

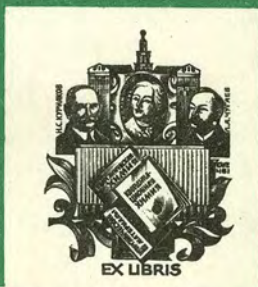
Ю.И. Соловьев



ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ
И
НЕОРГАНИЧЕСКОЙ
ХИМИИ

им. Н.С. Курнакова

РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК



Исторический очерк

ОТ АВТОРА

"Научные силы России развивают энергичную деятельность, и эта чистая, великая работа лучшего мозга страны — залог и начало нашего духовного возрождения"¹.

М. Горький

Развитие науки XX в. во многом обусловлено коллективным трудом ученых, объединенных в специализированных институтах, призванных решать ту или иную научную проблему. Без коллективного труда и ума решение современных комплексных научно-технических задач не представляется возможным. Такое понимание значения организации научных исследований в специализированных институтах пришло некоторым ученым еще в конце XIX в. Но только в XX в. была создана широкая сеть научных учреждений, определивших успех научно-технического прогресса.

"Сама научно-исследовательская работа, — писал в 1928 г. академик Н.И. Вавилов. — вступила в новый фазис, переходя от индивидуального творчества к коллективным формам работы, к созданию крупных институтов, работающих по определенному плану"².

Экономические потребности молодой Советской республики поставили ряд неотложных задач, связанных с изучением естественно-производительных сил страны, созданием промышленности, разработкой новых технологий для различных производств. Все это потребовало значительного расширения объема научной работы и придания ей новых организационных форм.

Среди тех русских ученых, кто одним из первых начал настойчиво внедрять новый принцип организации научных исследований, был выдающийся отечественный ученый академик Н.С. Курнаков. По его инициативе в 1918 г. был создан Институт физико-химического анализа, в основе научной деятельности которого лежал физико-химический анализ — общий метод определения отношений между составом и измеримыми свойствами равновесных химических систем. Особенность физико-хими-

¹ Горький М. Несвоевременные мысли: Заметки о революции и культуре. М.: Сов. писатель, 1990. С. 141.

² Проблемы организации науки в трудах советских ученых: 1917—1930-е годы. Л.: Наука, 1990. С. 43.

ческого анализа заключалась в том, что он возник из потребностей практической металлографии, но вырос и развивался в недрах химии³.

В том же году по инициативе профессора Л.А. Чугаева был создан Институт по изучению платины и других благородных металлов, руководителем которого с 1922 г. после смерти Л.А. Чугаева стал Н.С. Курнаков. На основе этих институтов и Лаборатории общей химии Академии наук⁴, руководимой с 1919 г. тем же Н.С. Курнаковым, и был организован в 1934 г. Институт общей и неорганической химии АН СССР, в основу научной деятельности которого легли научные программы Н.С. Курнакова и Л.А. Чугаева.

Универсальность методов физико-химического анализа заключалась в том, что они одинаково приложимы к системам, образованным любыми компонентами, — металлами, солями, органическими веществами. Являясь по существу своей задачей отделом общей химии, физико-химический анализ широко и плодотворно применяется как в неорганической и аналитической химии, так и во всех тесно сопрягающихся с химией теоретических и прикладных науках: минералогии, петрографии, металлографии, химической технологии, металлургии, галургии и др. Как общий метод познания природы сложнейших превращений вещества физико-химический анализ занял ведущее место в разрешении таких актуальных проблем, как изучение новых видов минерального сырья, создание наиболее рациональных способов его переработки, развитие производства черных, цветных, легких и редких металлов и их сплавов, получение минеральных солей, неорганических веществ и материалов, необходимых для микроэлектроники, ядерной энергетики, электротехнической промышленности и других отраслей народного хозяйства.

Вице-президент АН СССР академик Г.М. Кржижановский, характеризуя научную и организационную деятельность института, говорил: "В Институте общей и неорганической химии мы имеем действительно штаб

³ Более подробно см.: Соловьев Ю.И. Очерки истории физико-химического анализа. М.: Изд-во АН СССР, 1955. 222 с.; Уразов Г.Г., Сирота Н.Н. Физико-химический анализ как отдел общей и неорганической химии и физики конденсированных систем // Физика и физико-химический анализ. М.: Госстройиздат, 1957. Вып. 1. С. 3—36.

⁴ Первая в России химическая лаборатория в Академии наук была основана М.В. Ломоносовым в 1748 г. Она помещалась в маленьком здании из двух комнат на 2-й линии Васильевского острова. Лаборатория скоро пришла в неудовлетворительное состояние и преемники Ломоносова — академики И. Леман, Э. Лаксман и Т. Ловиц — долго добивались постройки новой лаборатории, которая наконец в 1803 г. была устроена в главном здании Академии наук на Университетской набережной. В новой лаборатории работали академики И. Георги, Н.Н. Соколов, Я.Д. Захаров, К. Кирхгоф, Г.И. Гесс, Б.С. Якоби, Ю.Ф. Фрицше. Пожар 1859 г. уничтожил эту очень небольшую лабораторию. Через 8 лет, в 1867 г., лаборатория вновь была оборудована в приспособленном для нее торговом помещении на 8-й линии Васильевского острова. Здесь работали Ю.Ф. Фрицше, Н.Н. Зинин (1865—1880), А.М. Бутлеров (1872—1886), Ф.Ф. Бейльштейн (1886—1906), Н.Н. Бекетов (1886—1911) и П.И. Вальден (1910—1922). В 1926 г. в этом здании было уже две лаборатории: академиком В.Н. Ипатьева и Н.С. Курнакова, занимавших весьма тесные помещения 1-го и 2-го этажей, переделанных из жилых квартир.

нашей неорганической химии, штаб, многосторонне связанный с огромной периферией, развертывающийся на наших глазах (...) Нужно подумать о специальном типе издания, которое по настоящему популяризировало бы, с одной стороны, работу института, с другой стороны, давало бы различным кругам нашей общественности различного рода работы, широко поднимая внимание и создавая более дружественное окружение этому институту”⁵.

Сегодня мы откликаемся на этот призыв и предлагаем читателю книгу, посвященную истории Института общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова⁶ РАН. В ней использована литература по данному вопросу⁷, но главное внимание было обращено на архивные материалы, которые позволили автору впервые осветить многие вопросы, связанные с научной и организационной деятельностью института. В книге много подробностей, без которых история гола. Сухие научные отчеты, протоколы заседаний, итоги научных экспедиций и конференций и другие архивные документы возвращают нас в 1920–1930-е и последующие годы, скрытые в дымке уходящего века. Мы как бы вместе с теми, кто жил в то суровое и бурное время. И вновь переживаем те события, которые их волновали и наполняли новым содержанием научную жизнь института.

История данного института примечательна тем, что в ней, как в капле воды, отражается динамика и особое напряжение научной мысли, направленной на подъем народного хозяйства страны. То, что сделано в 1920–

⁵ Из выступления академика Г.М. Кржижановского на заседании Президиума АН СССР по докладу академика Н.С. Курнакова о работе ИОНХа 15 мая 1936 г. (Арх. РАН. Ф. 461. Оп. 1. № 22. Л. 121–122). Полный текст выступления приводится в Приложении 1.

⁶ Имя академика Н.С. Курнакова было присвоено институту в 1944 г. 23 июля 1946 г. на заседании Президиума Академии наук СССР было утверждено положение о премиях им. Н.С. Курнакова. В нем говорилось:

”Премии имени Н.С. Курнакова присуждаются Президиумом Академии наук СССР ежегодно, начиная с 1947 г., за выдающиеся работы в области неорганической химии, физико-химического анализа и его приложений. Размер премии 10000 руб.” (Арх. РАН. Ф. 2. Оп. 6. Д. 58. Л. 81).

⁷ Институт общей и неорганической химии Академии наук СССР // Успехи химии. 1936. Т. 5, вып. 7/8; Курнаков Н.С. Институт общей и неорганической химии // Вестн. АН СССР. 1937. № 10/11. С. 64–81; Кузнецов Д.И., Звягинцев О.Е., Кузнецов В.Г. Институт общей и неорганической химии Академии наук СССР: К 20-летию со дня основания: Ист. обзор. М., 1939. 12 с.; Исследования по теоретической и прикладной неорганической химии. М.: Наука, 1971. 359 с. (сборник издан в связи с 50-летием Института общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова АН СССР); Исследования по неорганической химии и химической технологии. М.: Наука, 1988. 327 с. (сборник издан в связи с 70-летием ИОНХа. В нем представлены статьи ведущих ученых института, отражающие его достижения как по традиционным направлениям — физико-химический анализ, химия комплексных соединений, химия редких элементов, так и в новых направлениях — технология особо чистых веществ, био-неорганическая химия, металлокомплексный катализ и др.).

Очерки об истории отдельных лабораторий ИОНХа и их научной деятельности представлены в брошюре ”Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова АН СССР” (М.: Наука, 1991. 120 с.).

1930-е и последующие годы, поражает эффективностью научных исследований. В историческом плане это был научно-технический прорыв, который выдвинул нашу страну в ряд индустриально развитых государств. Мы не можем не заметить учащенный пульс нашей науки в те сложные и суровые годы. Теперь мы знаем, что это было необходимо. На пороге стоял 1941 год. И без того, что было сделано для развития тяжелой и машиностроительной промышленности — основы оборонного производства, изучения и использования естественных производительных сил страны в 1920–1930-е годы, — вряд ли бы наш народ в 1945 г. праздновал свою победу над фашизмом⁸. Автор хотел бы надеяться, что данная книга послужит некоторым противовесом против кратковременного ”заболевания” некоторых историков и публицистов, стремящихся в своих публикациях нарисовать картину прошлых лет нашей страны только в черных красках. Нет слов, трагичные были времена. И тем не менее был совершен огромный труд, направленный на развитие производительных сил страны.

Замечательный коллектив ученых, объединенных в ИОНХе научной программой Н.С. Курнакова, Л.А. Чугаева, И.И. Черняева, Л.А. Гринберга, Г.Г. Уразова и других видных специалистов в области общей и неорганической химии, многое сделал на этом пути. Так, физико-химический анализ нашел плодотворное применение в геохимии, минералогии и геологии для познания процессов минералообразования и генезиса горных пород сложного состава. Ныне физико-химический анализ широко внедрился в научно-исследовательскую работу прикладных институтов, вузов и заводских лабораторий.

Сотрудники ИОНХа принимали участие в исследованиях, проводившихся в Государственном институте цветных металлов (Гинцветмете), Государственном институте редких металлов (Гиредмете), Научно-исследовательском институте по удобрениям и инсектофунгицидам (НИУИФ, ранее НИУ). ИОНХ активно участвовал в создании важных научных центров, в становлении научных учреждений и химических лабораторий академий наук союзных республик.

В 1930-е годы при участии ИОНХа был организован Уральский филиал АН СССР, созданы Дальневосточный и Кольский филиалы АН СССР, позднее Институт химии силикатов им. И.В. Гребенщикова АН СССР (1941 г.), Институт неорганической химии Сибирского отделения АН СССР (1957 г.), Институт новых химических проблем АН СССР в Черногоровке (1964 г.). Группа сотрудников ИОНХа, изучающая металлические системы, определила одно из основных научных направлений Института металлургии им. А.А. Байкова АН СССР. В 1980 г. в Сибирском отделении АН СССР в Красноярске при участии ИОНХа создан Институт химии и химической технологии АН СССР.

С первых лет существования Института физико-химического анализа и Института по изучению платины и других благородных металлов в них

⁸ Автор сам воевал и знает, что без артиллерии, танков и самолетов мы бы не смогли сломать грозную военную машину немецкой армии.

работали многие ученики и сотрудники Н.С. Курнакова – Н.Н. Ефремов, С.Ф. Жемчужный, Н.С. Константинов, Б.Н. Меншуткин, Н.Н. Нагорнов, П.Я. Сальдау, Г.Г. Уразов. Затем в состав институтов влились представители нового, более молодого, поколения. Среди них были как непосредственные ученики Н.С. Курнакова по Горному институту (А.Т. Григорьев, Н.Н. Курнаков, С.З. Макаров, Е.Я. Роде) и по Политехническому институту (Н.В. Агеев, В.А. Немилов, С.А. Погодин), так и сотрудники, окончившие другие вузы (А.Г. Бергман, В.Я. Аносов, Л.Г. Берг, Н.К. Воскресенская, А.Я. Зворыкин, Б.А. Муромцев, А.В. Николаев, В.И. Николаев, М.И. Равич и др.).

Начиная с 1928 г. Институт физико-химического анализа АН СССР стал пополняться молодежью. Многие из аспирантов и докторантов, работавших в этом институте и в Лаборатории общей химии в Ленинграде, стали впоследствии известными физикохимиками, принадлежавшими научной школе Н.С. Курнакова (И.В. Тананаев, О.С. Иванов, И.И. Корнилов, В.Г. Кузнецов, И.Н. Лепешков, Н.П. Лужная, Н.Н. Сирота, О.К. Янатьева и др.).

Из научных школ Н.С. Курнакова и Л.А. Чугаева вышли академики Н.В. Агеев, А.А. Гринберг, Г.Г. Уразов, В.Г. Хлопин, И.И. Черняев, члены-корреспонденты АН СССР В.В. Лебединский, Н.К. Пшеницын, Н.И. Степанов, многочисленные доктора и кандидаты химических наук.

Крупный вклад в развитие современной неорганической химии внесли академики Ю.А. Буслаев, Ю.А. Золотов⁹, И.В. Обреимов, Я.К. Сыркин, И.В. Тананаев, И.И. Моисеев, члены-корреспонденты РАН Е.Г. Ипполитов, В.Б. Лазарев, А.Ф. Капустинский, В.А. Малюсов, М.А. Порай-Кошиц и их ученики и сотрудники.

Учеными института опубликовано огромное число научных трудов¹⁰.

⁹ Юрий Александрович Золотов (род. 4.X.1932 г.) – известный ученый-химик, автор многочисленных работ в области аналитической и неорганической химии. Развил теорию экстракции внутрикомплексных соединений, обосновал гидратно-солевой механизм экстракции. Опубликовал работы по анализу веществ высокой чистоты, ионной хроматографии, проточно-инжекционному анализу. Лауреат Государственных премий СССР (1972 г.) и РСФСР (1991 г.).

¹⁰ С 1919 по 1956 г. вышло 27 томов "Известий Института (Сектора) физико-химического анализа". Содержание томов охватывает все разделы теории и экспериментальной методики физико-химического анализа и все многочисленные и разнообразные приложения его к исследованию металлических, соляных (как безводных, так и водных), органических систем, а также природных объектов (минералов, руд, солей и т.п.). См.: Содержание томов 1–25 "Известий Сектора (Института) физико-химического анализа" // Изв. Сектора ФХА. 1954. Т. 25. С. 395–418. То же самое можно сказать и о журнале "Известия Сектора платины и других благородных металлов" (1-й том вышел в 1920 г., а последний, 29-й, – в 1954 г.), в котором были опубликованы многочисленные оригинальные исследования по химии платины и ее спутников.

За время существования института его сотрудниками опубликовано около 500 монографий и свыше 20 000 статей. Многие труды сотрудников ИФХА и ИОНХ освещены в фундаментальной монографии С.А. Погодина и В.Я. Аносова "Основные начала физико-химического анализа" (М.: Изд-во АН СССР, 1947. 876 с.); см. также Аносов В.Я., Озерова М.И., Филалов Ю.Я. Основы физико-химического анализа. М.: Наука, 1976. 503 с.

Результаты научных исследований института получили высокую оценку не только у нас, но и за границей. Значение выдающейся научной деятельности Н.С. Курнакова и его школы авторитетный английский журнал в области металлографии "The Journal of the Institute of Metals" (1931. Vol. 47, pt. 4, N 4) выразил такими словами: "Курнаков как профессор и директор создал большую и серьезную школу. Среди его учеников имеется много выдающихся ученых, прилагающих метод физико-химического анализа к различным областям науки и техники. Имена Жемчужного (умершего в 1929 г.), Сальдау, Степанова и Уразова хорошо известны всем, кто работает в области металлов и сплавов...".

Применение метода физико-химического анализа в области исследования металлических систем – лишь одна сторона того обширного применения теории физико-химического анализа к изучению различных веществ – солей, минералов и т.д., – которое проведено им и его учениками. Имя Курнакова всегда останется тесно связанным с величайшими мировыми проблемами в области чистой и прикладной химии".

Широко распространенный журнал "Chemical Reviews" поместил в 1943 г. подробный обзор работ школы Л.А. Чугаева по химии платиновых металлов.

Многие годы Институт общей и неорганической химии являлся единственным в СССР научным центром, где были сосредоточены работы по аффинажу, анализу и геохимии благородных металлов. Здесь были разработаны новые способы промышленного получения чистых металлов: платины, иридия, родия, осмия и рутения. Методы, разработанные в институте, внедрены в производство на аффинажных заводах страны и позволили создать отечественную платиновую промышленность без всякой помощи иностранных специалистов.

Если научные школы характеризуют общая тема и разные направления ее исследований, то ИОНХ своей деятельностью ярко продемонстрировал справедливость такого суждения.

Не все в нашем рассказе нашло отражение. Многолетняя научная жизнь института столь многогранна и богата различными событиями, что вряд ли посильно в одной книге их полностью осветить. Мы ставили перед собой иную задачу: в историческом аспекте рассмотреть основные этапы и направления научной деятельности института. Содержание данной книги, как нам кажется, позволяет это сделать. Многим ведущим сотрудникам института автор благодарен за помощь при подготовке данной книги – первой в нашей историко-химической литературе, посвященной истории отдельного института.

ИНСТИТУТЫ – РОДОНАЧАЛЬНИКИ ИОНХА (1918–1934 гг.)

Глава первая

ИНСТИТУТ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

СОЗДАНИЕ ИФХА

Важнейшей организационной предпосылкой для создания Института физико-химического анализа послужило создание в декабре 1899 г. металлографической комиссии при Русском техническом обществе. В задачу этой комиссии, по замыслу ее основателя Н.С. Курнакова¹, входило объединение русских ученых-химиков, металлургов, горных инженеров для "научного самостоятельного исследования физико-химических свойств металлических сплавов"².

Запросы металлургического производства были важнейшей, но не единственной предпосылкой развития физико-химического анализа. Не менее важную роль сыграло учение о химическом равновесии, созданное Я. Вант-Гоффом, В. Гиббсом и другими выдающимися физикохимиками конца XIX и начала XX столетий.

"Современный период в развитии физико-химического анализа, — писал Н.С. Курнаков, — начинается с 1873–1876 гг., когда были напечатаны в трудах Коннектикутской академии наук (Северная Америка) класси-

¹ Николай Семенович Курнаков (1860–1941) окончил Горный институт в Петербурге в 1882 г. С 1893 г. — профессор этого института по кафедре неорганической химии. В 1899–1908 гг. — профессор физической химии Электротехнического института в Петербурге. В 1902–1930 гг. — профессор общей химии Петербургского (Ленинградского) политехнического института. С 1913 г. — действительный член Петербургской Академии наук, затем Российской Академии, Академии наук СССР, лауреат премии им. В.И. Ленина "За научные труды в области химии" (1928 г.) и Государственной премии СССР (1941 г.). Член Лондонского химического общества и Института металлов (Великобритания), член-корреспондент Гёттингенской Академии наук.

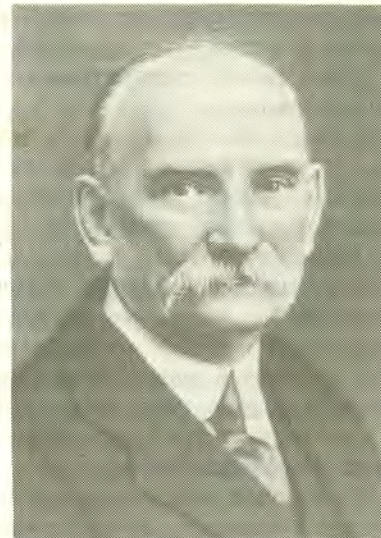
О жизни и деятельности ученого см.: Академик Николай Семенович Курнаков: Работы в области цветной металлургии / Сост. А.Н. Крестовников, А.С. Шахов. Под ред. Г.Г. Уразова. М.: ГНТИ, 1954. 406 с.; Соловьев Ю.И., Звягинцев О.Е. Николай Семенович Курнаков. М.: Изд-во АН СССР, 1960. 207 с.; Соловьев Ю.И. Николай Семенович Курнаков: 1860–1941. М.: Наука, 1986. 271 с. (Науч.-биограф. сер.).

В Приложении 2 мы впервые приводим интересные воспоминания И.И. Черняева о Н.С. Курнакове.

² Курнаков Н.С. Об учреждении металлографической комиссии для исследования сплавов // Зап. Рус. техн. о-ва (СПб.). 1900. Т. 34, № 1. С. 4.

ческие мемуары Гиббса относительно равновесий неоднородных систем"³.

Изучение зависимости свойств системы от их состава как в области металлографии, так и в области растворов (классические исследования Д.И. Менделеева) постепенно сближало и объединяло эти две различные области знания. Физико-химический анализ связал в тугой узел эти различные направления развития научной мысли, направленной на познание природы гетерогенных систем. Физико-химический анализ возник в то время, когда в моде было энергетическое учение В. Оствальда. Отвергнув представления энергетизма, Н.С. Курнаков развил учение о "дальтонидах" и "бертоллидах", основанное на атомно-молекулярной теории.



Николай Семенович Курнаков

10 ноября 1916 г. Н.С. Курнаков на заседании Комиссии по изучению естественных производительных сил России (КЕПС) выступил с сообщением о необходимости создания специального института физико-химического анализа. 10 января 1917 г. в Академии наук было созвано объединенное заседание КЕПСа и Военно-химического комитета при Отделении химии Русского физико-химического общества, посвященное организации исследовательских институтов, на котором присутствовали многие выдающиеся ученые страны. Собрание обсудило и одобрило проекты создания ряда новых институтов. На этом заседании Н.С. Курнаков выступил с докладом "Исследовательский институт физико-химического анализа", в котором, подчеркнув необходимость изучения природных богатств научными методами и кратко изложив сущность метода физико-химического анализа, обратил внимание на первоочередные объекты исследования — металлические сплавы и природные соли.

Перед авторитетным собранием ученых Н.С. Курнаков сказал: "С одной стороны, открытие Периодического закона и успехи изучения растворов открыли новые горизонты для минеральной химии вообще и для исследования металлов в частности. С другой стороны, военная и гражданская техника при своем постоянном движении вперед непрерывно изобретает новые металлические комбинации и предлагает запросы относительно ближайшего определения их свойств.

Особенно повышен интерес к металлическим сплавам в настоящее время, когда снаряжение армии и флота, потребности электротехники, автомобильное дело и авиация непрерывно вводят новые металлы для

³ Арх. РАН. Ф. 453. Оп. 1. № 63. Л. 17.

целей практического применения. Вольфрам, молибден, хром, марганец, никель, ванадий, титан, магний, алюминий, платиновые металлы ждут в России своего систематического, научного изучения и надлежащего использования...

Из числа различных задач, выдвигаемых современными требованиями... следует также назвать исследование равновесий, свойственных соляным озерам, заливам и лиманам, которые в громадном количестве рассеяны на необозримом пространстве юга и востока нашей страны. Заключаящиеся в этих озерах минеральные богатства еще ожидают своего практического применения и только теперь начали привлекать к себе внимание"⁴. В этом же докладе Н.С. Курнаков назвал ближайшую и важнейшую задачу – исследование равновесий в водной взаимной системе хлористый натрий–сернистый магний, уже начатое в лабораториях Академии наук, Политехнического и Горного институтов. Оно было необходимо для выяснения условий выпадения кристаллов солей в заливе Кара-Богаз-Гол.

"Указанные выше технические и естественно-исторические приложения весьма велики, но этот молодой отдел химической науки (физико-химический анализ. – Ю.С.) получает в настоящее время еще более важное значение для разрешения самых широких задач химической философии и теории познания. Проникая своими новыми методами далеко за пределы, доступные до сих пор для обычных химических работ, он уже теперь начинает доставлять материал, который затрагивает в самом существе такие основные вопросы теоретической химии, как понятие о химическом индивидуе, характеристика закона кратных пропорций и т.д. Тесно связанное с подобными вопросами рассмотрение жидких и твердых фаз переменного состава расширяет горизонт наших представлений о химическом соединении и открывает перед исследователями неизведанные, девственные области"⁵.

В заключение своего доклада Н.С. Курнаков отметил, что дальнейшая разработка физико-химического анализа "требует участия нескольких экспериментаторов, работающих согласно определенному плану...

Подобный переход к коллективной работе характерен для переживаемого времени; он обуславливает продуктивность научного исследования, но возможен только в лабораториях и институтах с выработанной заранее организацией и снабженных достаточными материальными средствами.

В настоящее время мы имеем готовые кадры работников, и создание исследовательского института физико-химического анализа, организованного согласно указанным выше научно-техническим запросам, требует главным образом объединения имеющихся сил и доставления необходимых средств"⁶.

⁴Курнаков Н.С. Задачи Института физико-химического анализа // Курнаков Н.С. Избр. труды. М.: Изд-во АН СССР, 1960. Т. 1. С. 186–187.

⁵Там же. С. 188.

⁶Там же.

1 апреля 1918 г. Н.С. Курнаков написал "Объяснительную записку КЕПС к временному уставу Института физико-химического анализа". В ней он подчеркивал следующее:

"Задачи Института физико-химического анализа находятся в самой тесной связи с переживаемыми потребностями подъема наших производительных сил...

Еще больший интерес для переживаемого времени представляют планомерные работы, которые имеют целью изучение неотложных вопросов, связанных с производством в России новых металлов и сплавов. К числу подобных задач в первую очередь следует отнести изучение свойств сплавов, необходимых для машиностроения и, в частности, в автомобильном деле и авиации (...)

Не подлежит сомнению, что методы физико-химического анализа указывают нам на тот путь, по которому мы должны следовать для получения точных ответов на поставленные вопросы (...)

Ввиду того огромного значения, какое приобретает в настоящее время метод физико-химического анализа, в состоящей при Академии наук Комиссии по изучению естественных производительных сил России академиком Н.С. Курнаковым был разработан и доложен в Общем собрании 10 января прошлого года (1917. – Ю.С.) проект создания особого исследовательского Института физико-химического анализа, а на заседании 27 мая был принят и самый устав этого института, который в июне месяце был одобрен Комиссией по ученым учреждениям и предприятиям при Министерстве народного просвещения и внесен ею на рассмотрение Временного правительства.

В настоящее время Комиссия считает своим долгом вновь указать на необходимость скорейшего создания этого столь нужного института.

Однако ввиду переживаемых государством финансовых затруднений Комиссия не возбуждает в настоящее время ходатайства о постройке для института особого здания со специальными лабораториями и об учреждении постоянного штата и считает возможным разрешить поставленные на очередь неотложные вопросы, связанные с производством в России новых металлов и сплавов и с использованием минеральных богатств наших соляных озер, научными силами существующих уже химических лабораторий – Горного и Политехнического институтов и Академии наук, которые в связи с переживаемым моментом последние годы уже работают над некоторыми из этих вопросов, согласно заданиям Артиллерийского, Электротехнического и других ведомств, и создали уже вполне опытных и надежных специалистов(...)"⁷.

⁷Такая организация институтов (на общественных началах, как бы мы сейчас сказали) имела в то время неоценимое значение. Надо было обладать большим талантом организатора науки, чтобы принять в то трудное время единственно правильное решение о создании подобных научных учреждений. Без такого подхода вряд ли бы были созданы научные институты, сыгравшие в дальнейшем столь важную роль в развитии народного хозяйства страны.

Это дает возможность теперь же, не дожидаясь особого здания и избегая больших затрат на его постройку, оборудование и содержание, приступить к систематическим исследовательским работам для успешного использования минеральных богатств нашего государства... Не дать расплыться этим силам при осуществляемой уже ныне демобилизации, поддержать налаженную уже работу в этом направлении является неотложной задачей государственной важности. Силы эти собраны, и специалисты подготовлены с большим трудом. Работа идет и сейчас, ее необходимо не прекращать»⁸.

Первое организационное заседание Совета Института физико-химического анализа состоялось 11 мая 1918 г. Протокол этого исторического заседания мы далее приводим.

«Протокол 1-го заседания Совета Института физико-химического анализа 11 мая 1918 года, в 2 часа дня, в помещении химической лаборатории Российской Академии наук.

Присутствовали: Н.С. Курнаков, Н.И. Степанов, Н.С. Константинов, Н.И. Подкопаев, С.Ф. Жемчужный, Г.Г. Уразов, Н.Н. Ефремов и К.Ф. Белоглазов.

Председатель Н.С. Курнаков делает сообщение об уставе и задачах Института физико-химического анализа и доводит до сведения, что состав Совета Института, согласно постановлению Совета Комиссии по изучению естественных производительных сил России, утвержден следующий:

Директор — академик Н.С. Курнаков.

Члены Совета — Н.Н. Ефремов, С.Ф. Жемчужный, Н.С. Константинов, Г.Г. Уразов.

Делопроизводитель К.Ф. Белоглазов.

По предложению председателя постановлено: пригласить для участия в работах Института физико-химического анализа, ввиду общности характера занятий и для установления постоянной связи, двух членов Платиновского института при Комиссии по изучению естественных производительных сил России, а именно: Н.И. Степанова и Н.И. Подкопаева, о чем поставить в известность Совет Платиновского института.

После обсуждения был утвержден следующий план работ сотрудников института.

⁸При организации КЕПС, во время войны, когда было очень трудно добиться хорошего оборудования новых лабораторий и надо было достигнуть быстрых результатов, по идее акад. Н.С. Курнакова было решено достигнуть нужных результатов, распределяя работу в существующие лаборатории», — писал В.И. Вернадский в 1928 г. См.: *Вернадский В.И. О задачах и организации прикладной научной работы Академии наук СССР*. Л.: Изд-во АН СССР, 1928. С. 32.

⁸Курнаков Н.С. Объяснительная записка КЕПС к временному уставу Института физико-химического анализа // *Организация науки в первые годы Советской власти (1917—1925)*: Сб. документов. Л.: Наука, 1968. С. 129—131.

I. По Общему отделению:

Н.С. Курнаков и С.Ф. Жемчужный⁹:

а) Работы по изучению химического состава рассолов соляных озер России (Евпаторийская-Перекопская группа и др. крымских озер).

б) Исследование диаграммы взаимных пар солей.

в) Поле кристаллизации хлористого натрия из естественных рассолов.

Н.Н. Ефремов¹⁰: Исследование двойных, тройных систем, составленных из органических соединений. Разработка этой общей задачи необходима для уяснения равновесия в системах солей и металлов.

К.Ф. Белоглазов: Изучение диаграммы системы хлористый натрий, хлористый калий и хлористый магний при температурах от 25—100° и выше. Поставленная задача имеет непосредственное значение при разрешении вопросов, связанных с обработкой рассолов Соликамских месторождений калиевых солей.

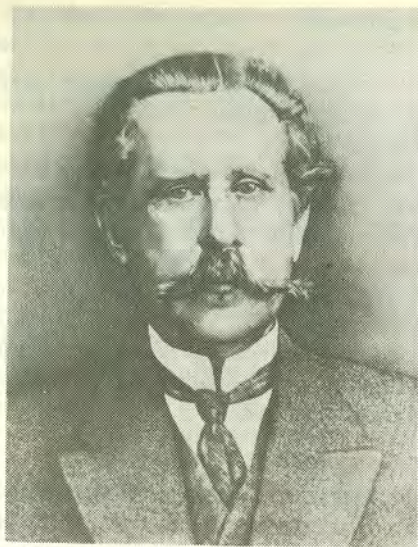
II. По Металлографическому отделению

Г.Г. Уразов¹¹: Продолжает работы, начатые еще ферросилициевой комиссией Горного ведомства над исследованием заводских сплавов железа с кремнием и алюминием, выделяющих вредные газы. Кроме того, предположены работы над легкими сплавами магния с алюминием, которые имеют применение в автомобильном деле и авиации.

⁹Сергей Федорович Жемчужный (1873—1929) — один из первых и выдающихся учеников Н.С. Курнакова. Окончил Московский университет в 1895 г. и Петербургский Горный институт в 1900 г. Сотрудник института ФХА с момента его создания. О жизни и деятельности ученого см.: Изв. ИФХА. 1931. Т. 5. Этот том посвящен памяти С.Ф. Жемчужного. В нем опубликованы следующие статьи: *Курнаков Н.С. Памяти С.Ф. Жемчужного*; *Уразов Г.Г. Биографический очерк и личные воспоминания о Сергее Федоровиче Жемчужном* (приложен список его работ); *Бергман А.Г. Об исследованиях С.Ф. Жемчужного в области соляных равновесий*; *Левинсон-Лессинг Ф.Ю. Работы С.Ф. Жемчужного, имеющие отношение к проблемам минералогии и петрографии*; *Погодин С.А. Работы С.Ф. Жемчужного по металлическим сплавам*.

¹⁰Николай Николаевич Ефремов (1886—1947) окончил Петербургский политехнический институт в 1910 г. Ученик Н.С. Курнакова, сотрудник Института ФХА с момента его создания. С 1936 г. до конца жизни руководил лабораторией физико-химического анализа органических систем ИОНХа. О жизни и деятельности ученого см.: *Погодин С.А. Н.Н. Ефремов*: (биограф. очерк); *Равич Г.Б. Работы Н.Н. Ефремова по физико-химическому анализу органических веществ*; *Лепешков И.Н. Исследования Н.Н. Ефремова в области минеральных солей* // Изв. Сектора ФХА. 1956. Т. 27. С. 7—27.

¹¹Георгий Григорьевич Уразов (1884—1957) окончил металлургическое отделение Петербургского политехнического института в 1909 г. Ученик Н.С. Курнакова. Сотрудник Института ФХА с момента его организации, а с 1934 г. — руководитель Отдела физико-химического анализа ИОНХа. Автор многих исследований металлических сплавов; систем из металлов, сульфидов и хлоридов; водно-солевых равновесий и природных солей; предложил новые пути использования руд цветных и редких металлов; разработал физико-химические основы переработки богатых кремнеземных бокситов на чистый глинозем. С 1946 г. — академик. См.: *Георгий Григорьевич Уразов*. М.: Изд-во АН СССР, 1957. 64 с. (Материалы к биобиблиогр. ученых СССР: Вып. 25).



Сергей Федорович Жемчужный



Николай Николаевич Ефремов



Георгий Григорьевич Уразов



Николай Иванович Степанов

Н.С. Константинов: Систематическое исследование антифрикционных сплавов для подшипников. Тройная и четверная системы.

а) олово-свинец-сурьма, б) сурьма-олово-медь, в) олово-свинец-медь-сурьма¹².

Н.С. Курнаков, совместно с С.Ф. Жемчужным: Исследование сплавов платины с золотом.

Н.И. Степанов¹³: Сплавы платины с серебром.

Н.И. Подкопаев¹⁴: Сплавы платины с медью. Изучение сплавов платины производится по соглашению с Советом Платинового института Комиссии естественных производительных сил России. Необходи-

¹² Кроме изучения этих систем Н.С. Константинов занимался физико-химическим исследованием тройных сплавов железа с фосфором и углеродом. Работу на эту тему он предполагал защитить как диссертацию на звание профессора Горного института, но в 1920 г. талантливый ученый умер от туберкулеза.

¹³ Николай Иванович Степанов (1879–1938) окончил Петербургский горный институт в 1903 г. Ученик Н.С. Курнакова. С 1920 г. — сотрудник Института ФХА. Автор оригинальных работ по металлическим сплавам, теории химической диаграммы "состав-свойство" и ее метрики. Член-корреспондент АН СССР с 1929 г. О жизни и деятельности ученого см.: Григорьев А.Т. Николай Иванович Степанов (биографический очерк); Аносов В.Я. Труды Н.И. Степанова по теории физико-химического анализа // Изв. Сектора ФХА. 1940. Т. 13. С. 7–19.

¹⁴ Николай Иванович Подкопаев (1872–1930) окончил Петербургский горный институт в 1901 г. Там же и работал многие годы. С 1920 г. — сотрудник Института ФХА, где стал ближайшим помощником Н.С. Курнакова. О жизни и деятельности Н.И. Подкопаева см.: Изв. Института по изучению платины и других благородных металлов. 1932. Вып. 9. С. 7–12.

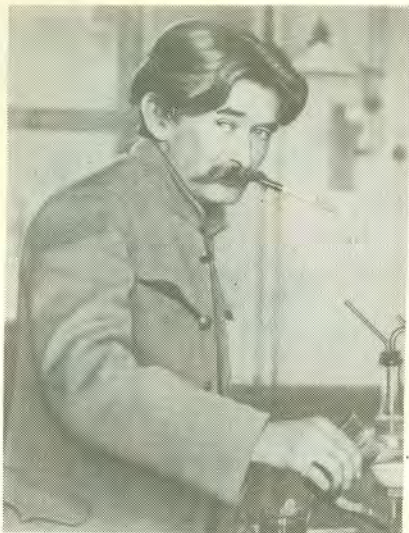
димые для последних работ драгоценные металлы решено, впредь до приобретения таковых официальным путем, собрать из имеющейся наличности по отдельным лабораториям, кроме того, постановлено обратиться в Платиновый отдел Комиссии естественных производительных сил России о приобретении некоторого количества платиновых металлов, золота и серебра, необходимых для ведущихся исследований.

III. Вопрос о печатании трудов Института вызвал оживленный обмен мнений. Для обсуждения различных вопросов, связанных с выпуском трудов Института отдельным изданием, созвать соединенное заседание Советов институтов Платинового и Физико-химического анализа, редакций "Известий Академии наук", Комиссии производительных сил России и "Журнала Русского физико-химического общества".

Председатель: Н. Курнаков

Г. Уразов
Н. Ефремов
Н. Константинов
С. Жемчужный
Н. Степанов
Н. Подкопаев
К. Белоглазов¹⁵

¹⁵ Арх. РАН. Ф. 427. Оп. 1. № 5. Л. 2. См. также: Погодин С.А. Из ранней истории Института физико-химического анализа Академии наук СССР // Исследования по теоретической и прикладной неорганической химии. М.: Наука, 1971. С. 29–42.



Николай Иванович Подкопаев

Вскоре после организационного заседания Совета Института физико-химического анализа 11 мая 1918 г. началась в трудных условиях разнообразная научная и организационная деятельность нового научного учреждения.

В Архиве Академии наук сохранился отчет о деятельности Института физико-химического анализа за 1920 г., из которого мы узнаем, в каких условиях приходилось работать сотрудникам института.

Деятельность Института ФХА в 1920 г. развивалась в том же направлении, как и предыдущие года, но протекала в более тяжелых условиях, чем в 1919 г. Начиная с января и до марта 1920 г. лаборатории Института были вынуждены прекратить деятельность вследствие недостатка топлива, га-

за и электрической энергии. С первых теплых дней лаборатории начали оживать, и летом работа протекала нормально. Однако невозможность пополнить инвентарь лабораторий, произвести необходимый ремонт помещений, водопровода, приборов и аппаратов, а главное истощение запасов химических материалов не могли не оказать неблагоприятного влияния на интенсивность и успешность исследований.

Ряд затруднений, которые отмечались в отчете за 1919 г., не только не был устранен, но еще более обострился. Снабжение лабораторий самыми обыденными реактивами, материалами и инструментами почти не производилось¹⁶. Ныне, с наступлением зимы 1920 г., лаборатории вновь замерзают и снова вступают в фазис замирания.

Тяжелые условия личной жизни заметно понизили научную производительность и энергию сотрудников Института. Литературная и библиографическая работа, так интенсивно производившаяся в предыдущем году, в нынешнем несколько ослабела. Существенную роль в этом сыграла почти полная невозможность печатать уже законченные работы, накопившиеся в портфеле редакции в весьма значительном количестве, достаточном для заполнения 5–6 выпусков "Известий Ин-та ФХА". Производить новые работы, не имея надежды на их появление в печати даже в отдаленном будущем, оказывалось не под силу многим из сотруд-

¹⁶ Такое положение сохранялось и в последующие годы. Академик В.Н. Ипатьев в 1930 г. вспоминал: "Посмотрите, в каком состоянии находились мы пять лет тому назад с Курнаковым в Академии наук, когда нам давали по 30–40 р. в месяц, если бы не НТО и ВСНХ, ни я, ни он не могли бы продолжать научных работ" (Изв. науч. комиссии. Л.: ГНТИ, 1931. Вып. 1. С. 45).

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУКЪ
КОМИССИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ЕСТЕСТВЕННЫХЪ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХЪ СИЛЪ РОССИИ

ИЗВѢСТІА ИНСТИТУТА
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАГО АНАЛИЗА

ПОДЪ РЕДАКЦІЕЙ

Н. С. Курнакова и Б. Н. Меншуткина.

Т о м ъ I

ПЕТЕРБУРГЪ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

1921

Титульный лист журнала "Известия Института физико-химического анализа"

ников. Остро также чувствовался недостаток новых заграничных научных изданий. Тем не менее дружная семья членов и сотрудников Института, объединившаяся вокруг своего учителя академика Н.С. Курнакова, связанная тесными узами многолетней дружной работы, сохраняла известную бодрость духа и старалась не ослаблять своей деятельности, воодушевляясь сознанием огромной пользы своей научной работы в деле познания естественных богатств России и способах их использования¹⁷.

Главнейшие направления деятельности Института касались главным образом следующих областей:

1) Теоретическое изучение и разработка методов физико-химического анализа и их приложение к техническим задачам.

2) Изучение металлических сплавов, имеющих теоретическое значение, а главным образом и тех, которые представляют особый интерес по своим техническим свойствам.

НАУЧНО-ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ИФХА

Изучение легких сплавов

Уже в 1918 г. Институт физико-химического анализа получил от электротехнического отдела ВСНХ важное задание, связанное с изучением легких сплавов магния и алюминия, необходимых для автомобильной и авиационной промышленности. Совет института считал, что программа систематических работ в этом направлении должна быть рассчитана на несколько лет вперед.

Принимая во внимание большую техническую ценность легких сплавов, институт планировал осуществить комплекс работ по следующей программе:

- 1) свойства чистых алюминия и магния,
- 2) детальное исследование влияния примесей на алюминий и магний — в особенности металлов, дающих с магнием и алюминием твердые растворы (медь, цинк, железо, марганец и др.). Количественное изучение важнейших физико-химических и механических свойств,
- 3) планомерное изучение химических соединений алюминия и магния с другими металлами,
- 4) детальное изучение системы магний—алюминий.

Для разрешения этих вопросов необходимым оказалось приложение современных методов физико-химического анализа к двойным и тройным металлическим системам, содержащим алюминий и магний.

Институт располагал некоторым количеством магния, добытого в России (на заводе Военно-химического комитета) из хлористого магния Сакских промыслов в Крыму.

¹⁷ Арх. РАН. Ф. 427. Оп. 1. № 2. Л. 8.

Исследование сплавов магния и алюминия проводил Г.Г. Уразов. В последующие годы он выполнил физико-химическое исследование тройных сплавов алюминия с кремнием и медью¹⁸.

26 августа 1922 г. на заседании Комиссии по алюминию Н.С. Курнаков выступил с сообщением об исследовании сплавов алюминия с медью, имеющих практическое значение для авиационной и автомобильной техники.

”Для экспериментальных исследований научным сотрудником, инженером-металлургом С.А. Погодиным¹⁹ была взята система алюминий—медь, при этом более подробному изучению подвергается та часть диаграммы, которая отвечает сплавам, богатым алюминием. Нашей целью является определение физико-химических свойств соединения Al_2Si как структурной составляющей промышленных сплавов²⁰. Одним из важнейших физико-химических явлений, происходящих в сплавах типа дуралюминия, подчеркнул Курнаков, является их свойство ”стареть”, т.е. изменять свои качества в течение некоторого времени после застывания.

В начале 1923 г. Русское металлургическое общество, заслушав ряд докладов о сплавах типа дуралюминия, приняло решение образовать при обществе Ассоциацию лабораторий, занимающихся исследованием алюминиевых сплавов. Председателем Ассоциации был утвержден академик Н.С. Курнаков. Он призвал ускорить работы в этом направлении, распределив ее по разным лабораториям с целью перехода от двойной системы (медь—алюминий) к тройным и четверным с включением в них марганца, магния, цинка и никеля.

Из тройных сплавов алюминия, изученных Г.Г. Уразовым с сотрудниками, назовем системы: алюминий—кремний—медь, алюминий—магний—кремний, алюминий—магний—цинк, алюминий—железо—кремний, алюминий—медь—магний. Установление соответствующих диаграмм дало твердую научную основу для понимания физико-химической природы важнейших легких сплавов высокой прочности на алюминиевой основе — дуралюминия, лауталья, альдрея, специальных силуминов, имеющих первостепенное значение в авиационной и автотракторной промышленности.

¹⁸ Уразов Г.Г., Погодин С.А., Заморюев Г.М. Физико-химическое исследование тройных сплавов алюминия с кремнием и медью. М.: Гостехиздат, 1929. 36 с.

¹⁹ Сергей Александрович Погодин (1894—1985) окончил металлургический факультет Петербургского политехнического института в 1921 г. В 1922—1930 гг. — ассистент кафедры общей химии этого института. В 1930—1934 гг. — доцент Ленинградского металлургического института; в 1934—1953 гг. — старший научный сотрудник ИОНХа. 15 марта 1935 г. Президиумом АН СССР удостоен ученой степени доктора химических наук без представления и защиты диссертации. 17 сентября 1935 г. постановлением ВАК утвержден в ученом звании профессора по кафедре химии. В 1948 г. получил премию им. академика Н.С. Курнакова за книгу ”Основные начала физико-химического анализа” (1947), написанную совместно с В.Я. Аносовым.

²⁰ ЦГАНХ. Ф. 3429. Оп. 80. Ед. хр. 143. Л. 18.

Сотрудниками института велись систематические исследования антифрикционных сплавов, имеющих большое значение для машиностроения, а также сплавы высокого сопротивления, применяющиеся в электротехнике²¹.

Большое внимание было обращено на теоретическую разработку и практическое применение и усовершенствование метода тензиметрического анализа и метода кривых нагревания и обезвоживания гидратных веществ.

Весьма ценные результаты применения этих методов дало изучение бокситов и огнеупорных глин Тихвинского района²², природных водных соединений окиси железа, бурых железняков, озерных и других железных руд.

Полученные институтом весьма важные и многочисленные результаты исследований вызвали новые вопросы, заставляли поставить новые задачи, а вместе с тем и сама структура института должна была быть изменена. В первое время в институте имелись общее и металлографическое отделения и в то же время существовал самостоятельный соляной отдел КЕПС. В 1919 г. последний был присоединен к институту. По предложению Н.С. Курнакова в институте было организовано наряду с общим и металлографическим соляное отделение.

Приведем записку из протокола заседания президиума Института ФХА от 26 января 1925 г.²³

"Присутствовали: Н.С. Курнаков, Н.И. Степанов, Н.И. Подкопаев, А.Т. Григорьев.

После краткого обсуждения вопроса о необходимости разделения Института ФХА на подотделы: общий, соляной, металлографический и силикатный постановлено: произвести означенное разделение на отделы... Общее руководство всеми отделами и заведование соляным отделом возложить на Н.С. Курнакова, его заместителем по соляному отделу назначить Н.И. Подкопаева. Заведование отделом общим возлагается на Н.И. Степанова и металлографическим на П.Я. Сальдау"²⁴.

В три отдела Института входили следующие сотрудники (данные 1927 г.):

Общий отдел: Н.В. Липин, Н.И. Степанов, Б.А. Муромцев, Н.Н. Нагорнов, С.Ф. Жемчужный, В.И. Николаев, А.Г. Бергман, Е.Я. Роде, Б.Н. Меншуткин.

Соляной отдел: Н.С. Курнаков, Н.И. Подкопаев, С.Ф. Жемчужный, Г.Г. Уразов, В.И. Николаев, В.П. Ильинский, А.Г. Бергман, Б.Л. Ронкин.

²¹ См., например, Жемчужный С.Ф., Погодин С.А., Финкейзен. О сплавах высокого электросопротивления // Изв. ИФХА. 1924. Т. 2, вып. 2. С. 405-449.

²² Курнаков Н.С. Тихвинские бокситы и их использование для получения алюминия // Техн.-экон. вестн. 1925. Т. 5, № 8/9. С. 580-586.

²³ Арх. РАН. Ф. 427. Оп. 1. № 16. Л. 61.

²⁴ Петр Яковлевич Сальдау (1888-1941) — сотрудник Института ФХА, автор ценных работ по металлическим сплавам.

Список, принявший участие на заседании
Института ФХА 4/XII 22

Химическая Лаборатория Р. Академик Плещинский

И. Курнаков

Д. Коновалов

С. Жемчужный

Б. Карпов

Н. Степанов

О. Звягинцев

Н. Подкопаев

Г. Уразов

В.И. Николаев

В.П. Ильинский

С. Погодин

А.Т. Григорьев

Н.Н. Курнаков

И. Черняев

В. Николаев

С. Жукарев

М. Вревский

К. Белоглазов

подпись неразборчива

В. Жарков

А. Бабошин

М. Зильберман

В. Немилев

С. Шукатуров

М. Вревский

К. Белоглазов

Г. Уразов

В. Жарков

А. Бабошин

М. Зильберман

В. Немилев

С. Погодин

Е. Роде

Н. Пшеницын

В. Лебединский

А. Аносов

А. Бергман

Т. Чернышев

М. Вревский

К. Белоглазов

Подписи членов Совета ИФХА

Н. Курнаков, Д. Коновалов, С. Жемчужный, Б. Карпов, Н. Степанов, О. Звягинцев, Н. Подкопаев, Г. Уразов, Н. Нагорнов, В. Ильинский, С. Погодин, А. Тихомирова, Ханыков, Фиолетова, Т. Генке, подпись неразборчива, А. Григорьев, Н.Н. Курнаков, И. Черняев, В. Николаев, С. Жукарев, М. Вревский, К. Белоглазов, подпись неразборчива, В. Жарков, А. Бабошин, М. Зильберман, В. Зильберман, В. Немилев, Е. Роде, Н. Пшеницын, В. Лебединский, Аносов, А. Бергман, Т. Чернышев

Металлографический отдел: Г.Г. Уразов, П.Я. Сальдау, С.Ф. Жемчужный, Н.Н. Курнаков, А.Т. Григорьев, С.А. Погодин.

В 1920-х годах из названных трех отделов особую актуальность приобрел соляной отдел. Экономика развивающейся страны остро нуждалась в минеральных удобрениях, в сульфате натрия для химической промышленности, авиационная и автомобильная промышленность нуждалась в отечественном магнии.

Удачное сочетание экспедиционных и лабораторных исследований, организованных в Институте физико-химического анализа, позволяло в короткое время решить самую животрепещущую проблему, от которой во многом зависели развитие химической промышленности и сельского хозяйства, развитие производительных сил страны.

Организация экспедиций для изучения Кара-Богаз-Гола

В протоколе заседания Института ФХА от 13 февраля 1920 г. отмечалось, что "исследование Карабугаза является одной из важнейших задач, имеющих к тому же огромное техническое значение"²⁵.

В 1921 г. Институт ФХА посвятил три заседания организации научной и промышленно-технической экспедиции для всестороннего изучения Карабугаза – единственного по своему богатству источника глауберовой соли – и методов ее добычи.

Ввиду необычайно богатых запасов глауберовой соли в Карабугазском заливе и легкости эксплуатации, с одной стороны, а с другой – в связи с широким применением ее в стекольной промышленности, при получении соды, серной кислоты и пр. карабугазская экспедиция приобрела особенно большой интерес. Основная цель экспедиции – изучить полный цикл химических, метеорологических и гидрологических условий, характеризующих образование солей и жизнь залива вообще, а также выяснить условия добычи и использования глауберовой соли.

Возглавлял экспедицию Н.И. Подкопаев, давно проявлявший интерес к изучению Кара-Богаз-Гола.

С далеких берегов Каспия 12 декабря 1921 г. Н.И. Подкопаев писал своему учителю:

"Глубокоуважаемый и несказанно дорогой Николай Семенович... первое и единственное Ваше письмо от 10.XI, полученное мною через пять месяцев нашей разлуки, принесло мне несказанную радость и доставило громадное удовольствие. Из него я увидел, что обо мне не только помнят, но и стараются возратить меня в дорогую мне лабораторию, где я еще нужен и где я провел лучшие многие годы моей жизни и хотел бы провести и остатки ее, работая с Вами, при Вас и около Вас (...)

²⁵ Арх. РАН. Ф. 427. Оп. 1. № 10. Л. 3.

Да, много надо сил и мужества, как Вы справедливо указали в своем письме, чтобы жить здесь и бороться за спасение научного исследования Кара-Бугаза и за возможность, хотя бы отчасти, выполнить намеченные работы... Мы еще в проливе и не можем выйти в залив из-за отсутствия плавучих и живых сил. Только любовь к Кара-Бугазу может заставить ехать и не доехать до него в течение 5-ти месяцев, надеясь все же быть там... Пока удастся производить гидрологические и гидрометеорологические работы в проливе, отдельными выходами наблюдать начало выбросов соли и температуру воды в заливе, производя химические анализы проб воды и образцов соли, приносимой с берегов залива. Садка началась при температуре воды около 6° во второй половине ноября. До тех пор выбросов не было вовсе. Первые выбросы дали грязную соль с большим содержанием NaCl. Удельный вес воды повышался до 1,181, обычно 1,160–1,170. Работ по обезвоживанию, к сожалению, не производится за отсутствием каких-либо материалов и устройств. Естественное обезвоживание в настоящее время, конечно, немислимо: страшно сыро и идут, хотя и небольшие, но почти ежедневные, дожди. Температура воздуха скачет от +12 до –2,5°... Все же надеюсь по снятии катера с мели, на которую он сел 10.XI, отправиться в залив для производства работ. Благодарный и искренне уважающий Вас Н. Подкопаев"²⁶.

С октября 1921 г. по июнь 1923 г. экспедиции удалось собрать весьма большой и ценный материал.

О результатах, полученных Н.И. Подкопаевым, Н.С. Курнаков доложил на заседании в Академии наук 3 апреля 1922 г. В своем докладе "О результатах работ Карабугазской экспедиции 1921–1922 гг., организованной Карабугазским комитетом Института физико-химического анализа и Главным управлением горной промышленности ВСНХ во главе с горным инженером Н.И. Подкопаевым" Николай Семенович сообщил, что доставленные Подкопаевым в Петроград материалы подвергаются тщательной обработке, а организованные им метеорологические, гидрологические и химические наблюдения в заливе продолжаются. "Теперь уже можно выразить уверенность, – говорил Н.С. Курнаков, – что Карабугазской экспедиции, несмотря на громадные трудности работы, удастся завершить предложенный Академией наук *полный*, годичный, цикл (курсив наш. – Ю.С.) исследований на месте. Добытые данные дадут совершенно определенную картину этого, единственного в своем роде, явления природы и позволяют следить количественно за периодическим процессом образования глауберовой соли, имеющим большое промышленное значение"²⁷.

Промышленная добыча карабугазского сульфата натрия началась в 1924 г. и увеличивалась с каждым годом. Уже в начале 1930-х годов Кара-Богаз-Гол стал основным поставщиком сырья для химической промыш-

²⁶ Рукописный фонд Государственной Публичной библиотеки им. М.Е. Салтыкова-Щедрина. Архив Н.С. Курнакова. Шифр. IV. № 167.

²⁷ Арх. РАН. Ф. 701. № 49. Л. 7.

ленности. В предисловии к третьему изданию сборника "Карабугаз и его промышленное значение" Н.С. Курнаков писал: "Вопросы промышленного получения дешевого сульфата, на основе уже добытых данных, требуют планомерных и настойчивых усилий со стороны исследователей, изобретателей и конструкторов.

Работа предстоит большая, но уже теперь совершенно ясно, что для Карабугаза и всего прилежащего района начинается эпоха нового существования, когда техника и промышленность являются могучими факторами развития культуры"²⁸.

Открытие и освоение Соликамских калийных месторождений

17 мая 1918 г. на объединенном заседании Соляного комитета КЕПС и Военно-химического комитета Н.С. Курнаков выступил с докладом, в котором дал общий обзор работы руководимого им Соляного комитета. Особое внимание в своем докладе Курнаков обратил на Соликамские соляные месторождения.

На государственную важность изучения месторождений калиевых солей было обращено внимание в документе, направленном в ВСНХ. В резолюции заседания Соляного комитета КЕПС о необходимости привлечения государственных учреждений и проведения геолого-разведочных работ в Соликамском районе Пермской губернии (17 мая 1918 г.) говорилось следующее:

"За последние годы накопились указания на возможность отыскания в пределах России месторождений калийных солей. Химико-геологические исследования 1917 г., организованные Геологическим комитетом на его средства и на средства Департамента земледелия, показали, что наиболее интересным в этом отношении является Соликамский район в Пермской губернии...

На основании всего вышеизложенного Соляной отдел Комиссии по изучению естественных производительных сил России при Российской Академии наук просит Высший Совет Народного Хозяйства обратить особое внимание на работы, которые ведутся в этом направлении Геологическим комитетом, и произвести ассигнование соответствующих кредитов на производство систематических разведочных работ в Соликамском районе"²⁹.

20 декабря 1918 г. на заседании Соляного отдела КЕПС обсуждался вопрос "об организации экспедиции для изучения возможностей эксплуатации Соликамского месторождения". Приведем выдержку из протокола этого заседания:

"Н.С. Курнаков сообщает о новых обширных задачах, возлагаемых на Соляной отдел в связи с дальнейшим изучением Соликамских соляных

²⁸ Курнаков Н.С. Предисловие к третьему изданию // Карабугаз и его промышленное значение. Л.: Изд-во АН СССР, 1930. С. 2.

²⁹ Цит. по кн.: Организация науки в первые годы Советской власти (1917—1925): Сб. документов. Л.: Наука, 1968. С. 177.

месторождений <...> Намечается такое решение этой задачи: с одной стороны, производство анализов, специальных опытов лабораторного характера³⁰ и изучение равновесия в растворах различных соляных комбинаций, что будет произведено в лабораториях Горного и Политехнического институтов, а с другой — ряд опытов и устройств на месте, на одном из заводов Соликамска, для ведения выварки рассолов... в широком масштабе <...>

Собрание с чувством удовлетворения отмечает, что затраченное время и труд по изучению соликамских калийных месторождений уже в настоящее время принесли обильные плоды, и выражает готовность в будущем продолжать столь же энергично начатую работу. Вместе с тем собрание считает нужным подчеркнуть, что вопрос об изучении солей вообще, и в частности — соликамских, был поднят и проведен в жизнь благодаря многолетним трудам и настойчивости глубокоуважаемого Н.С. Курнакова. Собрание надеется, что под его руководством оно сможет взять на себя новую задачу и приложить все силы свои к ее разрешению"³¹.

3 января 1920 г. при Химическом отделе ВСНХ была учреждена особая комиссия по солям калия. В ее состав вошли А.Д. Архангельский, С.Д. Шеин, Я.В. Самойлов, И.М. Губкин, А.Н. Рябинин, В.П. Камзолкин и Н.С. Курнаков.

23 февраля 1920 г. профессор А.Д. Архангельский писал в письме к Н.С. Курнакову: "При Отделе химической промышленности Высшего Совета Народного Хозяйства учреждена особая постоянная комиссия по солям калия, устав которой при сем прилагается. В эту комиссию Отдел избрал Вас, учитывая, что Вы являетесь лучшим знатоком в вопросах об источниках солей калия в России, и особенно высоко ценя Ваше участие в предстоящей работе, вся комиссия просит Вас не отказать участвовать в ее занятиях, в надежде, что путем совместных усилий нам удастся сделать что-либо полезное по разработке живо интересующих всех нас вопросов"³².

На комиссию возлагались прежде всего задачи организации разведки месторождений калийных солей. 21 февраля 1920 г. на заседании комиссии было решено включить в программу разведывательных работ на 1920 год бурение двух скважин в Соликамском районе.

³⁰ 16 декабря 1918 г. заведующий Бюро по земледелию и почвоведению Ученого комитета Министерства земледелия Н. Тулайков в письме к Н.С. Курнакову сообщал: "В настоящее время кончились опыты по вопросу об использовании присланных Вами калийных солей как источников удобрений... Теперь уже можно сказать, что та масса, в виде которой получаются калийные соли при выработке поваренной соли, может быть безусловно пригодной для нужд удобрения... Во всяком случае Ваши работы в этой области открывают исключительно интересные перспективы для практической агрономии и нужно от всей души пожелать Вам в этом отношении всяческого успеха..." (Арх. РАН. Ф. 427. Оп. 1. № 7. Л. 3—4).

³¹ Цит. по кн.: Организация науки в первые годы Советской власти (1917—1925). С. 180—181.

³² Рукописный фонд Государственной публичной библиотеки им. М.Е. Салтыкова-Щедрина. Архив Н.С. Курнакова. Шифр IV. № 47. 48.1.

В "Отчете деятельности Российской Академии наук за 1924 год", составленном непреременным секретарем Академии наук академиком С.Ф. Ольденбургем, отмечалось: "В результате работ разведочного характера предыдущих лет в Соликамском и Усольском районах... Институт физико-химического анализа разработал план более детального изучения калиевых месторождений СССР, направив свою деятельность, с одной стороны, на нахождение богатых калием пластов, подвергнув контролю химика проходжение скважин, а с другой – на систематические наблюдения за изменением состава рассола во время испарения путем установки испарительного прибора на месте и параллельного лабораторного изучения соляных равновесий в применении к природным рассолам"³³.

В сентябре 1925 г. горно-геологическая разведка, проведенная под руководством профессора Павла Ивановича Преображенского (1874–1944), питомца Горного института, обнаружила на глубине 90–100 метров огромные залежи высококачественных калийных солей.

В 1926 г. в "Докладах Академии наук СССР" было опубликовано сообщение Н.С. Курнакова "О месторождении калиевых солей в Соликамске", в котором рассказывалось о том, что в 1925 г. все-таки удалось осуществить буровые работы в районе Соликамска и доказать, что найденные отложения начиная с глубины 90–92 метров являются сильвинитовыми.

"Таким образом, – заключал свою статью Н.С. Курнаков, – существование Соликамских месторождений солей калия нужно считать теперь вполне подтвержденным; полученные результаты имеют, несомненно, большое научное и промышленное значение. Дальнейшее планомерное изучение новых залежей, их запасов и способов разработки является задачей государственной важности для нашей страны, которая нуждается в производстве своих калиевых удобрений"³⁴.

К концу 1920-х годов уже было окончательно выяснено, что в районе Соликамска находится мощное калийное месторождение мирового значения.

В 1930 г. шахта выдала партию сильвинита. В 1933–1934 гг. первый калийный рудник начал промышленную добычу, а в 1931–1933 гг. была построена мощная по тем временам химическая фабрика по получению хлористого калия из сильвинита³⁵.

В последующие годы были организованы добыча и переработка другого минерала соликамской соляной залежи – карналлита, а также получение натриевых и магниевых солей, хлора, брома и других химических продуктов.

³³ Отчет о деятельности Российской Академии наук за 1924 год. Л.: Изд-во Рос. АН, 1925. С. 165.

³⁴ Курнаков Н.С. О месторождении калиевых солей в Соликамске // Курнаков Н.С. Избр. тр. М.: Изд-во АН СССР, 1963. Т. 3. С. 161; более подробно см.: Соликамская проблема. М.; Л.: Госхимиздат, 1933; Соликамские карналлиты. М.; Л.: ОНТИ НКТП, 1935. 416 с.

³⁵ Производство химических удобрений в 1932/33 г. достигло более 8 млн т против 175 тыс. т в 1927–1928 гг.

Изучение и освоение соляных озер Крыма

При активной поддержке Н.С. Курнакова еще в 1917 г. в Саках в Крыму было организовано производство отечественного брома. На Сакском промысле был построен опытный завод для обработки маточных растворов с целью получения калиевых и магниевых солей³⁶.

15 октября 1918 г. на заседании Соляного отдела КЕПС был заслушан доклад Н.Н. Ефремова "Химический состав некоторых рассолов Керченско-Феодосийских соляных озер", в котором докладчик пришел к выводу о возможности развития промышленного соледобытия на некоторых озерах этой группы и о желательности их дальнейшего изучения как в теоретическом, так и практическом отношении. В последующие годы удачное сочетание экспедиционных и лабораторных исследований позволило изучить годичный цикл изменения состава соляной массы крымских озер евпаторийской и перекопской групп.

В августе 1924 г. Н.С. Курнаков совершил поездку на Сакское озеро и участвовал (вместе с В.П. Ильинским) в совещании, созванном в Симферополе ВСНХ Крыма по вопросам изучения и промышленной разработки соляных озер. На этом совещании было принято решение об организации станции для планомерного физико-химического исследования и использования крымских соляных озер.

По инициативе Н.С. Курнакова в 1925 г. были организованы систематические наблюдения над годичным циклом изменений состава соляной массы крымских озер евпаторийской и перекопской групп. В августе 1925 г. Н.С. Курнаков поехал в Крым вместе с В.П. Ильинским и Д.П. Макоевым для исследования процесса испарения морской воды в связи с решением Главного экономического управления ВСНХ СССР относительно добытия брома и солей магния и калия из маточных рассолов при бассейновом производстве поваренной соли³⁷. Результаты изучения годичного цикла самосадочного озера и осаждения шестиводного хлорида магния в Перекопских озерах Н.С. Курнаков доложил на IV Менделеевском съезде, состоявшемся в Москве 17–23 сентября 1925 г.

В 1927 г. для оперативного решения вопросов, связанных с изучением этих озер, по инициативе Н.С. Курнакова было образовано "Объединение научных учреждений по изучению соляных озер Крыма". Первое общее собрание объединения проходило в Евпатории 20–21 августа 1927 г. под председательством Курнакова. На этом совещании Николай Семенович выступил с докладом "О годичном цикле перекопских соляных озер"³⁸.

³⁶ Курнаков Н.С., Ильинский В.П. О добытии калиевых и магниевых солей из маточных рассолов Сакского озера // Отчеты КЕПС. Пг., 1918. № 12. С. 41–43.

³⁷ Пантелеймонов Б.Г. Магниевые соли из Сакского озера и промышленное применение солей магния. М.: Изд. Акц. о-ва "Мельстрой", 1925. 126 с.

³⁸ Данные по изучению соляных озер Крыма были обобщены в книге: Курнаков Н.С., Кузнецов В.Г., А.И. Дзюнс-Литовский, М.И. Равич. Соляные озера Крыма. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1936. 278 с. В книге дана полная геологическая и физико-химическая характеристика соляных озер Крыма, прослежены годичные циклы изменения химического состава рапы ряда озер и подсчитаны запасы солей в рапе озер.

Участие сотрудников института в организации работ по изучению соляных месторождений

В апреле 1928 г. в Ленинграде состоялось Первое Всесоюзное совещание по изучению соляных озер и отложений, созданное по инициативе соляного отдела Института физико-химического анализа и Комиссией по изучению производительных сил при Академии наук СССР. Совещание ставило своей задачей способствовать развитию исследований соляных бассейнов путем живого общения и обмена мнениями между химиками и техниками, работающими в областях химического, физико-химического, гидрологического, биологического, бальнеологического и промышленного изучения соляных озер и отложений. В работе совещания участвовало около 200 человек, местных и иногородних специалистов.

Основная группа совещания заслушала ряд докладов по результатам химического исследования соляных водоемов и изучения физико-химических равновесий этой среды, как, например, сообщения Н.С. Курнакова, Е.С. Бурксера, С.А. Щукарева и др.

В цикле докладов, охватывающих научную разработку вопросов, связанных с соледобывающей промышленностью, было выяснено положение в области соликамских месторождений (доклады П.И. Преображенского, А.Е. Рыковского, Г.Г. Уразова, Н.Н. Ефремова), затем освещено современное состояние величайшего месторождения глауберовой соли в Карабугазе (доклады Н.И. Подкопаева и Б.Л. Ронкина). О новых путях и методах получения иода из иодсодержащих источников, а также нефтяных озер Апшерона и брома из соликамских карналлитов сообщили Н.Н. Ефремов и др. Были подвергнуты детальному обсуждению в ряде докладов и вопросы научного изучения залежей поваренной и других солей, имеющих столь обширное повсеместное распространение на территории Союза.

На заключительном заседании Н.С. Курнаков сделал общий обзор работ и основных положений, заслушанных на совещании, после чего общим собранием был принят ряд резолюций и положений; главнейшими из них являются: ходатайствовать перед надлежащими инстанциями о создании постоянных соляных отделов при Институте физико-химического анализа АН СССР и при одном из научно-исследовательских учреждений Украины; принимая во внимание крупное место, занимаемое солевым хозяйством в промышленности страны, возбудить вопрос о создании кафедр гелиологии при некоторых специальных технических вузах; предложить заинтересованным учреждениям разработать вопросы, связанные с добычей брома, иода и бора; крупнейшие в мире запасы калиевых солей в Соликамске и глауберовой соли в Карабугазе диктуют необходимость в дальнейшем разностороннем изучении указанных месторождений, имеющих колоссальное значение для всего земледелия.

8 апреля 1929 г. на заседании сырьевой секции Комитета по химизации народного хозяйства при СНК СССР директор ИФХА Н.С. Курнаков выступил с докладом о практическом значении исследований соляных озер

и отложений и о желательности объединения всех вопросов, касающихся соляного дела, в особом комитете при ВСНХ СССР.

Н.С. Курнаков отметил, что по богатству минеральными солями наша страна является первой в мире. Разнообразие и сложность соляного хозяйства и рынка требуют как проработки целого ряда промышленных вопросов, так и специального систематического изучения на местах и в научно-исследовательских учреждениях. Много уже начато в данном направлении; но еще более остается сделать; между тем промышленность в порядке предстоящего плана последовательно выдвигает крупнейшие соляные проблемы, связанные с использованием ряда природных богатств страны.

1) Задача о Соликамских калиевых месторождениях станет в ближайшее время проблемой не только союзного, но и мирового значения, почему работы по добыче и использованию различных калиевых солей как для промышленности, так и для получения дешевых сортов удобрительных солей для сельского хозяйства должны стоять в центре внимания.

2) Вопрос об использовании неисчислимого фонда глауберовой соли, каким является карабугазский залив Каспийского моря, постепенно разрешается самой жизнью, и обезвоженный естественным выветриванием мирабиллит поступает в виде сульфата на стеклянные заводы, заменяя дорогостоящую соду. Все же как способ естественного и искусственного обезвоживания, так и транспорт сульфата являются предметом более или менее случайных решений этих вопросов, между тем как все направление основной химпромышленности является фактором стоимости карабугазского сульфата, что, в свою очередь, зависит от наиболее рациональной проработки вопросов добычи, обезвоживания, хранения и транспорта.

3) Ряд содовых озер, разбросанных по территории Западной Сибири, как показали первоначальные исследования, дают возможность, с затратой сравнительно небольших средств, иметь значительный запас натруальной соды для скорейшего покрытия содового дефицита страны.

Кроме того, наша страна является страной многих тысяч соляных озер с разнообразным составом соляной массы, от чисто морских до континентальных. Эти замечательные образования требуют разрешения большого числа вопросов, связанных с исследованиями соляных отложений на месте, с добычей и переработкой разнообразных минеральных солей.

Даже самое общее изучение генезиса соляных озер и их химического состава уже указывает на возможность извлечения целого ряда минеральных солей, дающих при соответствующей заводской переработке выход множеству ценных химических продуктов, как бром, иод, бор, редкие элементы и т.п. Кроме того, как показывают последние научные работы в этой области, соляные озера являются естественными бассейнами для выщелачивания почв, явления, наблюдаемого при последовательном превращении солончаков в каштановые почвы (Казахстан, Южная Сибирь и т.п.).

4) Добыча поваренной соли, как продукта широкого потребления, так

и средства консервации разнообразнейших продуктов пищевой промышленности, требует в ряде мест рационализации в области добычи, вываривания, очистки и т.п., а также стандартизации в зависимости от ее назначения.

Для планомерного и регулярного изучения соляных месторождений страны необходимо создать объединяющий орган, планирующий работы в этом направлении³⁹.

Заседание сырьевой секции Комитета по химизации народного хозяйства СССР при СНК СССР постановило:

”1) Имея в виду, что:

- а) добыча поваренной соли, необходимой для питания населения и для основной химической промышленности;
- б) развитие калийной промышленности в связи с директивами об интенсификации сельского хозяйства в целях поднятия урожайности;
- в) добыча и обезвоживание глауберовой соли для изготовления стекла и других крупных производств;
- г) использование содовых озер взамен постройки новых заводов для производства искусственной соды;
- д) организация производства магниезальных, бромистых, иодистых, борнокислых и ряда других солей для прекращения импорта этих продуктов;
- е) широкое использование соляных озер, илов и грязей для восстановления и укрепления народного здоровья;
- ж) мелиорация солончаковых почв и т.д. — являются актуальнейшими и широчайшими проблемами народного хозяйства.

2) План химизации народного хозяйства на протяжении ближайших пяти лет (1929—1932 гг.) потребует рационального и широкого использования богатейших соляных ресурсов страны.

3) Многообразные вопросы, связанные с соляными отложениями, озерами и лечебными грязями, требуют всестороннего изучения, причем первым этапом этого изучения следует считать научное физико-химическое исследование солей, рассолов, грязей и тех процессов, которые связаны с образованием, жизнью и использованием их, — оценку месторождений и систематизации обширного литературного материала по этим вопросам.

4) Отсутствие объединяющего центра, который мог бы в плановом порядке руководить всеми работами по изучению и использованию соляных озер и отложений как в части научно-исследовательской, так и промышленно-экономической, объясняет наблюдающуюся в настоящее время несогласованность и параллелизм в этих работах:

1) Просить Президиум Комитета по химизации образовать при Комитете Постоянную комиссию по исследованию и использованию минераль-

ных солей, под председательством академика Н.С. Курнакова, в составе представителей следующих учреждений:

- а) Главхима ВСНХ СССР,
- б) Главгортопа ВСНХ СССР,
- в) Геологического комитета,
- г) Комиссии естественных производительных сил (КЕПС) при Академии наук СССР,
- д) Комиссии по экспедиционным исследованиям при Академии наук СССР,
- е) Научно-исследовательскими лабораториями высших учебных заведений.
- ж) Государственного института прикладной химии,
- з) Научного института по удобрениям,
- и) Института физико-химического анализа,
- к) Центрального института курортологии,
- л) Крымской соляной научно-исследовательской станции,
- м) Всесоюзного синдиката ”Соль”,
- н) Химсиндиката,
- о) Калийного треста,
- п) треста ”Карабугазсульфат”.

2) Возложить на Постоянную комиссию по исследованию и использованию минеральных солей руководство разработкой:

- а) общих вопросов физико-химического анализа соляных равновесий;
- б) вопросов прикладного характера (физико-химическая обработка и изучение месторождений);
- в) вопросов изучения илов и грязей;
- г) вопросов, относящихся к экспедиционным работам.

Объединение и координирование всех работ по учету, исследованию и использованию минеральных солей, соляных озер, отложений и илов, создание кадров специалистов соляного дела, издание работ и статей по этим вопросам, а также их популяризация.

3) Для проработки всех вопросов, связанных с деятельностью Комиссии, наблюдения за исполнением ее постановлений просить Президиум Комитета по химизации утвердить Исполнительное бюро Комиссии в составе: председателя — Н.С. Курнаков и членов: проф. Н.М. Федоровского, проф. В.И. Лучицкого, проф. В.П. Ильинского, доцента С.А. Щукарева, инж. И.К. Ерошкина и инж. Б.И. Шлаина.

4) Исполнительному бюро Постоянной комиссии по исследованию и использованию минеральных солей установить в своей работе тесный контакт со следующими учреждениями и организациями:

- а) Государственным гидрологическим институтом;
- б) Озерной комиссией Всеукраинской Академии наук;
- в) Главкурупром;
- г) Евпаторийской лабораторией ЦУСТРАХа;
- д) Сакской бальнеологической станцией;
- е) Научно-исследовательскими лабораториями высших учебных заведений.

³⁹ Арх. РАН. Ф. 427. Оп. 1. № 6. Л. 9; см. также: Курнаков Н.С. Соляная проблема и химическая промышленность. М.; Л.: ГНТИ, 1931. 15 с.



Анатолий Васильевич Николаев

5) Поручить Исполнительному бюро Комиссии немедленно приступить к работам и в первую очередь разработать план в пятилетнем разрезе как научно-исследовательской части, так и экспедиционной деятельности по всем объектам, затронутым в докладе академика Н.С. Курнакова, и план финансирования их, приняв во внимание намеченный план отпуска кредитов по линии ВСНХ СССР.

Разработанные планы и сметы с объяснительной запиской, предварительно представленные Президиуму Комитета по химизации, поставить на обсуждение Постоянной комиссии по исследованию и использованию соляных озер и отложений⁴⁰.

С 27 апреля по 1 мая 1930 г. сотрудники Института физико-химического анализа приняли участие во Все-

украинской соляной конференции в Одессе, где выступили с докладами:

"Процесс испарения морской воды и озерных рассолов" (Н.С. Курнаков, В.И. Николаев), "Итоги изучения Карабугаза за последние 10 лет" (Н.И. Подкопаев, Б.Л. Ронкин), "Содовые озера Западной Сибири" (Б.Л. Ронкин), "Природа карналлитов" (В.И. Николаев), "Важнейшие соляные равновесия в содовых озерах" (С.З. Макаров), "Физико-химические условия выделения соды из рассолов содовых озер Танатар и Кучерпак" (С.З. Макаров).

21–27 июня 1931 г. состоялась чрезвычайная сессия Академии наук СССР, на одном из заседаний которой Н.С. Курнаков выступил с докладом "Соляная проблема и химическая промышленность". Этот доклад был издан отдельной брошюрой в том же 1931 г.⁴¹

Организация экспедиций для изучения соляных озер нашей страны

В конце 1920-х годов на передний план вышел новый тип комплексных работ, в основу которого легла идея огромного государственного значения – идея "научного овладения" страной. Научные экспедиции сыграли в этом отношении первостепенную роль⁴².

⁴⁰Арх. РАН. Ф. 427. Оп. 1. № 24: Протоколы заседаний... Л. 19 (с об.), 20 (с об.).

⁴¹Курнаков Н.С. Соляная проблема и химическая промышленность. М.; Л., ГНТИ, 1931. 15 с.; см. также: Николаев В.И. Соляные проблемы в СССР и физико-химический анализ. Л.: Изд-во АН СССР, 1931. 107 с.

⁴²Ферман А.Е. Экспедиционная деятельность Академии наук СССР и ее задачи. Л.: Изд-во АН СССР, 1929. 33 с.

С 1927 г. ИФХА совместно с Астраханской и Саратовской соляными лабораториями начал систематические исследования астраханских соляных озер и крупнейших соляных озер – Эльтона и Баскунчака. В результате исследований были обнаружены промышленные залежи астраханита, мирабилита, эпсомита и поваренной соли. Озеро Баскунчак стало крупнейшим в стране источником промышленной добычи поваренной соли⁴³.

Большие запасы поваренной соли были обнаружены А.В. Николаевым⁴⁴ в озерах Прииртышья, что позволило создать крупное (500 000 т/год) механизированное предприятие, снабжающее многие годы восточные районы страны пищевой и технической солью. В военные годы указанное предприятие обеспечивало солью всю страну. А.В. Николаев предложил и обосновал схему использования соляных запасов Кучукского озера. На основе этой схемы был построен сульфатный комбинат производительностью в 500 000 т/год сульфата натрия.

В 1930 г. "Астраханская экспедиция", организованная Н.С. Курнаковым и Б.Л. Ронкиным, обследовала соляные озера Нижне-Волжского бассейна с целью отбора проб для последующей обработки в лабораториях и изучения метеорологических факторов в жизни озер для выяснения возможностей использования озер для нужд химической промышленности^{44а}.

Волжско-Каспийская экспедиция⁴⁵, работавшая в контакте с организованными при содействии института Саратовским соляным институтом и Астраханской соляной станцией, обследовала ряд озер Калмыцкой области и проводила наблюдения над озером Эльтон⁴⁶, где были устроены опытные бассейны.

Характерная особенность физико-химических экспедиций – их тесная связь с исследованием аналогичных процессов в лабораторных условиях. Это позволяло установить наличие в природе целого ряда лабильных и

⁴³По современному состоянию добычи поваренной соли и уровню технико-экономических показателей ведущее место занимает Поволжье. На одном из крупнейших в этом районе месторождений – Баскунчакском – ежегодно добывается свыше 4 млн т соли. Здесь добываются лучшие сорта соли с содержанием NaCl от 96,5 до 99%. Баскунчакская соль – самая дешевая в стране. Одним из основных потребителей баскунчакской соли является химическая промышленность.

⁴⁴Анатолий Васильевич Николаев (1902–1977) окончил Ленинградский университет в 1924 г.; в 1927–1931 гг. – начальник Павлодарской соляной экспедиции, в 1931–1935 гг. – начальник комплексной Кулундинской экспедиции АН СССР. В 1935–1958 гг. работал в ИОНХе. С 1959 г. – директор Института неорганической химии СО АН СССР (Новосибирск). В 1958 г. избран членом-корреспондентом, а в 1966 г. академиком АН СССР по Сибирскому отделению.

^{44а}Курнаков Н.С., Ронкин Б.Л. Астраханская экспедиция 1930 г. // Изв. ИФХА. 1933. Т. 6. С. 291–293.

⁴⁵Николаев В.И., Кузнецов Д.И. Соляные озера дельты реки Волги: Физико-химические соляные экспедиции 1930–1934 гг. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1935. 104 с.

⁴⁶Курнаков Н.С., Ронкин Б.Л. Озеро Эльтон // Изв. ИФХА. 1931. Т. 5. С. 185–203; Проблемы озера Эльтон. Л.: Госхимиздат, 1939. 104 с.

других равновесий, которые приводят иногда к неожиданным направлениям химических процессов и к исчезновению некоторых продуктов. Наблюдения и параллельные лабораторные исследования в течение ряда лет "солнечного" типа химической диаграммы испарения морской воды дали возможность разобраться в природных процессах испарения. В 1932 г. исследовалась система оксид натрия-сероводород-углекислота-вода при различных температурах. Полученные данные легли в основу технологического процесса переработки методом карбонизации глауберовой соли на соду (через сульфат натрия), что имело весьма существенное значение для решения Карабогазской и Кулундинской проблем.

В 1932 г. в институте проводились исследования полной диаграммы тройной системы азотная кислота-аммиак-вода и некоторой части системы оксид калия-фосфорный ангидрид-вода, а также сочетаний различных фосфатов калия и аммония, которые являются простейшими представителями концентрированных удобрений.

Изучение металлических систем

В 1920-х-начале 1930-х годов металлообрабатывающая и машиностроительная промышленность и аппаратуростроение все шире стали применять различные специальные стали на основе сплавов железа с другими металлами (никель, кобальт, хром, вольфрам, марганец и др.). В то время в нашей стране не было достаточного количества никеля, вольфрама, кобальта и некоторых других основных составных частей специальных сталей и сплавов, но имелись хром и марганец. В связи с этим большое значение приобрели экспериментальные исследования твердых растворов железа, хрома, марганца, ванадия и других тяжелых металлов, которые служат основой производства специальных сталей и ферросплавов. Эти исследования позволяли подойти к замене остродефицитных никеля, молибдена и вольфрама недефицитными хромом и марганцем без снижения качества стали.

До 1932 г. никто в нашей стране систематическими исследованиями в этом направлении не занимался. В феврале 1932 г. Наркомтяжпром поручил организацию систематического физико-химического изучения твердых металлических растворов Институту ФХА. С 1933 г. в институте начались планомерные исследования в этом направлении. Уже первоначальные результаты позволяли сделать вывод, что сплавы железа с хромом станут основной системой для изучения природы твердых металлических растворов, которые образуют специальные стали. Последующее изучение двойных систем железо-хром и никель-хром, а также тройной комбинации железа, хрома и марганца позволило приблизиться к реальным сплавам, которые могли служить для замены в сплавах хромом и марганцем таких дефицитных материалов, как никель, молибден и вольфрам.

По инициативе и заданию ИФХА в ГИПХе был получен электролитическим путем чистый безуглеродистый хром. Это послужило толчком для организации получения хрома в полупромышленных масштабах.

Подробное выяснение физико-химической природы сплавов магния и

алюминия друг с другом и с другими металлами представляло необходимую основу для решения проблемы легких сплавов, необходимых для отечественного авиа- и автостроения. Сюда относятся прежде всего сплавы типа дуралюминия и электрон. Для этого требовались систематические исследования бинарных и тройных систем, содержащих магний, алюминий, цинк, кадмий и литий. В план института в связи с этим были включены темы, связанные с изучением двойной системы магний-алюминий методом электропроводности и микроструктуры; тройной системы магний-алюминий-цинк методом плавкости и микроструктуры в областях, богатых алюминием и магнием; двойной системы магний-кадмий методом плавкости; системы магний-литий методом плавкости, механических свойств этой системы.

В результате работ по сплавам алюминия и магния институт предложил несколько композиций авиационных сплавов, прочно вошедших в производство. В 1934 г. П.Я. Сальдау и М.И. Замоторный получили тройной сплав алюминия, магния и цинка, который, согласно лабораторным исследованиям, оказался обладающим более высокими механическими свойствами по сравнению с известными легкими сплавами. Сальдау разработал и впервые применил для изучения превращений в сплавах в твердом состоянии метод электропроводности при высоких температурах, что позволило открыть ряд химических соединений, выделяющихся из твердых растворов.

По заданию промышленности велись исследования природы свинцово-кальциевых баббитов, не содержащих олова, что имело большое практическое значение для производства подшипников. (Олово — дефицитный металл в нашей стране, и потребность в олове должна была покрываться импортом. Отсюда понятна вся важность работ, направленных на замену этого дефицитного металла другими.)

* * *

Итоги разнохарактерной деятельности ИФХА за 1920-е годы были обобщены в записке "Работа Института физико-химического анализа на социалистическое строительство", подготовленной руководством института в самом начале 1930-х годов⁴⁷. Приводим впервые текст этой записки.

"Успешность и плодотворность работы на социалистическое строительство требует научно-теоретической базы.

Деятельность Института направлена поэтому прежде всего на разработку теоретических вопросов, связанных с химическими превращениями вещества.

Эти теоретические работы дают возможность выразить геометрически результаты экспериментальных исследований и успешно приложить их к решению практических задач. Работы в этой области требуют применения математического анализа и многомерной геометрии, как, например, теоретическое строение диаграмм, изображение в четырехмерном пространстве и пр.

⁴⁷Арх. РАН. Ф. 427. Оп. 1. № 2. Л. 107-109.

В области практических приложений отметим прежде всего изучение легких сплавов, имеющих в настоящее время широкое применение в авиа- и автостроении и являющихся, вообще, металлами будущего, идущими на смену тяжелым металлам.

Институтом исследованы сплавы алюминия и магния с другими металлами в отношении явления старения, улучшающими их технические свойства с течением времени; изучены скорости превращения в этих сплавах и пр.

Производится изучение также нержавеющей и жароупорных сталей, столь необходимых в специальном машиностроении.

Институт физико-химического анализа признан в своей области головным институтом в промышленности ВСНХ СССР, и связь его с промышленностью все более и более расширяется в связи с индустриализацией нашего Союза.

Помимо металлов работы Института, связанные с социалистическим строительством, широко развиваются в области исследования и использования соляных ресурсов Союза, представляющих одно из его крупных естественных богатств. Работа производится не только путем лабораторного исследования, но и с помощью химических экспедиций.

Институт ФХА является пионером в области организации таких экспедиций, решающих химические вопросы на местах. Таким путем исследован прежде всего Карабугаз – единственный в мире по богатству запасов источник глауберовой соли. Работы Института выяснили режим этого залива и дали твердую научную базу для промышленной эксплуатации, которая ведется в широких размерах.

Группа работ ведется в области изучения бром-калиевых солей в связи с выяснением методов эксплуатации калийного Соликамского месторождения.

В течение ряда лет производится планомерное циклическое изучение лабораторным и экспедиционным путем Крымских соляных озер, где впервые была обнаружена садка солнечного хлористого магния, являющегося предметом экспорта нашей советской торговли.

В сферу исследования включено также крупнейшее в Европе соляное озеро Эльтон; на нем только что обнаружено выделение хлористого магния. Местная краевая промышленность получит в результате этого открытия возможность приготовления специальных цементов и новых огнеупорных строительных материалов из отходов древесной промышленности.

Исследование группы южноастраханских озер открывает возможность получения сырья для нашей рыбной промышленности.

Грандиозные задачи, возникшие в связи с разрешением урало-кузбасской проблемы, вызвали необходимость детального изучения солевых ресурсов этого района.

Из работ Института отметим здесь широкое, комплексное, лабораторное и экспедиционное исследование содовых и сульфатных озер Западной Сибири, которые по своим запасам в состоянии обеспечить развитие химической промышленности.

Применение методов ФХА оказалось в данном случае особенно плодотворным в связи со сложностью технологических процессов для получения готовых продуктов.

В заключение укажем, что Соляной отдел Института ФХА является объединяющим центром для всех научно-исследовательских учреждений в данной области. По его инициативе было создано Первое Всесоюзное соляное совещание, а также организовано Постоянное соляное бюро при Комитете по химизации народного хозяйства⁴⁸.

В 1932 г. (4–17 июня) группа сотрудников Института ФХА и платины приняла участие в работе выездной сессии Академии наук СССР, посвященной проблемам Урало-Кузбасского комбината. Руководимая акад. Н.С. Курнаковым бригада химиков в составе 14 человек посетила Березняки. На Березняковском комбинате Н.С. Курнаков выступил с речью, в которой отметил, что "он познакомился с Усольем еще 50 лет тому назад, будучи студентом Горного института. Это было настоящее захолустье, и таким оно оставалось в течение 48 последующих лет... Сейчас даже при беглом осмотре Березняковского комбината приходится поражаться грандиозным размахам стройки. Трудно поверить, чтобы такой великан был построен за столь короткий срок и притом построен так совершенно. В цехах все механизировано, везде работают самопишущие измерительные приборы"⁴⁹.

Первая Всесоюзная конференция по физико-химическому анализу

Научные и практические достижения Института ФХА нашли яркое отражение на первой Всесоюзной конференции по физико-химическому анализу.

История организации этой конференции такова. На состоявшемся в октябре 1932 г. в Харькове Менделеевском съезде по теоретической и прикладной химии делегаты, работающие в области физико-химического анализа, объединились в бригаду "солей и равновесий", на заседании которой было заслушано 32 научных доклада. На своем заключительном заседании бригады "солей и равновесий" и "минерального сырья" предложили резолюцию о необходимости созыва специальной конференции по физико-химическому анализу. Пленум съезда принял эту резолюцию и возложил на ИФХА организацию такой конференции. Президиум АН СССР постановил созвать конференцию в Ленинграде осенью 1933 г.

⁴⁸ Вся эта многообразная работа выполнялась небольшим коллективом научных сотрудников ИФХА под руководством Н.С. Курнакова. В 1932 г. общее число сотрудников института составляло 40 человек, из них штатных научных работников – 12 человек и по специальным средствам – 20 человек. Госбюджет института выражался в сумме 4500 руб. на научные расходы, 3000 руб. на оборудование, 2793 руб. на экспедиции. Специальные средства распределялись так: на научные расходы и оборудование – 120 000 руб., экспедиционные расходы – 37 000 руб.

⁴⁹ Вестн. АН СССР. 1932. № 8. С. 28.

и утвердил организационный комитет во главе с академиком Н.С. Курнаковым.

Конференция открылась 24 октября 1933 г. в Ленинграде под председательством Н.С. Курнакова. Работы конференции имели целью систематизировать накопленный фактический материал, подвести итоги достижениям физико-химического анализа и содействовать широкому внедрению его методов как в области теории, так и практических приложений⁵⁰.

Соответственно с этими задачами работа конференции протекала в трех направлениях, которые нашли свое отражение в отделах: общем, отделе соляных равновесий и отделе металлических равновесий. Общий отдел занимался рассмотрением вопросов применения геометрического метода в химических равновесиях, общего учения о диаграмме состав-свойство, а также методологии физико-химического анализа. Отдел соляных равновесий посвятил свою работу приложению физико-химического анализа к познанию природы солей, гидратов, соляных растворов, стабильных и метастабильных состояний при исследовании процессов, протекающих в лабораторных условиях и в природе. Отдел металлических равновесий рассмотрел различные методы физико-химического анализа для изучения интерметаллических соединений, фаз переменного состава и твердых растворов на многочисленных примерах различных сплавов легких и тяжелых металлов.

В работах конференции приняли участие 304 делегата, из них ленинградских – 158, иногородних – 146. Иногородние делегаты приехали из Москвы – 92 человека, Харькова – 12 чел., Днепропетровска – 9 чел., Томска – 6 чел., Воронежа – 5 чел., а также из Свердловска, Казани, Астрахани, Гурьева, Соликамска, Магнитогорска, Ростова, Минска, Самары, Баку, Саратова, Владивостока, Тифлиса и Киева.

Было заслушано 90 докладов, из них: на общих собраниях – 34, на заседаниях отдела соляных равновесий – 30, на заседаниях отдела металлических равновесий – 26. Доклады, заслушанные на общих собраниях конференции, были посвящены вопросам топологии и метрики химической диаграммы, топологии молекулы, физико-химическому анализу жидких и твердых систем, а также вопросам кристаллохимии и рентгенографии.

Доклады, заслушанные в отделе металлических равновесий, по своему содержанию разделились на три основные группы:

1. Доклады, посвященные рентгенографическим исследованиям металлов и сплавов.
2. Доклады по вопросам физико-химического исследования металлов и сплавов группы железа, относящихся сюда сталей, твердых и сверхтвердых сплавов. Ввиду общности явлений в этот раздел вошли также доклады по изучению металлов и сплавов платиновой группы.
3. Доклады, касающиеся исследования сплавов цветных (нежелезных) металлов.

Работа конференции нашла свое отражение в резолюции, основными пунктами которой являлись указания на необходимость систематического изучения различными физико-химическими методами объектов, представляющих интерес для науки и промышленности. К числу последних относились сплавы легких и тяжелых металлов, металлы платиновой группы, сплавы высокой твердости и антифрикционные, шлаки, штейны и другие продукты металлургических заводов, а также химическое и металлургическое сырье.

В резолюции указано на необходимость дальнейшего изучения соляных равновесных систем, в особенности содержащих компоненты морской воды, механических и физико-химических свойств озерных илов.

С целью более широкого распространения методов физико-химического анализа было рекомендовано организовать при ИФХА постоянное бюро по физико-химическому анализу с представительством заинтересованных учреждений.

Конференция обратила особое внимание на изготовление в стране специальной аппаратуры и издание специальной литературы по физико-химическому анализу.

Таким образом, конференция была подлинным смотром работ по всем разделам физико-химического анализа. Она собрала многочисленных участников – учеников и сотрудников Н.С. Курнакова и всех тех, кто в своих исследованиях соприкасался с методами физико-химического анализа.

”В настоящее время, – писал Н.С. Курнаков в ”Известиях” от 24 октября 1933 г., – методы физико-химического анализа получили распространение в самых разнообразных научно-исследовательских институтах и заводских лабораториях не только Ленинграда и Москвы, но по всему Союзу...”

Предстоящий первый смотр даст возможность подвести итоги работ по физико-химическому анализу и наметить план дальнейшего развития в этой области, оказавшейся столь плодотворной для развития химической науки и промышленности в нашем Союзе”⁵¹.

⁵¹ Курнаков Н.С. Первая конференция по физико-химическому анализу // Известия. 1933. 24 окт.

⁵⁰ Изв. Сектора ФХА. 1936. Т. 9, отд. II. С. 375–376, 384, 388.