

*Юрий Иванович Соловьев,
Орест Евгеньевич Звягинцев*

Николай Семенович Курнаков

*Утверждено к печати
Институтом общей и неорганической химии
им. Н. С. Курнакова
и Институтом истории естествознания и техники
Академии наук СССР*

Редактор издательства *А. Л. Банковицер*
Технический редактор *Е. В. Макуни*

РИСО АН СССР 22-25В Сдано в набор 20/XI 1959 г
Подписано к печати 29/I 1960 г
Формат 60×92¹/₁₆. Печ л 13 + 1 вклейка.
Уч.-издат. л 12.2. Тираж 3000 экз Т-01593.
Изд. № 4101. Тип. зак. № 2461

Цена 10 р. 60 к.

Издательство Академии наук СССР
Москва, Б 62, Подсосенский пер, 21

2-я типография Издательства АН СССР
Москва, Г-90, Шубинский пер, 10

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
От авторов	4
Глава I. Детские и юношеские годы. Горный институт	7
Глава II. Начало преподавательской и научной деятельности	19
Глава III. Работы по химии комплексных соединений	23
Глава IV. Н. С. Курнаков — профессор Горного института. Работы по прикладной химии и металлургии	30
Глава V. Научная и педагогическая деятельность в Петербургском Политехническом институте. Н. С. Курнаков как руководитель и педагог. Избрание в академики	43
Глава VI. Физико-химический анализ	59
Предшественники Н. С. Курнакова	59
Физико-химический анализ металлических сплавов	64
Физико-химический анализ органических систем	79
Глава VII. Война 1914—1917 гг. Работа в КЕПС	86
Глава VIII. Организация Института физико-химического анализа	95
Глава IX. Научно-организационная работа 1918—1922 гг.	107
Глава X. Химия и геометрия	116
Глава XI. Изучение природных богатств СССР	124
Соликамск	124
Кара-Богаз-Гол	133
Тихвинские бокситы	142
Соляные озера	150
Глава XII. Химизация народного хозяйства СССР. Организационная работа Н. С. Курнакова в 1927—1933 гг.	161
Глава XIII. Развитие физико-химического анализа (1928—1934)	174
Глава XIV. Переезд в Москву. Работы Института общей и неорганической химии Академии наук СССР	184
Изучение минеральных солей (1934—1940)	188
Глава XV. Итоги большой жизни	198
Литература о Н. С. Курнакове	205

А К А Д Е М И Я Н А У К
ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ И НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ им. Н. С. КУРНАКОВА
ИНСТИТУТ ИСТОРИИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ТЕХНИКИ

Ю. И. СОЛОВЬЕВ
О. Е. ЗВЯГИНЦЕВ

НИКОЛАЙ СЕМЕНОВИЧ
КУРНАКОВ

Жизнь и деятельность

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
Москва — 1960

100 лет
со дня рождения
Николая Семеновича
КУРНАКОВА
(1860 — 1960)

Ответственный редактор
профессор А. Т. Григорьев



ПРЕДИСЛОВИЕ

Жизнь и творчество академика Николая Семеновича Курнакова — это научный подвиг. Его обширные работы затрагивали почти все области неорганической химии, поэтому всякий химик, работавший на любую тему, невольно сталкивался с творчеством Н. С. Курнакова. Достижения этого большого ученого всегда связывались с представлением о его внешнем облике и характерном поведении, с неповторимыми оригинальными манерами и стилем разговора. Однако время идет, и люди, лично знавшие Н. С. Курнакова, постепенно уходят из жизни.

Поэтому следует приветствовать появление труда Ю. И. Соловьева и О. Е. Звягинцева, выполнивших нелегкий труд систематизации сведений о жизни и деятельности одного из больших людей нашей родины и написавших книгу, дающую достаточно полное представление не только о самом Н. С. Курнакове, но также и об окружавших его ближайших помощниках и друзьях.

Книга написана к столетию со дня рождения Н. С. Курнакова, но текст ее не содержит юбилейных преувеличений, и деятельность этого ученого изложена объективно и живо. Довольно ярко оттенено постоянное стремление Н. С. Курнакова способствовать всестороннему развитию химии, ее теоретических основ и практических приложений, для чего Н. С. Курнакову иногда приходилось, выполняя требования жизни, жертвовать своими личными научными интересами.

Мне кажется, что предлагаемая книга Ю. И. Соловьева и О. Е. Звягинцева напомнит старым химикам о Н. С. Курнакове, а молодым поможет составить о нем правильное представление.

Академик И. И. Черняев



ОТ АВТОРОВ

Издание книги о жизни и деятельности Николая Семеновича Курнакова приурочено к столетию со дня рождения этого выдающегося советского ученого-химика. Его имя широко известно химикам, металлургам, галургам и минералагам всего мира.

Перу Н. С. Курнакова принадлежат классический труд по химии комплексных соединений, многочисленные исследования систем металлических сплавов, большое число работ по изучению соляных равновесий и естественных солевых богатств нашей страны; он был основателем физико-химического анализа, сыгравшим значительную роль в развитии химической науки. Н. С. Курнакову принадлежит теория химической диаграммы «состав — свойство» и ее применение для самых различных систем.

Н. С. Курнаков на протяжении всей жизни проявлял исключительный интерес к развитию производительных сил страны. С именем Н. С. Курнакова связано изучение уральской платины, калийных месторождений Соликамска и Южного Приуралья, соляных озер Крыма и Поволжья, Кара-Богаз-Гола, Тихвинских бокситов и других ценных источников минерального сырья. Н. С. Курнаков первый возбудил вопрос о постановке широких исследований по металлографии, по применению физико-химического анализа в минералогии и для изучения органических систем. Н. С. Курнаков был инициатором строительства ряда новых химических и горно-металлургических предприятий в нашей стране.

Гармоническое сочетание научной и практической деятельности очень характерно для всей долгой жизни Н. С. Курнакова.

Более полувека он был профессором Горного института в

Петербурге; в течение многих лет — профессором Ленинградского Политехнического института, причем участвовал в проектировании, строительстве и организации химических кафедр этого института. Много лет Н. С. Курнаков посвятил Электротехническому институту, где читал физическую химию. Наконец, в конце своей жизни он был профессором Московского университета. Во всех этих учебных заведениях Н. С. Курнаков имел сотни учеников, которые и составили одну из самых крупных химических школ в нашей стране — школу Н. С. Курнакова; к этой школе примкнул и ряд других ученых, не являвшихся его непосредственными учениками.

Общественная деятельность Н. С. Курнакова связана со старейшими научными обществами нашей страны — Русским физико-химическим, Техническим, Минералогическим, Металлургическим, Комиссией по изучению производительных сил России при Академии наук, содействовавшими развитию науки и промышленности России.

После Великой Октябрьской социалистической революции общественная и организаторская деятельность Н. С. Курнакова значительно расширилась. В 1918 г. им организован и возглавлен Институт физико-химического анализа Академии наук. Н. С. Курнаков принимал активное участие в организации и Государственного Института прикладной химии и долгое время руководил им. После смерти Л. А. Чугаева в 1922 г. Н. С. Курнаков возглавил Институт по изучению платины и других благородных металлов. В 1928 г. Н. С. Курнаков был среди передовых ученых-химиков — инициаторов организации Комитета по химизации народного хозяйства СССР. В Академии наук СССР Н. С. Курнаков руководил работами Химической ассоциации научных учреждений, а по переезде Академии в Москву в 1934 г. стал директором Института общей и неорганической химии.

О Н. С. Курнакове написано большое число статей. Но до сих пор у нас нет книги, посвященной его жизни и деятельности. Биография Н. С. Курнакова — убедительный и поучительный пример творчества выдающегося ученого. Весь жизненный путь Н. С. Курнакова, вся его многогранная кипучая деятельность являют пример истинного, беззаветного труженика науки.

Эта книга — одна из первых попыток дать научную биографию Н. С. Курнакова. Весь материал, приведенный в книге, собран из самых разнообразных источников, но главное внимание было обращено на архивные документы, которые помогли не только по-новому осветить некоторые неизвестные факты, но и дали возможность на основе неопубликованных данных полнее и ярче представить отдельные моменты в жизни, научной, общественной и педагогической деятельности замечательного советского ученого.

В книге использованы воспоминания о Н. С. Курнакове, написанные С. И. Вольфовичем, Н. П. Асеевым, Г. Б. Бокием, М. Г. Валяшко, А. И. Дзенс-Литовским, И. Н. Лепешковым, В. И. Михеевой, Н. В. Липиным, В. А. Немиловым, Н. И. Никитиным, В. И. Николаевым, М. И. Равичем, П. Я. Сальдау, которым приносим глубокую благодарность. Приносим большую благодарность академику И. И. Черняеву, профессорам М. Г. Валяшко, М. И. Равичу, А. Т. Григорьеву, С. А. Погодину, Г. Б. Равичу, М. А. Клочко за ценные замечания и советы при подготовке к печати этой книги, а также А. Г. Курнаковой за предоставление нам ряда фотографий.



Глава I

ДЕТСКИЕ И ЮНОШЕСКИЕ ГОДЫ. ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ

Николай Семенович Курнаков родился 24 ноября 1860 г.¹ в небольшом городе Нолинске, бывшей Вятской губернии, в семье офицера Брянского Егерского полка, принимавшего участие в героической обороне Севастополя в 1854—1855 гг.

Отец Николая Семеновича — подпоручик Семен Александрович Курнаков в начале военных действий находился на Малаховом кургане, затем был переведен на третий бастион, где его тяжело контузило при разрыве гранаты. В связи с этим С. А. Курнаков в чине подпоручика выбыл из армии и поселился в городе Нолинске. «Впоследствии,— писал Н. С. Курнаков,— хотя он и оправился от полученных ран, но здоровье его было подорвано, и он скончался в 1868 году»². Двое его малолетних сыновей, Николай и Александр, остались на попечении матери, Варвары Алексеевны Курнаковой, урожденной Мезенцевой³.

Первоначальное воспитание Н. С. Курнаков получил дома в селе Жедрине, бывшего Нижегородского уезда, под непосредственным руководством своей матери. В 1871 г., одиннадцати лет он поступил в Нижегородскую Военную гимназию, которую окончил в 1877 г.

Военные гимназии имели программу по математике и истории меньшую, чем обычные гимназии, древние языки в них вообще не преподавались. Эти гимназии с шестилетним курсом

¹ В выписке о рождении написано: «В метрической книге г. Нолинска Николаевского собора за 1860 год под № 164 значится, что у городничего подпоручика Семена Александровича Курнакова и Варвары Алексеевны родился сын Николай 24 ноября 1860 года». Архив АН СССР, ф. 701, оп. 2, № 2.

² Материалы для Биографического словаря действительных членов Академии наук, ч. I. Пг., 1915, стр. 374.

³ В родстве с матерью Н. С. Курнакова — Варварой Алексеевной Мезенцевой — находился крупнейший русский химик-органик, один из лучших представителей бутлеровской школы, профессор В. В. Марковников.

обучения готовили молодых людей в специальные военные школы, как было сказано, «без солдатства и недостаточности образования». В военной гимназии Курнаков получил начальные сведения по химии.

По окончании гимназии ему был выдан следующий аттестат: «От Нижегородской Военной гимназии дан сей аттестат воспитаннику 7-го класса оной Николаю Семеновичу, сыну умершего подпоручика, в том, что названный воспитанник, при хорошем поведении, успешно окончил полный военный гимназический курс; а потому, как окончивший курс среднего учебного заведения, может пользоваться правами и преимуществами, сопряженными с полученным им образованием, а при поступлении в военную службу правами вольно-определяющихся 2-го разряда. К чему и выдан ему Николаю Курнакову сей аттестат. Н. Новгород, 26 июля 1877 г.»⁴.

Интерес к химии Н. С. Курнаков проявил еще в возрасте 13—14 лет, когда он, молодой впечатлительный юноша, заинтересовался химическими опытами.

В 70—80-е годы прошлого столетия в русских популярных журналах и газетах часто печатались описания различных опытов по химии. В этот период в России появилось немало таких общедоступных книг, как «Химические сведения о предметах из вседневной жизни», «Химическая лаборатория. Руководство к практическому изучению химии без помощи учителя», «Химия кухни», «Химические беседы», «Общедоступное изложение химических сведений», «Практическая химия», «Знакомство с химией при помощи домашних средств», «Научные развлечения в области физики и химии», «Упрощенные химические манипуляции или дешевая домашняя лаборатория» и др. В них рассказывалось, как получить водород, кислород, разъяснялось, как можно провести перекристаллизацию солей, выпаривание, осаждение и т. п. Каждый, кто в состоянии был приобрести реактивы и простую химическую посуду, мог проделать любой описываемый в этих изданиях опыт. Следует отметить, что нередко опыты проходили весьма эффектно, что не могло не увлечь любознательных юношей.

Так же, как и многие из его сверстников, Н. С. Курнаков увлекался химией сначала именно этим путем. В доме матери в Жедрыне он устроил небольшую домашнюю химическую лабораторию, где вначале проделал самые простые, а затем и более сложные химические опыты. Пользуясь главным образом «Николой химии» Штекгардта и «Химической лабораторией» Штаммера, он самостоятельно проделал опыты препаративной и аналитической химии. Все более интересуясь одной из увлекательнейших наук — химией, Н. Курнаков начал глубже и серь-

⁴ Архив АН СССР, ф 701, оп. 2, № 1.

езнее изучать отдельные ее вопросы. От легких, популярных переводных руководств по химии он перешел к изучению более серьезных источников. Повидимому, еще до поступления в высшее учебное заведение Н. Курнаков ознакомился с «Основами химии» Д. И. Менделеева. Стройная система химических знаний, изложенная Менделеевым в этом классическом труде, увлекала в те годы многих людей. Плодотворная идея, выраженная в периодической системе химических элементов, сокровенные научные мысли, в изобилии содержащиеся в этом замечательнейшем труде великого русского ученого, побуждали многих любознательных и пытливых людей к химическим исследованиям. Можно с уверенностью сказать, что уже к семнадцати годам Н. Курнаков был настолько увлечен химией, что сознательно выбрал ее в качестве своей специальности.

Уже к середине XIX столетия химия заняла одно из ведущих мест среди других естественных наук. К этому времени она обособилась в отдельную научную дисциплину, охватывающую огромную область фактов и явлений. Основным, руководящим принципом бурно развивающейся химической науки стала в это время атомно-молекулярная теория. Полученный новый фактический материал сыграл исключительно важную роль в раскрытии многих тайн природы, в утверждении материалистических идей. Под непосредственным влиянием достижений и открытий в области химии изменилось мировоззрение ученых. Синтезы в органической химии сыграли важную роль в крушении идеалистической, виталистической теории. С неопровержимыми фактами в руках химики середины XIX столетия стали смело утверждать, что нет никакой жизненной силы, что человек может синтезировать самые сложные органические соединения растительного и животного происхождения.



Отец Н. С. Курнакова —
Семен Александрович Курнаков.
(Публикуется впервые)

Во второй половине XIX в. труды блестящей плеяды русских химиков выдвинули русскую химическую науку на одно из первых мест в мире. Эти ученые достигли выдающихся успехов как в создании теоретических обобщений первостепенного значения, так и в разработке важных проблем прикладного характера.

Успехи химии в середине и во второй половине XIX столетия, несомненно, были самым выдающимся явлением на общем фоне развития наук в эту эпоху в России. Это были годы познания основных законов природы, когда великий Д. И. Менделеев открыл периодический закон химических элементов и А. М. Бутлеров создал теорию химического строения органических соединений.

В 1877 г., вскоре после окончания гимназии, Н. С. Курнаков переехал в Петербург, чтобы поступить в Горный институт, где преподавание химии в это время было хорошо поставлено. Плодотворная связь с практикой, заманчивая перспектива практических занятий на крупных металлургических заводах, участие в геологических экспедициях — все это представляло большой интерес. К тому же Горный институт пользовался хорошей репутацией среди специальных высших учебных заведений России.

* * *

Горный институт, призванный готовить горных инженеров, был основан 28 июня 1774 г. К этому времени горное дело в России, в связи со значительным ростом металлургической промышленности, получило большое развитие. Потребовались квалифицированные кадры специалистов по химии, геологии, металлургии, минералогии и горному делу. Первоначально Горный институт именовался Горным училищем, в котором по уставу 1773 г. преподавались только специальные предметы по горному, горно-заводскому и соляному делу.

Благотворная связь училища с горно-заводским делом, преподавание и пропаганда новейших направлений в химии, широкий круг изучаемых дисциплин — все это привело к тому, что уже в то время «по важности и обширности преподаваемых в оном наук и знаний» училище считали одним «из первейших в государстве». В Горном училище велась не только преподавательская, но и научная работа. Широкая и разносторонняя программа преподавания, хороший профессорский состав, связь с практическими нуждами страны — все это выдвинуло Горное училище, уже вскоре после его открытия, в число крупных научных центров России. В стенах Горного училища молодежь получала полное общеобразовательное воспитание.

Преподавание химии с основания Горного училища было самым тесным образом связано с заводским делом. С преобра-

зованием Горного училища в Горный корпус (1804) преподавание химии было расширено и отделилось от металлургии. Преподавателем ее был назначен после В. М. Севергина академик А. И. Шерер — автор известного учебника «Руководство к преподаванию химии» (1808).

Объединение в самом начале XIX в. химической лаборатории Горного корпуса с лабораторией Департамента горных и соляных дел чрезвычайно благоприятно сказалось на расширении химических исследований. Это было первое научно-исследовательское учреждение, связывавшее химию с горно-заводским производством⁵. В этот период в Горном корпусе работали такие талантливые русские ученые, как П. Г. Соболевский, С. Я. Нечаев, М. Ф. Соловьев, И. М. Мухин, Д. И. Соколов и др.

Дальнейшему развитию химии способствовала плодотворная деятельность профессора, академика Г. И. Гесса, продолжавшаяся около 20 лет (1832—1850). Основатель термохимии, крупнейший представитель химической науки, автор известного учебника «Основания чистой химии», Гесс занимает почетное место в истории отечественного естествознания.

Следует отметить, что Горный институт был одним из первых высших учебных заведений в России, в котором были введены для студентов практические занятия в лаборатории по химии. Особая роль в организации систематических лабораторных занятий по химии принадлежит Гессу. Г. И. Гесс, читавший химию в Горном корпусе после Варвинского (с 1832 г.), произвел совершенный переворот в преподавании этого предмета. По его инициативе были организованы систематические лабораторные занятия студентов по аналитической химии⁶. Программа этих занятий включала изучение качественного и количественного анализа, а также самостоятельные экспериментальные работы студентов по различным вопросам химии. В вводной лекции по химии, прочитанной в 1896 г. в Горном институте, Н. С. Курнаков говорил: «Со времен Гесса первые два пункта этой программы применялись у нас в Горном институте и только недостаток времени и средств не позволили до сих пор применить пункт третий в той мере, как это было бы желательно»⁷.

Учеником, сотрудником, а затем и преемником Гесса был горный инженер, профессор Н. А. Иванов. Прекрасный аналитик, он произвел точные анализы русских полезных ископае-

⁵ Н. И. Степанов. Очерк истории и современного состояния химии в Горном институте.— Изв. сектора физ.-хим. анализа, 1927, т. 3, вып. 2, отд. I, стр. 510—524.

⁶ А. Лоранский. Исторический очерк Горного института, 1873, стр. 76.

⁷ Архив АН СССР, ф. 701, оп. 1, № 39.

мых, минералов и различных изделий металлургических заводов. Многие из этих работ носили исследовательский характер и имели крупное значение в деле изучения природных богатств нашей страны. Им опубликовано до 42 научных работ и написан на русском языке первый оригинальный учебник «Начальные основания аналитической химии» (СПб., 1854 г.), который получил от Академии наук Демидовскую премию. Иванов долгое время управлял лабораторией Горного департамента.

Анализируя характер деятельности химической лаборатории Горного института и отмечая ее хорошую традицию — поручать студентам пятого курса самостоятельные химические исследования, — выдающийся русский химик В. Ф. Алексеев писал в 1897 г.: «В числе хороших традиций, существующих в Горном институте, одно из первых мест занимает добросовестность и внимательность, с какими студенты пятого курса относятся к своим работам в химической лаборатории. С каких пор установилось такое отношение к делу, я не знаю, — но, во всяком случае, очень давно — при профессорах Н. А. Иванове, которому мы обязаны первым хорошим руководством аналитической химии на русском языке, или Г. Гессе, о котором я слышал много рассказов от старых, теперь уже давно покойных инженеров»⁸.

В 1866 г. Институт корпуса горных инженеров был преобразован в Горный институт — открытое специальное высшее учебное заведение с пятилетним курсом обучения. Это создало особенно благоприятные условия для его развития.

К указанному периоду почти целиком относится профессорская деятельность горного инженера Конона Ивановича Лисенко (1837—1903) — учителя Н. С. Курнакова. Этот ученый сыграл большую роль в разработке таких важных практических вопросов, как исследование русских каменных углей в связи с их классификацией и сравнением с иностранными. Его работы, проведенные в Русском техническом обществе, сильно способствовали возникновению и развитию содового дела на юге России и открытию богатейших соляных залежей. Лисенко принадлежат многочисленные исследования стали, чугуна, железа, меди и различных руд. Но особенно ценны его труды в области исследования нефти и нефтяного производства, доставившие ему широкую известность. Им было написано руководство «Нефтяное производство» — первое и долгое время единственное сочинение по технологии нефти на русском языке. Лисенко был одним из первых русских ученых, указавших на различие русской и американской нефти. Он являлся почетным членом

⁸ В. Ф. Алексеев. Из химической лаборатории Горного института. — Горный журн., 1897, стр. 92.

Технического общества и председателем его Химического отдела, а одно время заведовал лабораторией общества. В Горном институте К. И. Лисенко читал курс аналитической химии (качественный и количественный анализ преподавался в Горном институте на четвертом и пятом курсах): как предмет аналитическая химия считалась одним из главнейших, и на ее преподавание обращали большое внимание, поэтому каждый горный инженер был хорошо подготовленным аналитиком.

Характеризуя научную деятельность своего учителя, Н. С. Курнаков писал: «К. И. начал свою химическую деятельность анализами стали, руд и флюсов и закончил ее через сорок

пять лет изучением состава огнеупорных глин, являющихся необходимым материалом для различных горно-заводских процессов. Это, по-видимому, случайное совпадение мне кажется весьма характерным для оценки личных качеств моего незабвенного учителя»⁹.

Одновременно с К. И. Лисенко в Горном институте преподавал общую или неорганическую химию, наиболее обширный и основной курс, профессор Д. К. Сушин. Его курс был построен таким образом, что в нем были заложены основы ряда других дисциплин, причем, излагая свой предмет и строго требуя его знания, Сушин стремился вооружить горного инженера всем, что понадобится в будущей его работе. Следует отметить, что Д. К. Сушину принадлежит первая диссертация по химии, защищенная в Горном институте по уставу 1866 г. «Она посвящена,— писал Н. И. Степанов,— важному вопросу о выяснении химического взаимодействия в однородной среде путем изучения ее свойства (в данном случае — спектра поглощения) и представляет один из первых примеров могучего метода иссле-



Проф. К. И. Лисенко

⁹ Чествование памяти Конона Ивановича Лисенко в Химическом отделе Русского технического общества 19 ноября 1903 г. СПб., 1907, стр. 8.

дования, который ныне под именем «физико-химического анализа» столь широко и плодотворно развивается в стенах лаборатории Горного института и далеко за ее пределами»¹⁰.

Прекрасный педагог и хороший экспериментатор, Д. К. Сушин поставил преподавание химии в Горном институте на высокую высоту. Его лекции славилась необыкновенным обилием блестяще поставленных и смелых опытов и его аудитория была всегда полна. «Демонстрация многочисленных и интересных опытов,— пишет в своих воспоминаниях акад. М. А. Павлов,— была основной особенностью лекций Сушина. Такой метод преподавания химии усвоил и его ученик, профессор, а впоследствии академик Н. С. Курнаков»¹¹.

Мы видим, таким образом, что на всем протяжении истории Горного института наука в нем была теснейшим образом связана с горным и горно-заводским делом. В этой связи наука и практика взаимно черпали силу, усиливая друг друга. Наука в этом полезнейшем симбиозе выступала как могучее средство для исследования и использования природных богатств нашей страны. Насущные потребности производства, в свою очередь, выдвигали ряд проблем, решение которых имело большое значение для практической и теоретической химии.

Все это показывает, что Н. С. Курнаков поступил в высшее учебное заведение, имеющее солидные научные традиции и крупные научные силы, пользовавшиеся большой известностью как в России, так и за границей. В Горном институте имелись прекрасная научная библиотека, музей, хорошие коллекции минералов, богато оборудованные лаборатории, физические кабинеты и пр. И естественно, что способный и трудолюбивый юноша получил там достаточно глубокие основы знаний в области естественных и технических наук.

В год поступления Н. С. Курнакова в Горный институт (1877) вступительные экзамены были заменены конкурсными; Николай Семенович успешно выдержал их и был принят в институт.

Курс обучения в Горном институте делился на две части. Первые четыре года студенты изучали общеобразовательные предметы: математику, физику, химию, зоологию, ботанику, палеонтологию, геологию, минералогию и др. На последнем, пятом, курсе они занимались исключительно составлением проектов по горному делу, металлургии, прикладной механике, а также производили анализы в химической лаборатории. В летнее время студенты предпринимали геодезические, маркшейдерские съемки, геологические экскурсии, посещение заводов и копей.

¹⁰ Н. И. Степанов. Очерк истории и современного состояния химии в Горном институте.— Изв. сектора физ.-хим. анализа. 1927, т. 3, вып. 2, стр. 517—518.

¹¹ М. А. Павлов. Воспоминания металлурга. М., 1946, стр. 49.