Торопов Н. А. и Коновалов П. Ф. Твердые растворы ортосиликатов кальция и стронция.— Докл. Акад. наук СССР, 1943, 40, № 4, стр. 178—180.
- Торопов Н. А. и Коновалов П. Ф. Исследование боратов цинка.— Докл. Акад. наук СССР, 1949, 66, № 6, стр. 1105—1108.
- Торопов Н. А., Порай-Кошиц Е. А. и Борисенко А. И. Твердые растворы в системе $\text{CoO} - \text{Fe}_2\text{O}_3$.— Докл. Акад. наук СССР, 1949, 66, № 5, стр. 905—908.
- Торопов Н. А. и Серов В. В. Фазовый состав и вяжущие свойства алюмосиликатного цемента.— Журн. прикл. хим., 1944, 17, № 3, стр. 170—177.
- Торопов Н. А. и Стукалова М. М. Обмен оснований в кристаллах β -глинозема.— Докл. Акад. наук СССР, 1939, 24, № 5, стр. 458—460.
- Торопов Н. А. и Стукалова М. М. Замещение натрия в кристаллах β -глинозема кальцием, стронцием и барием.— Докл. Акад. наук СССР, 1940, 27, № 9, стр. 974—977.
- Торопов Н. А. и Шипаков Н. А. Физико-химическое исследование бинарной системы феррит натрия — алюминат натрия.— В кн.: Труды 2-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1937, стр. 271—285.
- Троицкий К. В. Способы улучшения шлаковой ваты. Пром. строит. материалов, 1941, стр. 47—49.
- Турцев А. А. Investigation of the magnetic properties of rocks. [Исследование магнитных свойств пород].— Изв. Акад. наук СССР, 1928, стр. 89—112.
- Турцев А. А. К изучению магнитной восприимчивости магнетитов при различных температурах.— Тр. Петрогр. инст. Акад. наук СССР, 1934, 6, стр. 425—433.
- Турцев А. А. Исследование растворимости гипса в глинистых мергелях р. Занги (Армения).— Тр. Петрогр. инст. Акад. наук СССР, 1936, 7—8, стр. 187—199.
- Турцев А. А. Магнитные свойства окисных соединений марганца.— Изв. Акад. наук СССР, 1938, стр. 501—511.
- Турцев А. А. К вопросу о дегидратации гипса.— Изв. Акад. наук СССР, сер. геол., 1939, № 12, стр. 180—186.
- Турцев А. А. Магнитные свойства бурых железняков Керченского полуострова.— Тр. Инст. геол. наук СССР, 1940, вып. 21, петрогр. сер. (№ 7) стр. 23—28.
- Тысский А. В. Минеральная шерсть.— Термоизоляц. материалы, 1941, № 2, стр. 40—51.
- Тысский А. В. Использование различных шлаков в промышленности строительных материалов. М., Промстройиздат, 1947, 118 стр.

- Умрихин П. П. и Лапин В. В. Контроль основного мартевского процесса методом петрографического анализа шлаков.— *Металлург*, 1938, № 11, стр. 72—79.
- Уразов Г. Г. К вопросу об униполярной проводимости сернистых металлов. Исследование электрических свойств сернистого серебра и полусернистой меди.— *Журн. Физ.-хим. общ.*, 1919, 51, стр. 311—352; то же: *Изв. Инст. физ.-хим. анал. Акад. наук СССР*, 1921, 1, № 2, стр. 311—352.
- Уразов Г. Г. 1. Физико-химический анализ в применении к изучению природы и генезиса естественных образований.— В кн.: *Труды 1-го совещания химиков*. Л., Изд. Глав. геол.-развед. упр., 1931, стр. 133—138.
- Уразов Г. Г. 2. Физико-химическое исследование керченских железных руд.— В кн.: *Труды 1-го совещания химиков*. Л., Изд. Глав. геол.-развед. упр. 1931, стр. 183—186.
- Уразов Г. Г. и Влодавец Н. И. Физико-химическое исследование боровичских огнеупорных глин методом кривых нагревания и кривых обезвоживания.— *Изв. Геол. ком.*, 1925, 44, стр. 240—243.
- Уразов Г. Г. и Влодавец Н. И. Физико-химическое исследование боровичских огнеупорных глин.— *Изв. Геол. ком.*, 1926, 45, стр. 821—839.
- Уразов Г. Г. и Влодавец Н. И. Кривые обезвоживания некоторых естественных веществ, содержащих конституционную воду — *Изв. Геол. ком.*, 1926 (1927), 45, стр. 427—428.
- Уразов Г. Г. и Воробьев П. А. Реакция замещения $PbS + Fe \rightleftharpoons FeS + Pb$ при высоких температурах.— *Сообщ. о научно-техн. раб. в Республике*, 1931, 11, стр. 151.
- Уразов Г. Г., Воробьев П. А. и Айндиндер Я. В. Диаграмма плавкости тройной системы свинец — железо — сера.— *Изв. Инст. физ.-хим. анал.*, 1933, 6, стр. 254.
- Уразов Г. Г. и Ногин Н. Н. Экспериментальное исследование порядка выделения сульфидов железа, меди и свинца из их однородных жидких растворов.— *Тр. Центр. научно-исслед. геол.-развед. инст.*, 1935, 19, стр. 1—35.
- Уразов Г. Г. и Флин Н. А. Исследование сплавов тройной системы Fe—Ni—S.— *Металлург*, 1938, № 2, стр. 37—44.
- Усов М. А. О метасиликатах марганца и железа.— *Изв. СПб. политехн. инст.*, 1913, 19, стр. 405—456.
- Успенский Н. А. Железистые хлориты Алапаевских железорудных месторождений.— *Тр. Ломоносовск. инст. Акад. наук СССР*, 1936, 7, стр. 131—177.
- Федоров Б. М. О мезозойских бокситах восточного склова Среднего Урала.— *Бюлл. Моск. общ. испыт. природы*, 1935, 13, стр. 42—69.
- Федотьев К. М. Химико-технологические свойства дистеновой породы Чайвытского месторождения.— *Мин. сырье*, 1935, № 2, стр. 31—33.
- Федотьев К. М. 1. К теории термического анализа.— *Мат. Центр. научно-исслед. геол.-развед. инст.*, 1940, 5, стр. 58—64.
- Федотьев К. М. 2. Современные методы термического анализа. Методика регистрации кривых нагревания.— В кн.: *Труды 3-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии*. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1940, стр. 83—94.
- Федотьев К. М. К вопросу о термической диссоциации трехводного гидрата глинозема.— В кн.: *Академику Д. С. Белявину к*

- 70-летию со дня рождения и 45-летию научной и педагогической деятельности. М., Изд. Акад. наук СССР, 1946, стр. 484—491.
- Ф е о д о т ь е в К. М. 1. Водные бораты.— Тр. Инст. геол. наук Акад. наук СССР, 1949, вып. 120, петрогр. сер. (№ 35), стр. 95—111.
- Ф е о д о т ь е в К. М. 2. Гидраты глинозема.— Тр. Инст. геол. наук Акад. наук СССР, 1949, вып. 120, петрогр. сер. (№ 35), стр. 86—94.
- Ф е о д о т ь е в К. М. Автоматизация трудоемких методов термического анализа.— В кн.: Труды 4-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии. вып. 2, М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1953, стр. 121—132.
- Ф е о д о т ь е в К. М. и Б о р и с е в и ч И. В. К вопросу о термическом поведении водного бората пандермита.— Тр. Инст. геол. наук Акад. наук СССР, 1949, вып. 106, сер. петрогр. (№ 30), стр. 96—103.
- Ф е о д о т ь е в К. М. и В о г м а н Д. А. Исследование хода реакции взаимодействия MgO и Al_2O_3 в твердой среде.— В кн.: Труды 2-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1937, стр. 293—298.
- Ф е о д о т ь е в К. М. и И л ь и н с к и й В. П. О диаграмме состояния $NaF - CaF_2$.— В кн.: Сборник исследовательских работ. М., ОНТИ, 1936.
- Ф е р с м а н А. Е. Достижения советской минералогии и геохимии за последние годы (1929—1934). М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1935, стр. 101.
- Ф е р с м а н А. Е. и Г и н з б е р г А. С. Сибирские траппы.— Химия и соц. хозяйство, 1931, № 6, стр. 32—36.
- Ф и а л к о в Н. А. Об адсорбционных свойствах каолинов.— Журн. прикл. хим., 1945, 18, № 4—5, стр. 221—229.
- Ф и а л к о в Я. И. и Ц в е т к о в А. И. Характеристика бокситов вязовского месторождения по данным регистрации кривых нагревания.— Докл. Акад. наук СССР, 1943, 40, № 7, стр. 311—314.
- Ф и а л к о в Я. И. и Ш а р г о р о д с к и й С. Д. Изучение термического разложения сульфатов металлов второй группы периодической системы. (Термическое исследование сульфата бериллия).— Журн. общ. хим., 1948, 18, вып. 10, стр. 80.
- Ф и л а т о в С. С. Сравнительное изучение физико-химических свойств разных образцов глин месторождения Гумбри (Грузинская ССР).— Тр. Груз. гос. геол. упр., 1941, вып. 3, стр. 195—210.
- Ф и л о н е н к о Н. Е. Опыт приложения технической петрографии к контролю качества искусственных абразивов.— В кн.: Труды 2-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1937, стр. 287—291.
- Ф и л о н е н к о Н. Е. Петрографическое исследование керамических связок.— В кн.: Труды 3-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1940, стр. 181—186.
- Ф и л о н е н к о Н. Е. 1. К вопросу о качестве электрокорунда.— Изв. Акад. наук СССР, 1945, № 10—11, стр. 1145—1148.
- Ф и л о н е н к о Н. Е. 2. О некоторых высокоглиноземистых минералах в блоке электрокорунда.— Докл. Акад. наук СССР, 1945, 48, № 6, стр. 455—459.
- Ф и л о н е н к о Н. Е. 3. Применение петрографического метода анализа с целью установления режима плавки электрокорунда.— Зав. лаборат., 1945, № 11—12, стр. 1138—1139.

- Ф и л о н е н к о Н. Е. О взаимодействии связки с корундом при термической обработке керамического черепка.— Докл. Акад. наук СССР, 1947, 58, № 6, стр. 1723—1725.
- Ф и л о н е н к о Н. Е. О влиянии реакционной способности и структуры связки на механические свойства керамического черепка.— Докл. Акад. наук СССР, 1948, 61, № 5, стр. 873—874.
- Ф и л о н е н к о Н. Е. 1. Гексаалюминат извести в системе $\text{CaO} - \text{Al}_2\text{O}_3$.— Докл. Акад. наук СССР, 1949, 64, № 4, стр. 529—532.
- Ф и л о н е н к о Н. Е. 2. Петрографические основы выбора керамических связей, абразивных изделий.— В кн.: Труды сессии ВНИТО о достижениях советской науки в области силикатов. М., Промстройиздат, 1949, стр. 344—349.
- Ф и л о н е н к о Н. Е. Контактное минералообразование в корундовом абразивном черепке.— В кн.: Труды 4-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии, вып. 1. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1951, стр. 123—128.
- Ф и л о н е н к о Н. Е. и Л а в р о в И. В. Гексаалюминат извести в системе $\text{CaO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$.— Докл. Акад. наук СССР, 1949, 66, № 4, стр. 673—676.
- Ф и л о н е н к о Н. Е. и Л а в р о в И. В. Исследование условий равновесия Al_2O_3 в углу тройной системы $\text{CaO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$.— Журн. прикл. хим., 1950, № 10, стр. 1040—1046.
- Ф и л о н е н к о Н. Е. и Л а в р о в И. В. К вопросу о плавлении муллита.— Докл. Акад. наук СССР, 1953, 89, № 1, стр. 141—142.
- Ф и н к е л ь ш т е й н И. Д. Исследование отечественных тальков и задача их Применения в керамической промышленности (влияние структурных образований на свойства черепка).— В кн.: Сборник материалов совещания работников фарфоро-фаянсовой промышленности. М., Промстройиздат, 1945, стр. 57—68. (Стеклограф. изд.).
- Ф и н к е л ь ш т е й н И. Д. Магнезиальная керамика из масс, содержащих тальк.— В кн.: Труды совещания по керамическому сырью. М., Изд. Акад. наук СССР, 1948, стр. 85—94.
- Ф и о л е т о в А. Действие разведенной кислоты и раствора соды на слюду.— Изв. Инст. физ.-хим. анал., 1926, 3, № 1, стр. 426—433.
- Ф л о р е н с к и й П. А. Производство плавленного базальта. М., 1925. (Гектограф. изд.).
- Ф л о р е н с к и й П. А. Базальт. — Техническая энциклопедия, т. 2. М.—Л., 1928, стр. 80—91.
- Ф л о р е н с к и й А. А. и С т е п а н о в В. Я. Строительные и керамические материалы центральной части Нахичеванского края.— Тр. Сов. по изуч. производ. сил СССР, сер. Закавказск., 1936, 17, стр. 1—62.
- Ф р е б е р г А. К. К вопросу расшифровки второго экзотермического эффекта при термическом анализе огнеупорных глин.— Докл. Акад. наук СССР, 1940, 28, № 1, стр. 90.
- Ф р е б е р г А. К. 1. Изучение процесса муллитизации огнеупорных глин Латненского и Часовьярского месторождений и синтетической массы (Тезисы кандидатской диссертации).— В кн.: Тезисы диссертаций, защищенных в ЛХТИ в 1935 — 1940 гг. М.—Л., Госхимиздат, 1941, стр. 155—157.
- Ф р е б е р г А. К. 2. Реакция взаимодействия прокаленного при 1000°C глинозема и каолина при высоких температурах.— Тр. Ленингр. хим.-техн. инст., 1941, № 11, стр. 24—31.
- Х е й м а н А. С. Молекулярное состояние мартеновских шлаков и распределение серы и кислорода в системе шлак — металл.— Изв. Акад. наук СССР, отд. техн. наук, 1946, № 10, стр. 1439.

- Хейнман А. С. и Рыбакова Л. И. Молекулярное состояние и электропроводность силикатных расплавов. Изв. Акад. наук СССР, отд. техн. наук, 1949, № 11, стр. 1685—1700.
- Хитаров Н. И. Химико-минералогическое исследование диваса из свода мартеповской печи Луганского завода.— Изв. Левингр. политехн. инст., 1931, 33, 181—192.
- Хитаров Н. И. О состоянии остаточного магматического раствора (по экспериментальным данным).— Сов. геол., 1939, 9, № 7, стр. 71—77.
- Хитаров Н. И. О состоянии остаточного магматического раствора.— В кн.: Труды 3-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1940, стр. 131—132.
- Хитаров Н. И. Экспериментальная характеристика устойчивости кварца и миграции кремнезема в гидротермальных условиях.— В кн.: Труды 4-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии, вып. 2. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1953, стр. 180—186.
- Хитаров Н. И. и Иванов Л. А. 1. К геохимии хрома в аддуктивных условиях. Пробл. сов. геол., 1936, 6, стр. 1098—1100.
- Хитаров Н. И. и Иванов Л. А. 2. Kritische Temperatur der Wassers und der Wässerigen Lösung des keselsauren Natriums. [Критическая температура воды и водных растворов кремнекислого натрия].— Zbl. Min., Geol. u. Paläont., Abt. A. 1936, S. 46—54.
- Хитаров Н. И. и Иванов Л. А. Исследования в области критических температур водных растворов.— В кн.: Труды 2-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1937, стр. 167—176.
- Хитаров Н. И. и Иванов Л. А. Экспериментальные данные по характеристике водных растворов в области критических температур (в приложении к вопросам геологии).— В кн.: Труды 17 сессии Международного геологического конгресса, т. 5. М., 1940, стр. 113—125.
- Хитаров Н. И. и Иванов Л. А. Паровая и газовая фазы системы кремнезем—вода.— Сов. геол., 1944, № 2, стр. 3—11.
- Хитаров Н. И., Иванов Л. А. и Ротман Л. Э. К познанию критических явлений в природных процессах.— Сов. геол., 1939, № 2, стр. 98—105.
- Хлопин В. Г., Герлинг Э. К. и Иоффе Э. М. О выделении гелия из минералов и горных пород.— Докл. Акад. наук СССР, 1934, 3, стр. 121—125.
- Хрущов К. Д. Über künstliche Hornblende. [Об искусственной рогеовой обманке].— Bull. Acad. Sci., St. Petersburg., 1890, 13, p. 55—66.
- Цветков А. И. Об изменении окраски у апатитов при нагревании.— Докл. Акад. наук СССР, сер. А, 1929, стр. 409—414.
- Цветков А. И. Исследование кислотоупорных свойств некоторых горных пород Северо-Западной области.— Мин. сырье, 1933, № 10, стр. 49—61.
- Цветков А. И. Некоторые данные по кристаллизации плавленого диабаз.— В кн.: Труды 3-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1937, стр. 209—229.
- Цветков А. И. О количественном определении минералов в высокоглиноземистых породах Кызыл-Сая термическим методом.— Зап. Всеросс. мин. общ., 1942, 71, № 3—4, стр. 146—149.
- Цветков А. И. Зависимость оптических свойств от состава в серии твердых растворов $\text{CaMgSi}_2\text{O}_6$ — $\text{CaFe}_2\text{SiO}_6$.— Зап. Всеросс. мин. общ., 1943, 72, № 1, стр. 39—42.

- Цветков А. И. Об экспериментальном исследовании кристаллизации зольного шлака от сжигания савельевских сланцев.— Зап. Всеросс. мин. общ., 1944, 73, № 2—3, стр. 142—148.
- Цветков А. И. Синтез глиноземистых пироксенов и зависимость их оптики от состава.— Зап. Всеросс. мин. общ., 1945, 74, № 3, стр. 215—222.
- Цветков А. И. Ванадий в составе пироксенов.— Докл. Акад. наук СССР, 1948, 60, № 1, стр. 101—104.
- Цветков А. И. 1. Безводные карбонаты.— Тр. Инст. геол. наук Акад. наук СССР, 1949, вып. 120, сер. петрогр. (№ 35), стр. 111—124.
- Цветков А. И. 2. Введение в методику термоаналитических исследований.— Тр. Инст. геол. наук Акад. наук СССР, 1949, вып. 120, сер. петрогр. (№ 35), стр. 3—55.
- Цветков А. И. 3. О растворимости V_3O_5 в диопсиде.— Тр. Инст. геол. наук Акад. наук СССР, 1949, вып. 106, сер. петрогр. (№ 30), стр. 56—66.
- Цветков А. И. 4. Термоаналитические характеристики безводных карбонатов.— Тр. Инст. геол. наук Акад. наук СССР, 1949, вып. 106, сер. петрогр. (№ 30), стр. 67—95.
- Цветков А. И. 1. Динамическое взвешивание при нагревании как метод фазового анализа минеральных образований.— В кн.: Труды 4-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии, вып. 1. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1951, стр. 8—19.
- Цветков А. И. 2. Изоморфные замещения в группе бесцелочных пироксенов.— Тр. Инст. геол. наук Акад. наук СССР, 1951, вып. 138, петрогр. сер. (№ 41), стр. 1—107.
- Цветков А. И. 3. Новый скоростной химический и фазовый анализ известняков и доломитов.— Докл. Акад. наук СССР, 1951, 79, № 2, стр. 295—298.
- Цветков А. И. О количественном определении кварца в горных породах методом термического анализа.— Докл. Акад. наук СССР, 1952, 87, № 1, стр. 123—125.
- Цветков А. И. 1. Об особенностях термической диссоциации известняков и доломитов, загрязненных нерастворимыми примесями.— В кн.: Вопросы петрографии и минералогии, т. 1. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1953, стр. 199—210.
- Цветков А. И. 2. Термический анализ в экспериментальной минералогии и петрографии.— В кн.: Труды 4-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии, вып. 2. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1953, стр. 63—70.
- Цветков А. И. и Бельштерли М. К. Опыт кристаллизации кислого доменного шлака.— В кн.: Академику Д. С. Белянкину к 70-летию со дня рождения и 45-летию научной и педагогической деятельности. М., Изд. Акад. наук СССР, 1946, стр. 544—556.
- Цветков А. И. и Борисевич И. В. К вопросу о соотношении твердых фаз в системе $CaS - CaSiO_3$.— В кн.: Академику Д. С. Белянкину к 70-летию со дня рождения и 45-летию научной и педагогической деятельности. М., Изд. Акад. наук СССР, 1946, стр. 498—503.
- Цветков А. И. Иванова В. П. и Феодотьев К. М. Материалы по термоаналитическому исследованию минералов.— Тр. Инст. геол. наук Акад. наук СССР, 1949, вып. 120, сер. петрогр. (№ 35). 125 стр.
- Цмель И. А. Исследование силикатов закиси железа.— Журн. Русск. металлург. общ., 1912, 1, № 6, стр. 783—96.

- Червинский Н. М. 1. К вопросу о структуре и свойствах высоковольтного фарфора.— *Керам. сб. Ленингр. гос. научно.-исслед. керам. инст.* 1941, 13, стр. 21.
- Червинский Н. М. 2. Некоторые наблюдения над характером плавления полевого шпата.— *Керам. сб. Ленингр., гос. научно.-исслед. керам. инст.* 1941, 14, стр. 34—36.
- Черномордик Э. М. 1. Определение восстановленного титана в доменных титанистых шлаках.— *Зав. лаборат.*, 1945, № 9, стр. 801.
- Черномордик Э. М. 2. Определение восстановленного титана в титанистых силикатных шлаках.— *Зав. лаборат.*, 1945, № 9, стр. 796.
- Черных В. В. К минералогии Баженовского асбестового месторождения.— *Мат. по общ. и приклад. геол.*, 1930, вып. 151, стр. 1—68.
- Черных В. В. Термические и оптические исследования безводных и водных карбонатов и змеевиков.— *Изв. Инст. физ.-хим. анал.*, 1933, 6, стр. 263—265.
- Черных В. В. Информационный доклад о производимых работах в лаборатории экспериментальной минералогии Горного института.— *Тр. Геол. ассоц.*, 1935, 3, стр. 31—32.
- Черных В. В. и Григорьев Д. П. Физико-химические исследования в связи с камнелитейным делом.— *Зап. Ленингр. горн. инст.*, 1935, 9, № 1, стр. 45—50.
- Чирвинский П. Н. Искусственное получение и предсказание новых минералов.— *Зап. Всеросс. мин. общ.*, 1937, 66, № 1, стр. 47—50.
- Чирвинский П. Н. Влияние восстановительных и окислительных процессов на систему $FeO - MgO - SiO_2$, оливин — пироксен при высокой температуре.— *Докл. Акад. наук СССР*, 1949, 65, № 2, стр. 211—213.
- Чмутов К. В. Реле для термостатов.— *Журн. прикл. хим.*, 1934, № 7, стр. 1103.
- Чоклов П. С. Производство изделий из плавленого базальта.— *Керам. и стекло*, 1928, № 6, стр. 27—31.
- Шабянин Л. И. Два хлорита из южной Якутии.— *Зап. Всеросс. мин. общ.*, 1949, 78, № 4, стр. 276—280.
- Шапошников П. А. Из практики камнелитейного производства.— В кн.: *Труды 4-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии*, вып. 2. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1953.
- Шаргородский С. Д. Изучение термического разложения сульфатов металлов 2-й группы периодической системы. IV. Термическое исследование сульфатов бериллия, магния, кальция, бария, цинка, кадмия в присутствии двуокиси кремния.— *Укр. хим. журнал*, 1950, 16, вып. 2, стр. 310—319.
- Шведов Б. С. и Геворкян Х. О. Новые данные об изменениях каолина при нагревании.— *Промышл. строит. материалов*, 1941, № 1, стр. 30—34.
- Шелагин В. И. и Лукошкина Л. А. Растворимость MgO в воде, насыщенной углекислотой.— *Мин. сырье*, 1932, 7, № 2—3, стр. 4—24.
- Шелагин В. В. и Михайлов Н. Н. Качественный состав магнетита — сырья Халиловского месторождения.— *Мин. сырье*, 1932, 7, № 7—8, стр. 45—55.
- Шемякин Ф. М. Периодические процессы в геохимии.— В кн.: *Труды 2-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии*. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1937, стр. 37—40.
- Шпелявый А. В. Использование шлаков электростанций для по-

- лучения шлаковой ваты и ее производных.— Электр. станции, 1944, № 4, стр. 16.
- Шмакова Г. В. Влияние степени дисперсности на характер кривых нагревания мусковита.— Зап. Всеросс. мин. общ., 1942, 71, вып. 1—2, стр. 33—42.
- Шубников А. В. Простейший универсальный столик для оптического исследования кристаллов.— Мин. сырье, 1931, № 6, стр. 1018—1020.
- Шубников А. В. Вторая модель универсального столика для оптического исследования кристаллов.— Мин. сырье, 1932, 7, № 2—3—4, стр. 60—63.
- Шубников А. В. Как растут кристаллы. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1935, 175 стр.
- Шутов Л. П. Минеральная вата и минеральный войлок.— Сб. техн. мат., 1944, № 6—7.
- Щербина В. В. Гидротермальный синтез сульфидов, селенидов и теллуридов.— В кн.: Труды 3-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1940, стр. 131—135.
- Щербина В. Н. Двойники срастания и прорастания у кристаллов глауберита.— Докл. Акад. наук СССР, 1950, 75, № 1, стр. 111—113.
- Щербина В. Н. Псевдоморфозы гипса по глаубериту.— В кн.: Труды 4-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии, вып. 1. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1951, стр. 129—135.
- Эпштейн С. А. Производство минеральной ваты центробежным способом.— Бюлл. стройт. техники, 1944, № 8—9, стр. 13—14.
- Юдкевич Р. В. К вопросу о гидротермальном синтезе сульфидов.— Тр. Золоторазведки и Нигризолото, 1938, № 10, стр. 355—366.
- Юнг В. Н. Об искусственных конгломератах и цементах из некоторых горных пород.— В кн.: Академику Д. С. Белянкину к 70-летию со дня рождения и 45-летию научной и педагогической деятельности. М., Изд. Акад. наук СССР, 1946, стр. 557—565.
- Юнг В. Н., Бут Ю. М. и Николаев Ю. М. Количественный петрографический анализ гидратированных цементов.— Зав. лаборат., 1941, № 5, стр. 518—521.
- Юрганов В. В. и Зусманович М. В. Об отношении каолина со ст. Просняная к высоким температурам.— Тр. Инст. керам., 1929, 21, стр. 28—55.
- Юсупова С. М. Монтмориллонит из Западной Сулюкты.— Докл. Акад. наук СССР, 1939, 25, № 3, стр. 212—214.
- Юсупова С. М. Минералогическая характеристика глин Джебель. Изв. Узб. фил. Акад. наук СССР, 1940, № 8.
- Юсупова С. М. Бенитовые глины (Чангыр-Таш).— Докл. Акад. наук СССР, 1941, 33, № 3, стр. 258—260.
- Юсупова С. М. К характеристике монтмориллонита.— Докл. Акад. наук СССР, 1946, 51, № 8, стр. 633—636.

СОДЕРЖАНИЕ

Д. С. Белянкин и А. И. Цветков. Исследования по экспериментальной минералогии и петрографии в СССР	3
В. П. Нехорошев. К истории геологических учреждений в СССР	45
I. Геологический комитет	45
II. ЦНИГРИ — ВСЕГЕИ	58
И. Р. Кахадзе. Развитие геологических наук в Грузии после Великой Октябрьской социалистической революции . . .	70
В. В. Тихомиров. Начало применения палеонтологического метода в России	93

Краткие сообщения

С. А. Боровик. Спектральный анализ при минералогических исследованиях в СССР	131
Т. Н. Шадлун. Развитие минералогии в СССР	138

Библиография

Литература по экспериментальной минералогии и петрографии в СССР (к статье академика Д. С. Белянкина и А. И. Цветкова)	157
--	-----

Очерки по истории геологических знаний, вып. 7.

Утверждено к печати Геологическим институтом Академии наук СССР

Редактор издательства *И. В. Кириллова*. Технический редактор *П. С. Кашина*

РИСО АН СССР № 22—27В. Сдано в набор 22/VIII 1957 г. Подп. в печать 24/IV 1958 г.
Формат бум. 60×92¹/₁₆. Печ. л. 14,25+5 вкл. Т-02682. Тираж 3000
Уч.-изд. л. 15,7 Изд. № 2557. Тип. зак. 2061. Цена 11 р. 30 к.

Издательство Академии наук СССР. Москва, Б-64, Подсосенский пер., д. 21

2-я типография Издательства АН СССР. Москва, Г-99, Пубинский пер., д. 10

Цена 11 р. 30 к.