

А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р



РЕДКОЛЛЕГИЯ СЕРИИ «НАУЧНО-БИОГРАФИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА»
И ИСТОРИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ
ИНСТИТУТА ИСТОРИИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ТЕХНИКИ АН СССР
ПО РАЗРАБОТКЕ НАУЧНЫХ БИОГРАФИЙ ДЕЯТЕЛЕЙ
ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ТЕХНИКИ:

*Л. Я. Бляхер, А. Т. Григорьян, Б. М. Кедров,
Б. Г. Кузнецов, В. И. Кузнецов, А. И. Купцов,
Б. В. Левшин, С. Р. Микулинский, Д. В. Ознобишин,
З. К. Соколовская (ученый секретарь), В. Н. Сокольский,
Ю. И. Соловьев, А. С. Федоров (зам. председателя),
И. А. Федосеев (зам. председателя),
Н. А. Фигуровский (зам. председателя), А. А. Чеканов,
А. П. Юшкевич, А. Л. Яншин (председатель),
М. Г. Ярошевский*

Н. М. Раскин

**Аполлос Аполлосович
МУСИН-ПУШКИН**

**ВИЦЕ-ПРЕЗИДЕНТ БЕРГ-КОЛЛЕГИИ,
ХИМИК И МИНЕРАЛОГ**

1760—1805



ЛЕНИНГРАД
«НАУКА»
ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
1 9 8 1

Аполлос Аполлосович Мусин-Пушкин — вице-президент Берг-коллегии, химик и минералог (1760—1805). Раскин Н. М. Л., «Наука», 1981, 157 с.

В книге освещается жизнь и научная деятельность видного химика, минералога и государственного деятеля конца XVIII в. Аполлоса Аполлосовича Мусина-Пушкина. Он внес значительный вклад в развитие естественнонаучных знаний на рубеже XVIII и XIX вв. Являясь почетным членом Петербургской Академии наук, он принимал активное участие в ее работе и содействовал развитию новых направлений научных исследований. Будучи вице-президентом Берг-коллегии, А. А. Мусин-Пушкин участвовал в реформе Горного училища, а также в организации горной промышленности в Грузии, только что вошедшей в состав России. Книга написана на основании анализа опубликованных трудов А. А. Мусина-Пушкина и архивных материалов. Она предназначена для химиков, минералогов, горных специалистов и для всех, интересующихся историей естествознания и техники. Библ. — 41 назв., рис. — 5.

Ответственный редактор

Ю. И. СОЛОВЬЕВ

Р $\frac{1602000000-210}{054(02)-81}$ 49-81 НП

© Издательство «Наука», 1981 г.

Введение

Среди ученых XVII—XVIII и отчасти начала XIX в. можно выделить сравнительно многочисленную группу, которую некоторые историки науки называли любителями. Действительно, такие ученые, иногда принадлежавшие к привилегированному обществу, не готовились к научной деятельности, не проходили специальной подготовки. Более того, нужно признать, что исследования их носили порой случайный характер, очень далеко отстояли от основных путей развития науки тех дней, несли печать личных вкусов и дилетантизма. Однако те из них, которым удалось влиться в уже сложившийся коллектив ученых и включиться в их интересы или самим стать центрами, вокруг которых сосредоточивалась научная мысль, вносили ценный вклад в развитие науки.

История химии сохранила, например, имя князя А. П. Бестужева-Рюмина (1693—1766) — видного государственного деятеля и в то же время опытного химика-экспериментатора и металлурга, который наблюдал светочувствительность солей железа и изобрел названные его именем бестужевские капли (спирто-эфирный раствор хлорного железа, обладавший способностью обесцвечиваться под действием солнечного света, а в темноте окрашиваться в желтоватый цвет). Увлеченно интересовался достижениями науки князь Д. А. Голицын (1734—1803), который дипломатическую деятельность сочетал с изучением минералогии и химии.

К этой же группе ученых должен быть отнесен и граф Аполлос Аполлосович Мусин-Пушкин. Казалось бы, принадлежность к высшей аристократической знати, к семье, находившейся на протяжении многих десятиле-

тий у кормила государственной власти, давала повод надеяться встретить жизнеописание Мусина-Пушкина на страницах исторических исследований, в воспоминаниях и переписке современников. Этого, однако, не произошло. Ни при его жизни, ни после нее его биография, его научное и литературное творчество, наконец, его государственная деятельность не получили сколько-нибудь полного освещения. Как и при разыскании сведений о жизни и творчестве менее именитых ученых, крупицы достоверных сведений о нем приходилось извлекать из самых разнообразных источников, очищать их от наносов легенд и преданий.

Составитель «Российской родословной книги» П. Долгоруков посвятил А. А. Мусину-Пушкину небольшую и не вполне точную биографическую справку. И тем не менее она является, пожалуй, самой обширной среди справок о других представителях рода Мусиных-Пушкиных. Можно думать, что это обстоятельство было вызвано необычайными для этой семьи научными занятиями А. А. Мусина-Пушкина. Ученых среди представителей старых дворянских родов, отмеченных в книге Долгорукова, было совсем немного. В этой справке указывалось: «... граф Аполлос Аполлосович тайный советник и первый член Берг-коллегии, член академий наук: Санкт-Петербургской, Берлинской, Стокгольмской и Туринской, был одним из ученейших естествоиспытателей своего времени и, не жалея для науки ни денег, ни трудов, пожертвовал ей, наконец, и самую жизнь. Этот вельможа скончался в Тифлисе на 46-м году от рождения».¹

Столь же неполную биографическую справку о Мусине-Пушкине привел в своем известном словаре Д. Н. Бантыш-Каменский. «Граф Аполлос Аполлосович Мусин-Пушкин, сын президента Берг-коллегии графа Аполлоса Епофрадитовича и правнук... сенатора графа Ивана Алексеевича Мусина-Пушкина, известен в России своими обширными сведениями в физических науках и важными открытиями в химии и минералогии...

Имея огромное состояние и рожденный для общества, которого был украшением, он пожертвовал прият-

¹ Долгоруков П., с. 194. Здесь и дальше часто повторяющиеся ссылки на литературные источники даны в соответствии с сокращениями, см. с. 151.

ной жизнью пользам любезного отечества и в 1802 году по присоединении Грузии к России вызвался ехать туда для минералогических исследований. Вскоре Академия наук (в 1804 г.) получила от него большое собрание камней и несколько ископаемых из Араратских гор. Он также сообщил ей разные замечания о явлениях в природе, климате и физическом устройении Грузии. Неутраченная деятельность графа А. А. Мусина-Пушкина обещала еще больших открытий в стране, представляющей многие предметы для изыскательного ума... С обширным, образованным умом соединял он доброе сердце, любезность и украшался скромностью.² По существу этими краткими сведениями и ограничивались все справочные данные о А. А. Мусине-Пушкине.

В журнале «Друг просвещения», который с 1802 г. издавался в Москве известным в свое время поэтом Д. И. Хвостовым (1757—1853)³ совместно с П. И. Голенищевым-Кутузовым и некоторыми другими литераторами, среди поэтических опусов, принадлежащих перу издателя, встречаются произведения, из которых можно почерпнуть важные данные не только о личных отношениях автора с А. А. Мусиным-Пушкиным, но также узнать и о ряде событий жизни последнего. Это в первую очередь «Письмо к графу Аполлосу Аполлосовичу Мусину-Пушкину»,⁴ которое увидело свет уже после смерти адресата и в котором поэт, излагая обстоятельства своих встреч с Мусиным-Пушкиным в Нарве, Петербурге и других местах и сообщая сведения о его жизни, проливает свет на некоторые причины, по которым последний не пожелал посвятить себя исключительно ли-

² Словарь достопамятных людей Русской земли, содержащий в себе жизнь и деятельность знаменитых полководцев, министров и мужей государственных, великих иерархов православной церкви, отличных литераторов и ученых, известных по участию в собственной отечественной истории. Т. 2 (дополнительный). СПб., 1847, с. 471, 472.

³ Д. И. Хвостов всегда был последовательным сторонником классицизма. Е. И. Костров назвал его «Любимцем чистых муз, другом верным Аполлона». В 1791 г. Хвостов был избран членом Российской Академии. В конце 1800-х годов он стал членом кружка Шишкова-Державина, из которого в дальнейшем образовалась «Беседа любителей русского слова». В последние годы жизни поэта его имя, как архаиста, стало мишенью насмешек.

⁴ Друг просвещения. Журнал литературы, науки и художеств, 1805, ч. 3, М., с. 6—11.

тературной деятельности, а отдался научным изысканиям. Хвостов высказывает горькое сожаление по этому поводу. В этом же сочинении имеется и указание на литературные опыты Мусина-Пушкина, в частности на неподписанное им стихотворение «Вальс», свидетельствующее о несомненном литературном даровании его автора.

«Где души в единство сливаются,
Там голос восторга зовет,
Там скуки обузу слагают,
Где дружба с забавой живет.

Вертящийся в круге щастливым,
Встречает собор там утех;
На крыльях Зефиром игривым
Несутся там радость и смех. . .

Теките минуты щастливы
От дружбы к любви драгоценной
Коснитесь, о Музы игривы!
Средь плясок и Лиры златой».⁵

А. А. Мусин-Пушкин был также близок петербургскому литературному кружку, во главе которого стоял Николай Александрович Львов (1751—1803) — архитектор, изобретатель, открыватель залежей боровичского угля, а также своеобразный и интересный поэт. Об этом можно судить по дошедшим до нас текстам стихотворных посланий Н. А. Львова к А. А. Мусину-Пушкину и его жене.

Краткие, но очень важные сведения о прохождении военной и придворной службы А. А. Мусиным-Пушкиным содержатся в истории Конногвардейского полка,⁶ в котором служил последний, а также в другом документе, посвященном только офицерскому составу этого полка.⁷

⁵ Там же, 1804, ч. 1, с. 14, 15; Неизданные стихи Н. А. Львова. Публикация Э. Артамоновой. — Лит. наследство, 1933, № 9, 10, с. 264—286.

⁶ История лейб-гвардии Конного полка (1731—1848). Составлена полковым адъютантом лейб-гвардии Конного полка, флигель-адъютантом ротмистром Анненковым. Ч. 1. СПб., 1849, с. 80; *Штакельберг Г.* История лейб-гвардии Конного полка. Т. 2. СПб., 1854—1856.

⁷ Полный список шефов, полковых командиров и офицеров лейб-гвардии Конного полка с 1731 по 1864 г. СПб., 1864, с. 80.

О деятельности А. А. Мусина-Пушкина в качестве одного из руководителей русской горной службы, а также реформатора Горного училища встречаются незначительные сведения в юбилейной литературе, посвященной 100-летию Горного института⁸ и 200-летию Ленинградского ордена Ленина, Трудового Красного Знамени и Октябрьской Революции горного института им. Г. В. Плеханова.⁹ Новые архивные разыскания дали возможность осветить роль Мусина-Пушкина в реформе горного образования в России в начале XIX в., а также узнать о его научных и деловых связях с преподавателями и воспитанниками этого старейшего высшего технического учебного заведения нашей страны, что позволило выделить этот материал в особую главу.

Довольно подробные данные имеются о пребывании А. А. Мусина-Пушкина в Грузии после того, как она вошла в состав России. Сведения о деятельности А. А. Мусина-Пушкина в качестве управляющего горным делом на Кавказе содержатся в статье об итогах геологического изучения Грузии и развитии там горной и металлургической промышленности. Эта статья составлена ближайшим помощником А. А. Мусина-Пушкина горным специалистом И. И. Эйхфельдом.¹⁰ Приведенные им данные дополняются сведениями, почерпнутыми из бумаг А. А. Мусина-Пушкина, хранившихся в делах Александра I. По требованию Николая I Горный департамент составил отчет на основе этих документов, которые «заключали в себе некоторые сведения о горном

⁸ *Лоранский А.* Исторический очерк Горного института. Научно-технический сборник, изданный Горным институтом ко дню его столетнего юбилея 21 октября 1873 г. СПб., 1873, с. 37—38, 48—50.

⁹ *Бокий Б. В., Мисник Ю. М., Раскин Н. М.* и др. Исторический очерк. — В кн.: Ленинградский ордена Ленина и ордена Трудового Красного Знамени горный институт им. Г. В. Плеханова. 1773—1973. М., 1973, с. 22, 23; *Раскин Н. М.* Очерки истории Ленинградского горного института им. Г. В. Плеханова. — Библиотека Ленингр. горного инст. им. Г. В. Плеханова. Рукопись.

¹⁰ Геогностическое описание гор Грузинского края, или областей, принадлежащих России между Черным и Каспийским морями, с показанием заключающихся в них полезных минералов и состоянии горного производства в сем крае существующего (Начало). Соч. И. И. Эйхфельда. — Горный журнал, 1827, кн. 7, СПб., с. 23—61; О состоянии горного производства в Грузинском крае (Окончание). — Горный журнал, 1827, кн. 8, СПб., с. 59—82.

и монетном производстве, существовавшем в Грузии, также военные подвиги графа А. А. Мусина-Пушкина во время замешательств, происходивших в сем крае в 1804 г.»¹¹

Архивные разыскания позволили установить многообразные связи А. А. Мусина-Пушкина с Петербургской Академией наук и некоторыми ее членами, а также с отдельными иностранными учеными и зарубежными академиями наук и научными обществами.

Сведения о научно-исследовательской работе А. А. Мусина-Пушкина в области естественных наук разбросаны на страницах различных русских справочных и естественнонаучных изданий, появившихся некоторое время спустя после смерти ученого. Так, в энциклопедическом журнале, который выпускал Н. М. Яновский (ум. в 1826 г.), были помещены статьи, содержащие сведения по истории науки. Среди них находилась специальная статья,¹² посвященная истории химии и отечественным ученым-химикам, среди которых упоминался и А. А. Мусин-Пушкин. О научных достижениях ученого говорил в своей речи в Московском университете И. А. Двигубский.¹³ Он поместил в журнале, издававшемся им при Московском университете с 1820 по 1830 г., несколько очерков, посвященных истории отдельных отраслей естествознания.¹⁴ Среди имен виднейших химиков встречается и имя А. А. Мусина-Пушкина.

С 1825 г. начал выходить «Горный журнал», который длительное время был единственным отечественным изданием, публиковавшим работы по химии. В нем активное участие принимали преподаватели Горного кадетского корпуса (впоследствии Горного института), среди которых всегда были химики. Однако имена русских

¹¹ О горном промысле в Грузии, Мингрелии и Гуриэле. — Горный журнал, 1827, кн. 12, СПб., с. 55—95; Эсадае С. Очерк истории горного дела на Кавказе; Тихомиров В. В. Геология в России первой половины XIX в. М., 1960, с. 135—138.

¹² Яновский Н. М. Новый словотолкователь, расположенный по алфавиту. Ч. 3. СПб., 1806, с. 1110.

¹³ Двигубский И. А. Слово о нынешнем состоянии земной поверхности. Периодическое сочинение о успехах народного просвещения. Ч. 18. М., 1807, с. 187—203.

¹⁴ Двигубский И. А. История химии и важнейших в ней открытий. — Новый магазин естественной истории, физики, химии и сведений экономических, 1822, ч. 1, № 3, с. 184.

ученых-химиков в статьях почти не упоминались, за исключением исторического очерка, принадлежавшего перу А. И. Арсеньева,¹⁵ назвавшего отечественных ученых-химиков и среди них имя А. А. Мусина-Пушкина. Однако очень скоро научные исследования А. А. Мусина-Пушкина были забыты, и о них перестали писать.

В наше время научное творчество А. А. Мусина-Пушкина опять привлекло внимание историков науки. Его работы по химии платины получили освещение в статье профессора Э. Х. Фрицмана.¹⁶ Весьма интересный, хотя и очень краткий, обзор работ А. А. Мусина-Пушкина по химии и отчасти по физике был сделан в статье профессора И. И. Искольского.¹⁷ Об исследованиях А. А. Мусина-Пушкина в области химии писали и в других работах, вышедших в последнее время.¹⁸ Сведения об экспедициях Мусина-Пушкина на Кавказ и их результатах публиковались во многих работах.¹⁹

Дополняют биографию А. А. Мусина-Пушкина некрологи о нем. И хотя эта форма жизнеописания в то время носила преимущественно панегирический характер и почти не содержала фактических данных о жизни и творчестве лиц, которым они были посвящены, в них можно найти некоторые важные штрихи к известным нам сведениям. Однако сам факт появления некрологов, а также сообщения о попытках увековечить память

¹⁵ *Арсеньев А. И.* О начале и происхождении химии. — Горный журнал, 1828, № 9, с. 31—43.

¹⁶ Краткий очерк платинового дела в России. — Изв. Инст. по изучению платины и других благородных металлов, вып. 5, под ред. Н. С. Курнакова, Э. Х. Фрицмана и О. Е. Звягинцева. Л., 1927, с. 23—74.

¹⁷ *Искольский И. И.* Вице-президент Берг-коллегии А. А. Мусин-Пушкин. — Природа, 1948, № 3, с. 77—80.

¹⁸ *Фигуровский Н. А.* Очерк общей истории химии. От древнейших времен до начала XIX в. М., 1969, с. 413; Очерк общей истории химии. Развитие классической химии в XIX столетии. М., 1979, с. 86—87.

¹⁹ *Полиевктов М. А.* Европейские путешественники XIII—XVIII вв. по Кавказу. Тифлис, 1935; Материалы для истории экспедиций Академии наук в XVIII и XIX вв. Сост. В. Ф. Гнучева. М.—Л., 1940, с. 145; Первые русские геологи в Закавказье. — В кн.: Вопросы петрографии и минералогии. Т. 1. М., 1953, с. 458; *Тихомиров В. В.* Геология в России первой половины XIX в. Ч. 1. М., 1960, с. 133—138; Геология в Академии наук (От Ломоносова до Карпинского). — Очерки по истории геологических знаний, вып. 20. М., 1979, с. 31, 32.

А. А. Мусина-Пушкина свидетельствуют о понимании некоторыми его современниками роли ученого в развитии науки и культуры России.

Приношу свою признательность А. Я. Кипнису, сделавшему ценные замечания при подготовке этой книги. Во время работы над рукописью автор пользовался содействием и советами В. М. Глинки, Ю. Х. Копелевич, Б. А. Косолапова, Е. Н. Масловой и С. А. Погодина, которым он приносит свою благодарность.

Биографический очерк

Старый дворянский и графский род Мусиных-Пушкиных вел начало с глубокой древности от семиградского выходца Радши. Его потомок в десятом колене Михайло Тимофеевич Пушкин, по прозванию Муса, стал в XV в. родоначальником сравнительно молодой ветви этого рода, которая закончила существование в 30-х годах XIX в.¹

XV—XVI века, изобиловавшие тяжкими кровавыми событиями, явились переломными в истории России, ставшей уже к концу XV в. крупнейшим государством Европы. В документах того времени Мусины-Пушкины фигурируют как воеводы сравнительно небольших, но важных в военном и экономическом отношениях городов Московского государства (Михайло Иванович и Илья Григорьевич — в Великих Луках, Никита Андрианович — в Суздале в 1689 и 1690 гг.). О них пишут как об участниках многочисленных войн и походов, которые вела Русь на западных и восточных рубежах для завоевания торговых путей, непосредственно связывающих ее с выходом к морям, к странам Востока и Западной Европы. Так, Михайло Иванович был участником Полоцкого похода 1551 г., Илья Григорьевич — Казанского похода 1544 г., Антон Захарович был убит при осаде Смоленска в 1634 г.

В XVII в. некоторые представители рода Мусиных-Пушкиных оказываются уже среди приближенных московских царей. Например, Богдан Андреевич упоминается как участник церемониала свадьбы царя Михаила Федоровича с княгиней Марией Владимировной Долго-

¹ Долгоруков П., с. 153—200.

руковой, состоявшейся 19 сентября 1624 г. Его сын Алексей Богданович был уже комнатным стольником царя Алексея Михайловича.

Однако подлинный взлет рода Мусиных-Пушкиных к вершинам государственной власти начался только в конце XVII и начале XVIII в., в царствование Петра I. В это время сын стольника боярин Иван Алексеевич, который в 1683 г. был воеводой в Смоленске, а потом в Астрахани, обратил на себя внимание императора умелой военной и гражданской деятельностью. Во время Северной войны он сопровождал Петра в походах, участвовал в Полтавской битве. Первоначально Иван Алексеевич был начальником Монастырского приказа, а в дальнейшем действительным тайным советником, президентом Каммор-конторы и Статс-конторы. Но особенно выдвинулся он в то время, когда, создав мощную армию и военно-морской флот, абсолютная монархия Петра I приступила к реорганизации системы государственного управления. Боярская дума — высший орган сословно-представительной монархии XVI—XVII вв. — постепенно прекратила существование, и в 1711 г., отправляясь в Прутский поход, Петр I подписал указ об учреждении нового высшего органа власти — Сената. Одной из главных функций Сената являлось управление страной в отсутствие императора.

Первым сенатором был назначен Иван Алексеевич Мусин-Пушкин, которого Петр еще 16 февраля 1710 г. возвел «в графское Российского царства достоинство». С тех пор графы Мусины-Пушкины на протяжении всего XVIII и начала XIX в. постоянно занимали важное место среди приближенных императорского двора и принимали активное участие в управлении дворянским крепостническим государством.

Сын Ивана Алексеевича Платон Иванович во время короткого, но тревожного правления Анны Иоанновны был сенатором и президентом Коммерц-коллегии. Однако власть при этой императрице принадлежала «немецкой партии» прибалтийских дворян во главе с фаворитом императрицы Э. Бироном, проводившим антинациональную политику. Русское дворянство было почти отстранено от управления страной. Как и многих государственных деятелей, Платона Ивановича сослали в Соловецкий монастырь, откуда он возвратился только после дворцового

переворота, в результате которого на престол была возведена Елизавета Петровна — дочь Петра I.

Несколько позднее Мусины-Пушкины принимали активное участие в управлении одной из важнейших отраслей народного хозяйства России XVIII в. В частности, Аполлос Епофрадитович Мусин-Пушкин (ум. в 1771 г.), высокообразованный человек и крупный горный специалист, с 1766 по 1771 г. был президентом Берг-коллегии — учреждения, управлявшего горной промышленностью России.

С его деятельностью связывается ряд важных начинаний в области горнодобывающей и горнообрабатывающей промышленности. Предложения А. Е. Мусина-Пушкина были направлены на поддержание высокого уровня этой области промышленного производства крепостной России. Следует отметить, что в середине и во второй половине XVIII в. вывоз железа из России стал возрастать, и на основном европейском рынке в Англии русскому железу удалось значительно потеснить своего основного конкурента — шведское железо. Конечно, предложения А. Е. Мусина-Пушкина не затрагивали фундаментальных основ крепостнического права: принудительный труд приписных крестьян оставался основой деятельности русской горной и металлургической промышленности в XVIII в. Тем не менее некоторые из мер, предложенных и претворенных в жизнь А. Е. Мусиным-Пушкиным, несомненно послужили делу развития горной промышленности как в ближайшем, так и в отдаленном будущем. К ним в первую очередь относятся предложения, касающиеся подготовки специалистов горного дела. В составленном им и членами Берг-коллегии (М. Херасковым, Н. Трубецким и Н. Перфильевым) представлении в Сенат и плане «О горных школах» были приведены те основные положения, которые в дальнейшем использовались при разработке Устава и других основополагающих документов открытого в 1773 г. Горного училища — старейшей отечественной высшей технической школы.² К его предложениям относится и составленная в 1769 г. «Инструкция о способах разработки ка-

² Ленинградский ордена Ленина и ордена Трудового Красного Знамени горный институт имени Г. В. Плеханова. 1773—1973. М., 1973, с. 13.

менного угля, способах производства химических проб, а также о методах борьбы с газами и затоплениями шахт в процессе проходки шахтных стволов», содержащая указания и наставления по разведке и разработке каменноугольных месторождений. Применение каменного угля в то время в металлургической промышленности было большой новинкой даже в самых передовых в промышленном отношении странах. Как мы увидим дальше, А. Е. Мусин-Пушкин проявлял интерес и к минеральным богатствам сопредельных с Россией стран, в частности к Грузии.

Как будет видно из дальнейшего, этот выдающийся государственный деятель, видимо, сумел передать своим преемникам по горному делу в России обширные знания и богатый опыт специалиста, а своему сыну А. А. Мусину-Пушкину — свою увлеченность горной химией.

Аполлос Аполлосович Мусин-Пушкин³ был несомненно, как и его отец, высокообразованным человеком. И хотя имеющиеся источники хранят полное молчание о его юности и полученном им образовании, изучение всей его научной и государственной деятельности дает основание утверждать, что он получил самую широкую общеобразовательную подготовку, что было традицией и привилегией семьи.

По обычаю, существовавшему в то время в аристократической и дворянской среде, А. А. Мусин-Пушкин был уже с юных лет зачислен в состав одного из самых привилегированных гвардейских полков — лейб-гвардии Конный полк. Об этом свидетельствуют документы полка, согласно которым он уже в 1777 г., всего семнадцати лет от роду, был из вахмистров произведен в корнеты. Видимо, как и для почти всех его однополчан — выходцев из аристократических семей, служба в полку являлась для него в значительной степени символической и была связана лишь с получением очередных чинов. Она не мешала его поездкам за границу, пребыванию при дворе, получению придворных чинов, а также и другим занятиям. Так, в 1780 г. «он находился в Стокгольме

³ Предупреждая неизбежный вопрос, сразу отметим, что А. А. Мусин-Пушкин состоял в родстве с графом А. И. Мусиным-Пушкиным (1744—1817), с именем которого связана находка знаменитого памятника русской литературы «Слова о полку Игореве».

при министре графе Мусине-Пушкине». Вероятно, это был его родственник Алексей Семенович Мусин-Пушкин (ум. в 1817 г.), который был полномочным министром правительства Екатерины II в Стокгольме. В 1783 г. А. А. Мусин-Пушкин был назначен камер-юнкером.⁴ Такое положение допускалось, как пишет историк лейб-гвардии Конного полка, при условии соблюдения всех правил службы либо в полку, либо при дворе. Видимо, А. А. Мусин-Пушкин в молодые годы все же отдавал предпочтение военной службе, так как лишь в 1796 г. он окончательно оставил полк в чине ротмистра и перешел на придворную службу.

Лейб-гвардии Конный полк почти не принимал участия в военных действиях, которые в то время часто приходилось вести русской армии. История этого полка⁵ тех дней была заполнена сообщениями о караульной службе, которую несли его солдаты и офицеры в Летнем и Зимнем дворцах, об участии в придворных праздниках и торжествах по случаю закладки памятников и соборов, о сопровождении царствующих особ в их поездках. Лишь в 1788—1789 гг. один эскадрон полка участвовал в военных действиях против Швеции, которые велись на территории Финляндии. Русскими войсками в этой кампании командовал двоюродный дядя А. А. Мусина-Пушкина генерал-аншеф, а позже генерал-фельдмаршал В. П. Мусин-Пушкин (1735—1804). Однако нет никаких данных, свидетельствующих об участии А. А. Мусина-Пушкина в этой войне.

Вполне в стиле поэтических опусов своего времени изобразил светскую жизнь и обращение к науке молодого А. А. Мусина-Пушкина его приятель поэт Д. И. Хвостов:

Мы в Нарве-городке чудесною судьбою

Встречались первый раз с тобою...

Сияюща в тебе всех прелестей толпою,

Игрива молодость тогда перед собою

Давала первенство любезности твоей...

В беседе находя врачей,

Мы в Нарве с Музами почти что не играли:

⁴ Полный список шефов, полковых командиров и офицеров лейб-гвардии Конного полка с 1731 по 1864 г. СПб., 1864, с. 80.

⁵ История лейб-гвардии Конного полка (1731—1848). Составлена полковым адъютантом лейб-гвардии Конного полка, флигель-адъютантом ротмистром Анненковым. Ч. 1. СПб., 1849, с. 119.

Не Лиру звучную, но карты в руки брали.
 Потом рассеялись, увиделись опять
 Мы в Петрограде...
 А там увидели Екатеринин двор
 Среди большого света,
 Придворного паркета,
 Мы взапуски с тобой
 Учтивости плели и шаркали ногой.
 Фортуне нравиться мы счастье имели,
 Но быть жрецами ей мы оба не умели.
 Лавуазьера там вождем себе избрав,
 Оставля пышные, блистательны чертоги,
 Жилища роскоши и вкуса и забав,
 В пещеры дикие свои направил ноги
 Любимец Муз, любезный граф.
 Науке посвятись, отечеству полезной,
 Нам золота искав, сыскал сам век железной;
 Могущий взлететь на верх Парнасских гор,
 Скрылся в глубине подземных мрачных нор». ⁶

Из дальнейшего текста этого стихотворения Д. И. Хвостова видно, что А. А. Мусин-Пушкин в дни молодости и в более зрелые годы много внимания уделял поэзии. Поэт высказывает сожаление, что А. А. Мусин-Пушкин посвятил себя науке, а не литературе, считая, что на этом попроще «любимец муз», «могущий взлететь на верх Парнасских гор», мог бы снискать себе славу. К сожалению, мы не располагаем данными об этой стороне жизни Мусина-Пушкина. Известно лишь о его близости к тем литературным кругам, которые группировались вокруг московского журнала «Друг просвещения», а также свидетельство Хвостова о принадлежности А. А. Мусину-Пушкину «Остроумного вальса» — стихотворения, опубликованного несколько раньше в том же журнале без подписи автора.⁷ Однако, повествуя о жизненных обстоятельствах А. А. Мусина-Пушкина и выражая сожаление по поводу его перехода от литературного творчества к занятиям наукой, поэт ничего не сказал о причинах столь неожиданного для нас поворота.

К тому времени, когда А. А. Мусин-Пушкин обратился к занятиям химией, минералогией и горным делом, в России и за рубежом уже начала складываться

⁶ Хвостов Д. И. Письмо к графу Аполлосу Аполлосовичу Мусину-Пушкину. — Друг просвещения. Журнал литературы, науки и художеств, 1805, ч. 3, М., с. 7, 8.

⁷ Друг просвещения, 1804, ч. 1, с. 14, 15.

горная наука, одной из важных основ которой была металлургическая химия.

После победоносного окончания Северной войны со Швецией и заключения Нейштадтского мира (1721 г.) продолжалось быстрое развитие горной и металлургической промышленности в России, начавшееся еще во время этой войны. В середине XVIII в. новые заводы возникают на Южном Урале, в старом горнопромышленном Тульско-Калужском районе, а также в отдельных районах Сибири. Тем не менее главная роль в производстве металла и изготовлении металлических изделий остается за Центральным Уралом. Выпуск металла по тем временам был огромный, к тому же он постоянно возрастал, что позволило России в конце XVIII в. выйти на первое место в мире по его производству. Как уже говорилось, значительная часть русского металла вывозилась за границу. Железо стало традиционным предметом русского экспорта в XVIII в., а горнозаводское дело — одной из важнейших отраслей народного хозяйства крепостнической России.

Правильная оценка роли горнозаводского дела в получении огромных богатств привлекала к нему пристальное внимание правящего в то время знатного дворянства. После ликвидации «бироновщины» и неудачных попыток передать горное дело в руки отдельных знатных родов (Шуваловых, Воронцовых и других) уральские заводы перешли в государственную собственность, а представители дворянской аристократии (или их доверенные лица) постепенно стали занимать руководящие посты в управлении горной промышленностью. Но руководство такой сложной отраслью промышленности требовало не только административных способностей, но и специальных знаний. Эти знания высшая горная администрация получала не путем систематического обучения, а главным образом в результате практического знакомства с промышленным производством, а также в результате поездок в главные горнозаводские центры России и других стран.

А. А. Мусин-Пушкин, как это можно установить по его научным работам, рано увлекся теми исследованиями в области химии, которые интенсивно велись в то время в разных европейских странах. Он был знаком с работами химиков-пневматиков и их открытиями. Одновре-

менно его живо интересовало и изучение природы электричества, которую, по его мнению, можно было понять только при помощи химической науки. Его внимание привлекало также изучение минералов и руд путем приложения к их анализу новейших достижений химии. Кстати, именно в эти годы делала свои первые шаги кислородная теория. В России уже появились ее сторонники, и в начале 90-х годов XVIII в. при Петербургской Академии наук Я. Д. Захаров и В. М. Севергин впервые начали читать публичные курсы по химии и минералогии, «следуя теории Лавуазье». С экспериментальной работой в области химической минералогии и металлургии Мусин-Пушкин мог познакомиться в лабораториях Берг-коллегии, Горного училища или в Академии наук. Возможно также, что в это время он располагал и собственной домашней лабораторией.

Расширению научного и технического кругозора А. А. Мусина-Пушкина безусловно содействовала и предпринятая им в 1780 г. поездка в Швецию.

Швеция в то время обладала высоко развитой горнометаллургической промышленностью. Под воздействием требований этих областей промышленного производства быстро развивались экспериментальные исследования в области химии. Многие шведские химики, такие как профессор Упсальского университета Т. У. Бергман (1735—1784), обогатили минералогическую, аналитическую и теоретическую химии. Химические исследования другого шведского химика К. В. Шееле (1742—1786) принесли ему мировую известность. Заметный вклад в химическую науку тех дней сделали и другие шведские химики, например А. Ф. Кронштедт (1722—1765).

В Швеции А. А. Мусин-Пушкин несомненно путешествовал, наблюдал и учился. Но еще до этой поездки он, конечно, имел возможность посещать русские горные и металлургические предприятия, знакомиться с горными специалистами и немногочисленной тогда переводной и оригинальной литературой, в которой был отражен опыт отечественных горняков и металлургов. Русская техническая литература располагала к тому времени и рукописными компендиумами (рукопись Геннина и др.) с подробным описанием всех деталей производственных процессов на горных заводах. Необходимо отметить, что в Петербурге при Берг-коллегии и Горном училище, на

Урале и в других горнозаводских центрах России в последней трети XVIII в. было много высококвалифицированных специалистов, общаясь с которыми, Мусин-Пушкин мог очень много узнать и многому научиться.

К тому времени, когда Мусин-Пушкин обратил свои интересы к химии, минералогии и горному делу, уже увидела свет книга М. В. Ломоносова «Первые основания металлургии или рудных дел» с приложенным к ней замечательным трактатом «О слоях земных». Были известны и более ранние сочинения М. В. Ломоносова: «Слово о пользе химии» (1751); «Слово о рождении металлов от трясения земли» (1757). Все эти работы, содержавшие призывы к усиленным поискам полезных ископаемых и развитию горного дела в России, конечно, оставили свой след в сознании молодого Мусина-Пушкина. Надо полагать, что для него не прошло бесследно и знакомство с трудами И. А. Шлаттера (1708—1768) — крупного петербургского ученого в области горного дела и государственного деятеля, предшественника его отца на посту президента Берг-коллегии. В 1760 г. вышла капитальная работа И. А. Шлаттера «Обстоятельное наставление рудному делу...», которая была первым научным сочинением по геологии в России. Шлаттер занимался и переводами. В частности, он перевел на русский язык «Минералогию» известного шведского минералога и химика И. Г. Валлерия (1709—1785). Труды Шлаттера были посвящены также пробирной науке и монетному делу. Нет сомнения, что и все те книги по минералогии, химии и металлургии, которые переводились в 70—80-х годах XVIII в. и издавались при Горном училище, да и богатая специальная библиотека этого учебного заведения,⁸ открывшегося в 1773 г., были знакомы начинающему исследователю.

Возвращаясь к вопросу о поездке А. А. Мусина-Пушкина в Швецию, можно утверждать, что она была, конечно, далеко не случайной. Кроме личных благоприятствующих обстоятельств — родственных связей с посланником в Швеции, были и другие причины.

Вопреки сложным военно-политическим отношениям и конкурентной борьбе за рынки сбыта металла (особенно за английский рынок), существовавшим между

⁸ Гольденберг Л. А., с. 104—114.

Россией и Швецией на протяжении почти всего XVIII в., между русскими и шведскими учеными, а также горняками и металлургами сложились сравнительно прочные научные связи. М. В. Ломоносов, например, с большим уважением отзывался о трудах знаменитого шведского естествоиспытателя Карла Линнея (1707—1778). Русские ученые (М. В. Ломоносов, Э. Г. Лаксман) публиковали свои труды в шведских научных изданиях. Труды шведских химиков, минералогов и горняков переводились на русский язык и использовались при подготовке соответствующих специалистов в России. Шведские ученые избирали в число членов Стокгольмской Академии наук петербургских ученых (М. В. Ломоносова, Э. Г. Лаксмана и др.). В свою очередь Петербургская Академия наук включила в свой состав шведских ученых К. Линнея, И. Г. Валлерия. Т. У. Бергманом (1735—1784) были установлены научные связи между академиями.⁹

В Швецию для ознакомления с опытом горняков и металлургов ездили почти все организаторы и руководители русской горнодобывающей и горнообрабатывающей промышленности, а также некоторые владельцы горных заводов. Так, сравнительно продолжительное время в Швеции жил В. Н. Тагицев (1686—1750) — один из основателей уральской горной и металлургической промышленности. В этой стране учился первый преподаватель химии и металлургии в Петербургском горном училище А. М. Карамышев (1744—1791).

Есть все основания полагать, что поездка А. А. Мусина-Пушкина в Швецию, а возможно, и в другие европейские горнозаводские центры, например в Фрейберг в Саксонии, где горная наука также получила значительное развитие и где в это время уже была открыта Фрейбергская горная академия — одна из первых горных школ в Европе, была частью той специальной подготовки, которую он наметил для себя. Нет сомнения, что эта поездка оказала значительное влияние на решение А. А. Мусина-Пушкина посвятить свои силы естественным наукам и их приложению к горному делу.

С конца 80-х годов XVIII в. А. А. Мусин-Пушкин начинает вести довольно широкую по масштабам того времени научно-исследовательскую и популяризаторскую

⁹ Раскин Н. М., с. 271—275.

работу в области химии и физики. При этом он не только живо интересовался новейшими достижениями научной мысли и приложениями их к собственным исследованиям, но также стремился ознакомить с ними и других ученых. Стремление к постоянному общению как с отдельными учеными, так и с немногочисленными в то время обществами и учреждениями не только в России, но и за рубежом первоначально привело А. А. Мусина-Пушкина к сближению с Петербургской Академией наук, а затем и к творческой дружбе с отдельными ее членами, в частности с выдающимся химиком Т. Е. Ловицем.¹⁰

Т. Е. Ловиц (1757—1804) обогатил науку рядом крупных открытий. В 1785 г. им было обнаружено явление адсорбции углем из растворов, которое явилось не только важнейшим достижением этого крупного ученого, но и одной из ярких страниц истории химии конца XVIII в., столь богатой научными открытиями. Важно отметить, что при изучении адсорбционных явлений и разработке теоретической стороны этих явлений Ловиц много потрудился и над применением полученных результатов на практике. Чрезвычайно большое значение имели и работы Ловица по кристаллизации, которые, будучи связаны с его исследованиями по адсорбции, находились также во взаимосвязи с работами этого ученого по получению низких температур. Исследования Ловица по кристаллизации дали ему возможность сделать важные наблюдения: им были открыты явления перенасыщения и переохлаждения, получены кристаллогидраты различных веществ. Т. Е. Ловиц проводил также широкую аналитическую работу. Независимо от иностранных аналитиков им были открыты стронций (в тяжелом шпате) и хром (в хромистом железняке). Проявляя большой интерес к развитию аналитических методов исследования и внимательно следя за изучением кристаллов различных веществ, Ловиц для распознавания веществ пытался использовать формы кристаллов и в аналитическую химию стремился ввести метод качественного определения веществ по их кристаллографической форме. При этом он не ограничивался обычным методом исследования кристаллов, а предложил оригинальный способ

¹⁰ Ловиц Т. Е., с. 403—514.

определения веществ «по выветренным налетам» (узoram) солей, заключенных между двумя стеклянными пластинками. Кроме анализа минералов и минеральных природных веществ, Ловиц проводил и много анализов металлов и металлических руд, горючих ископаемых и органических веществ.

А. А. Мусин-Пушкин, внимательно наблюдавший за развитием научных исследований Ловица (за работами по кристаллизации и искусственному холоду, отчасти в области органического синтеза), в своей экспериментальной работе применял методы исследования, разработанные этим ученым. В свою очередь Т. Е. Ловиц постоянно докладывал на заседаниях Академии наук (часто с демонстрацией опытов или полученных препаратов) о результатах исследований А. А. Мусина-Пушкина. Последний, будучи одним из руководителей русской горной службы, широко снабжал Ловица, впрочем и других отечественных и зарубежных химиков, образцами разных руд для анализа и исследовательской работы. Кроме того, Мусин-Пушкин иногда выступал с сообщениями о работах Ловица в иностранных журналах. Сближению Мусина-Пушкина с Ловицем содействовало не только общее направление их химико-аналитических работ, но и близость их взглядов по ряду научных и научно-организационных вопросов.

Постепенно входя в научную жизнь Петербургской Академии наук, А. А. Мусин-Пушкин, благодаря своим трудам, стал хорошо известен ее членам, и 15 декабря 1796 г. он был избран в число ее почетных членов.¹¹

Обширные научные связи существовали у А. А. Мусина-Пушкина с Петербургским вольным экономическим обществом.¹² Это Общество, основанное в 1765 г. высшими представителями сановного дворянства и несколькими учеными членами Петербургской Академии наук, среди которых были и химики, ставило перед собой задачи разностороннего изучения природных богатств страны, интенсификации сельского хозяйства и промышлен-

¹¹ Протоколы, т. IV, с. 543, 544.

¹² История имп. Вольного экономического общества с 1765 до 1865 г., составленная по поручению Общества секретарем его А. И. Ходневым. СПб., 1865; *Колосов А.* Участие русских химиков в работе имп. Вольного экономического общества. — ЛОААН, ф. 833, оп. 1, № 96, л. 1—28.

ного производства. Результаты своих исследований ученые публиковали, как правило, в «Трудах» Вольного экономического общества, которое, со своей стороны, стимулировало их работы в различных направлениях, объявляя конкурсные задачи на премии и медали. А. А. Мусин-Пушкин принимал участие в такого рода конкурсах, а также публиковал на страницах изданий этого Общества некоторые из своих работ. Его научная деятельность была уже достаточно известна, и издававшийся в Петербурге академиком А. Н. Шерером (1771—1824) химический журнал поместил заметку,¹³ посвященную исследованиям А. А. Мусина-Пушкина.

Как отмечалось выше, А. А. Мусин-Пушкин принимал деятельное участие в делах Горного училища, открытого в 1773 г., и был очень близок к тем специалистам, которые вели в нем педагогическую и исследовательскую работу. Он много сил и энергии отдал разработке учебных программ в соответствии с новыми требованиями. В экспедиционной поездке Мусина-Пушкина на Кавказ, да и позже, во время длительной работы там, его ближайшими помощниками были преподаватели Горного училища И. И. Эйхфельд, А. К. Шлегельмильх и А. М. Карпинский. Мусин-Пушкин помогал исследователям училища в научной деятельности, знакомил их с трудами отечественных и зарубежных ученых. Так, в некрологе воспитанника Горного училища видного горного инженера, педагога и исследователя конца XVIII и начала XIX в. П. И. Медера отмечалось: «Медер пользовался уважением мужей, известных просвещенным умом своим и глубокими сведениями в науках, с некоторыми из них вел ученую переписку. Мы наименуем здесь графа А. А. Мусина-Пушкина, познакомившего его со многими знаменитыми в России и чужих краях учеными...».¹⁴

Следует отметить, что и специалисты Горного училища с большим интересом и вниманием рассматривали

¹³ Nordische Blätter für Chemie, 1805, 7, S. 28. В 1819 г. этот журнал был переименован и стал называться «Allgemeine nordische Annalen der Chemie für die Freunde der Naturkunde und Arzenrsshenschaft ins besondere die Pharmacie, Arzneimittellkunde, Physiologie, Physik, Mineralogie und Technologie im Russische Reich».

¹⁴ Биографическое известие о жизни Петра Ивановича Медера. — Горный журнал, 1826, кн. 10, СПб., с. 109.

различные предложения А. А. Мусина-Пушкина, направленные на улучшение производственных процессов, введение в практику новых видов сырья и топлива, применение научных открытий в учебном процессе и в практике.

Отсутствие широкодоступного специального химического журнала в России вынуждало русских химиков искать пути для публикации результатов своих исследований. Такая возможность была предоставлена им немецкими журналами. Главным из них был журнал «Grell's Annalen»,¹⁵ пользовавшийся широкой известностью. Такое сокращенное название этот журнал получил по фамилии своего редактора и издателя Л. Ф. Ф. Крелля (1744—1816) — горного советника, профессора химии и минералогии в Гельмштедте, а затем в Геттингге. Кроме «Химических анналов», Крелль издавал еще и другие химические журналы. Не являясь крупным ученым, он оказал значительные услуги химикам ряда стран, в том числе и химикам Петербургской Академии наук, публикуя их работы. Благодаря этому труды ученых быстро становились известными их коллегам в других странах. Подобная информация о работах иностранных ученых, которая постоянно приводилась в журнале Крелля, содействовала знакомству химиков разных стран. 23 октября 1786 г. Крелль был избран в число иностранных почетных членов Академии наук в Петербурге.¹⁶

В журнале Крелля статьи русских химиков часто появлялись задолго до публикации их в изданиях Петербургской Академии наук, выходявших в свет с большим опозданием и имевших серьезные ограничения — в них печатались работы только членов Академии наук. Кроме того, эти издания публиковались на латинском языке, который становился доступным все более узкому кругу лиц. Ярким примером такого положения может служить библиография трудов Т. Е. Ловица, который результаты многих своих исследований передавал для публикации в журнале Крелля.¹⁷

¹⁵ Полное название этого журнала: «Chemische Annalen für die Freunde der Naturlehre, Arzneigelahrtheit, Haushaltungskunst und Manufacturen».

¹⁶ Протоколы, т. IV, с. 51, 52.

¹⁷ Ловиц Т. Е., с. 577—612.

А. А. Мусин-Пушкин также ряд трудов публиковал в журнале Крелля. Кроме обычных по форме заметок и статей, он, как и другие ученые, для некоторых своих сообщений пользовался формой «Письма к редактору». Через журнал Крелля Мусин-Пушкин обращался к своим коллегам и с открытыми выступлениями. Так, со страниц журнала Крелля он обратился к химикам с предложением о проведении систематического изучения химических соединений элементов, а также публикации итогов такого изучения.¹⁸

Результаты экспериментальных исследований А. А. Мусин-Пушкин публиковал и в известном французском химическом журнале «Annales de chimie».¹⁹ Этот журнал был основан по инициативе А. Л. Лавуазье и объединил французских химиков — сторонников новой, кислородной химии. Первый номер этого журнала вышел в августе 1789 г., почти одновременно с учебником А. Л. Лавуазье «Начальный учебник химии, изложенный в новом порядке согласно современным открытиям». Французские ученые проявляли большой интерес к результатам научных исследований своих иностранных коллег. На страницах французского журнала реферировались работы русских химиков, а также ученых, работавших в смежных с химией областях знаний (физике, минералогии и др.). Не располагая петербургскими научными изданиями или получая их с большим опозданием из-за военно-политических событий той эпохи, редакция журнала черпала сведения о работах русских химиков зачастую из журналов Крелля. Среди работ Мусина-Пушкина, опубликованных в «Annales de chimie», есть не только рефераты его опубликованных исследований, но и извлечения из его писем в редакцию [41]. Поэтому можно предполагать, что он переписывался с кем-то из членов редакции. Отдельные работы А. А. Мусина-Пушкина публиковались и в специальных французских журналах, например в «Journal des Mines» [41], а также и в некоторых ан-

¹⁸ Искольский И. И. Вице-президент Берг-коллегии Аполлос Аполлосович Мусин-Пушкин. — Природа, 1948, № 3, с. 48.

¹⁹ Полное название этого журнала: «Annales de chimie ou recueil de mémoires concernant la chimie et les arts qui en dépendent. Par les citoyens Gujton, Monge, Bertollet, Fourcroy, Adet, Hassenfrantz, Séguin, Vauquelin, C. A. Prieur, Chaptal et van Mons».

лийских научных журналах. Так, по представлению известного английского химика-аналитика Ч. Готчетта (1765—1847), журнал «The Philosophical Magazine» перепечатал статью Мусина-Пушкина «О новом способе кования платины» [38] из другого английского журнала «Nicholsons Journal» [30].²⁰

Как следует из доклада Т. Е. Ловица на заседании академического собрания от 1 июля 1799 г., А. А. Мусин-Пушкин состоял также в переписке и с английскими учеными. В своем сообщении Т. Е. Ловиц указал, что в частном письме А. А. Мусин-Пушкин известил его «о полученных им письмах из Англии»²¹ с сообщением о работах известного английского физика и химика Г. Кэвендиша (1731—1810), позволивших вычислить среднюю плотность Земли (опыты над взаимодействием тел под влиянием тяготения с использованием крутильных весов).

Видимо, значимость научных трудов, а также личная переписка с английскими учеными сделали имя Мусина-Пушкина настолько известным, что 14 ноября 1799 г. он был избран в число членов Лондонского Королевского общества — Английской Академии наук.²² Избрание А. А. Мусина-Пушкина в число членов Туринской Академии наук 27 января 1798 г. свидетельствует о том, что его исследования были хорошо известны и итальянским ученым. Кроме того, он многим содействовал становлению научных связей между учеными Италии и России. А. А. Мусин-Пушкин был также членом Шведской Академии наук, в число членов которой он был избран 20 ноября 1798 г., Берлинского общества естествоиспытателей и Йенского минералогического общества, основанного при участии Д. А. Голицына.

В конце XVIII в., будучи уже известным ученым в области естественнонаучных знаний, а также признанным специалистом в металлургии и геологии, А. А. Мусин-Пушкин был привлечен к руководству Берг-коллегией. Берг-коллегия — одно из главных хозяйственных учрежде-

²⁰ Этот журнал, полное название которого «A. Journal of Natural Philosophy, Chemistry and the Arts», выходил в свет с 1794 г. и издавался английским ученым В. Никольсоном (1753—1815).

²¹ Протоколы, т. IV, с. 753.

²² History of the Royal Society from its institution to the End of the Eighteenth century by Thomas Thomson. London, 1812.



А. А. Мусин-Пушкин — вице-президент Берг-коллегии.

дений государственного аппарата России XVIII в. — имела чрезвычайно разнообразные и широкие функции. В ее ведении находилось строительство и эксплуатация принадлежавших казне рудников, металлургических, металлообрабатывающих и оружейных заводов, а также все монетное дело. В круг обязанностей Берг-коллегии входила также и выработка мер по развитию подобных же частных предприятий, организация поисков полезных ископаемых. Кроме того, Берг-коллегия должна была заботиться об обеспечении всех подведомственных ей предприятий рабочей силой, а также горными офицерами и мастерами — горными специалистами высшего и среднего звеньев.

Потребности развития горнозаводского дела выдвинули из среды правящего дворянства опытных руководителей. Среди них в первую очередь нужно отметить выдающегося горного специалиста и администратора М. Ф. Соймонова (1730—1804), а также ученого и опытного руководителя И. А. Шлаттера, широко образован-

ных А. Е. Мусина-Пушкина и А. А. Нартова, знатока горного дела А. В. Алябьева.

А. А. Мусин-Пушкин был вице-президентом Берг-коллегии. Его официальный пост назывался: «Берг-коллегии и Монетного департамента по президенте первый член». Президентами в годы его службы были А. А. Нартов, А. В. Алябьев и М. Ф. Соймонов.

К тому времени, когда Мусин-Пушкин стал одним из руководителей Берг-коллегии, это учреждение, неоднократно подвергавшееся перестройкам и пытавшееся приспособиться к новым условиям, отживало свой век. Его захлестнул поток разнообразных дел, оно было не в состоянии справиться с решением встававших перед ним каждодневных вопросов и сложных проблем. Это привело к смене за короткий срок нескольких руководителей. А. А. Мусин-Пушкин, например, докладывал вернувшемуся в 1796 г. на пост президента Берг-коллегии М. Ф. Соймонову, что более года не было рассмотрено его предложение об улучшении управления заводами и что оно «оставалось не только без резолюции, но, не взирая на неоднократные мои напоминания, и без прослушивания . . . медлительность сия, — заключил Мусин-Пушкин, — продолжалася за великим количеством вступающих дел».²³ Легко себе представить состояние дел в Берг-коллегии, если вице-президент этого учреждения не мог на протяжении длительного времени добиться рассмотрения собственного предложения. Сотни дел, предложений, планов и отчетов объемом буквально в миллионы страниц не только не получили свои решения, но даже не были рассмотрены на протяжении многих лет.

Система управления горным делом, принятая в XVIII в., не выдержала испытания временем и явно не удовлетворяла всех, в том числе и самих руководителей горной службы. Можно думать, что в то время единое управление все же было более действенным, чем децентрализованное. Это отчетливо выявилось при разработке Горного положения 1806 г., которое было проведено А. Ф. Дерябиным.²⁴

²³ ЦГАДА, ф. 248, кв. 2716, л. 501—503; *Гольденберг Л. А.*, с. 142.

²⁴ *Маньковский Г. И.* А. Ф. Дерябин о преобразовании горной промышленности России. — Тр. Инст. истории естеств. и техн. Т. 25. М., 1959, с. 53.

Видимо, А. А. Мусин-Пушкин не принимал активного участия в подготовке реформ, связанных с управлением горной промышленностью, хотя, как было отмечено выше, пытался как-то изменить старое управление заводами.

Представление о деятельности А. А. Мусина-Пушкина в качестве горного администратора можно составить по тем мероприятиям, которые он предложил во время пребывания на посту «руководителя горного промысла в Грузии».

В Берг-коллегии он интересовался преимущественно той областью, которая была ближе всего к его занятиям, т. е. введением в практику новых методов производства, использованием передового опыта отечественной и зарубежной промышленности, особенно тех новшеств, которые опирались на достижение научной мысли.

Так, президент Берг-коллегии М. Ф. Соймонов, по поручению Павла I, предложил Комитету Горного училища рассмотреть рукопись А. А. Мусина-Пушкина «Предположения об общих понятиях составления селитры и об учреждении искусственной нитровки» [20] и дать заключение: «Каковая может быть от приобретения селитры предлагаемым средством польза». В состав Комитета входили не только горные специалисты члены Берг-коллегии Ф. Л. Канкрин и И. Ф. Герман, но и видные ученые: академик-минералог и химик В. М. Севергин (1765—1826), академик механик и физик Л. Ю. Крафт (1743—1804), математик А. М. Вильбрехт (ум. в 1829 г.) — ученик Л. Эйлера, которых М. Ф. Соймонов привлек к преподаванию в Горном училище. В сентябре 1799 г. Соймонов сообщил об итогах изучения этой книги и приложил к рапорту «Мнение о сочинении...», которое подписали члены Академии наук и преподаватели Горного училища М. В. Севергин, В. Л. Крафт и А. М. Вильбрехт. Книга А. А. Мусина-Пушкина получила весьма высокий отзыв ученых. Они писали, что «наставления А. А. Мусина-Пушкина о заведении искусственной нитровки утверждаются на основательных химических правилах» и «сочинение его заслуживает всякого внимания... Польза же от предлагаемого... средства может быть такая, что оно доставит в кратчайшее время больше селитры».²⁵

²⁵ ЦГАДА, ф. 271, кн. 2718, л. 432—435; *Гольденберг Л. А.*, с. 124, 125.

В том же 1799 г. М. Ф. Соймонов и члены Комитета Горного училища изучали образцы торфа, найденные в окрестностях Нижнего Новгорода. При этом они рассмотрели «Краткую записку о употреблении торфу», которую составил А. А. Мусин-Пушкин. В ноябре 1799 г. он действительно ездил в Нижний Новгород, о чем свидетельствует его письмо в Академию наук, датированное 21 ноября 1799 г.²⁶ Уже к концу XVIII в. леса в некоторых местах России, которые шли на заготовку древесного угля — топлива для металлургической промышленности, были истреблены, и одной из главных проблем в развитии производства металла стало выявление и изучение ископаемых и минеральных топлив. Этой проблемой занимались в Академии наук и Вольном экономическом обществе, а также в некоторых правительственных учреждениях.²⁷ В. Ф. Соймонов отмечал в своем рапорте Павлу I от 9 ноября 1799 г.: «...обретение сего сгораемого вещества весьма полезно, а особливо в местах безлесных, где оный совершенно в домашних надобностях заменить может дрова... Если же можно из него, как пишет граф Мусин-Пушкин, что и весьма вероятно, получить уголь, годный к употреблению в кузницах и даже при плавке руд, то старание об открытии оного, а наипаче в местах безлесных, заслуживает всякого внимания».²⁸

М. Ф. Соймонов, исходя из своих взглядов на очевидную пользу рудоискательных партий, самим опытом оправданных», существенно помог А. А. Мусину-Пушкину и в организации его экспедиций в Грузию в 1799 и 1801 гг. Об этих экспедициях и вкладе А. А. Мусина-Пушкина в организацию горного дела в Грузии будет сказано особо. Здесь необходимо только подчеркнуть, что и во время пребывания на Кавказе А. А. Мусин-Пушкин продолжал научные исследования до конца своих дней. Свидетельством этому служит его статья [32], в примечании к которой указано: «Выписка из письма, писанного его сиятельством (А. А. Мусиным-Пушкиным, — *Н. Р.*) из Тифлиса к академику Севергину (редактору журнала, — *Н. Р.*) от 22 марта сего 1805 г.». Для его

²⁶ Протоколы, т. IV, с. 789, 790.

²⁷ Раскин Н. М., с. 233, 234.

²⁸ ЦГАДА, ф. 271, кн. 2718, л. 628—633, 690; Гольденберг Л. А., с. 125.

работы в Тифлис были доставлены библиотека и химическая лаборатория. Один из его помощников на Кавказе А. А. Борзунов писал: «Известно, сколько употреблял он труда, собственного имени своего на приобретение наук, дабы со временем сделать пользу государственную на несколько веков; он столько был неутомим в своих предпрятиях, что лаборатория и библиотека всегда были с ним в походе по непроходимым местам, и что он издерживал на сие очень много».²⁹

В начале 1805 г., находясь в Грузии, А. А. Мусин-Пушкин тяжело заболел. Первоначально его болезнь была определена, по медицинской терминологии тех дней, как «горячка», затем как «лихорадка», а за несколько дней до кончины у него была установлена «каменная болезнь». Вероятнее всего, он заразился одним из эпидемических заболеваний, свирепствовавших в это время в стране, разоренной войнами, набегами и междоусобицами. Умер Мусин-Пушкин 18 апреля 1805 г. вблизи Тифлиса, а 20 апреля его останки были погребены в Греческой церкви этого города. Автор одного из некрологов А. А. Мусина-Пушкина, скрывшийся под псевдонимом С. Дар-ий, который был, видимо, хорошо знаком с обстоятельствами его кончины, писал: «Жестокая смерть постигла его на возвратном пути в Россию, недалеко от города Тифлиса, где и погребено тело его. Он положен в Греческой церкви, и близ могилы его вделана в стене мраморная доска с надписью на греческом, латинском, русском и грузинском языках. Мы сообщаем здесь на латинском и русском. „Здесь погребен Российский императорский тайный советник и действительный камергер, Берг-коллегии и Монетного департамента по президенте первый член; в Грузии над горным производством главноуправляющий; Академии наук императорской Санкт-Петербургской, Королевской Шведской Стокгольмской и Туринской, обществ Берлинского ученых испытателей природы, Санкт-Петербургского Вольно-экономического и Римского императорского города Иены минералогического почетный член, императорского Российского ордена Святой Анны I класса кавалер граф Аполлос Аполлосович Мусин-Пушкин; родился 1760 года февраля 17 дня, скончался 1805 года апреля в 18 день.

²⁹ Эсадзе С., с. 135.

Погасший памятник наук и добрых дел
Хранит в молчании Кавказских стран предел;
Но не умолкнут ввек гремящей славы звуки,
Доколь свет будет чтить и разум и науки“». ³⁰

В прочувственных строках «Письма к Павлу Ивановичу Голенищеву-Кутузову, во время пребывания его в деревне, на смерть графа Аполлоса Аполлосовича Мусина-Пушкина» ³¹ пишет о нем его старинный приятель поэт Д. И. Хвостов.

В том же году было решено увековечить память А. А. Мусина-Пушкина. Товарищ министра народного просвещения М. Н. Муравьев заказал в Академии художеств барельеф, «чтобы изобразить заслуги и славу покойного графа А. А. Мусина-Пушкина с награждением тому из питомцев, кто сделает лучше». ³² На заседании конференции Академии художеств 1 сентября 1806 г. «Господин и почетный любитель М. Н. Муравьев объявил, что он, будучи доволен произведенными эскисами по заданной ученикам Михаилу Крылову и Самуилу Гальбергу программе и не решаясь дать преимущество одной из них, предлагает со своей стороны желание дать назначенную им премию обоим. Таковое одобрение молодых талантов Академия приняла с особливою благодарностью к сему своему любителю, премию получили ученики 3-го возраста Крылов и Гальберг». ³³ Судя по документам, ³⁴ барельефы в честь А. А. Мусина-Пушкина были выполнены, но, к сожалению, не обнаружено описание их внешнего вида, не удалось определить и место их установки.

³⁰ Утренняя заря. — Тр. воспитанников унив. благородного пансиона, 1806, кн. 4, М., с. 142—146.

³¹ Друг просвещения, 1805, 9, Литература, М., с. 183—187.

³² Лоранский А. Исторический очерк Горного института. — В кн.: Научно-технический сборник, изданный Горным институтом ко дню его столетнего юбилея 21 октября 1873 г. СПб., 1873, с. 49, 50.

³³ Сборник материалов для истории имп. С.-Петербургской Академии художеств за сто лет ее существования. Ред. и прим. П. Н. Петрова. СПб., 1864, с. 486, 487.

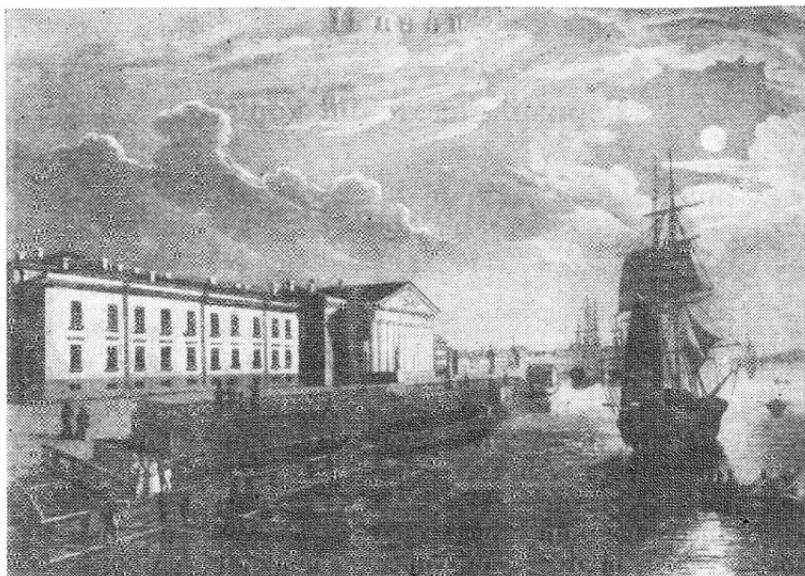
³⁴ Центральный гос. Архив СССР, ф. 789, оп. 19, д. 222, л. 9 об.; ф. 789, оп. 16, д. 45, л. 12 об.; ф. 789, оп. 19, д. 1, л. 28.

Глава II

Горный кадетский корпус

Как и многие руководители Берг-коллегии конца XVIII в. (М. Ф. Соймонов, А. Е. Мусин-Пушкин, А. А. Нартов), А. А. Мусин-Пушкин много внимания уделял подготовке специалистов горного дела в России.

К тому времени, когда он стал во главе русской горной службы, подготовкой горных специалистов с успехом занималось Горное училище. Оно было основано в Петербурге в 1773 г. благодаря усилиям опытного государственного деятеля и специалиста горного дела М. Ф. Соймонова (1730—1804), который, будучи президентом Берг-коллегии, стал и первым директором Горного училища. Учтя опыт работы зарубежных горных школ, а также систему обучения горняков на Урале, в первый период существования нового учебного заведения М. Ф. Соймонов выработал устав Горного училища. На основе этого документа была построена и всесторонне регламентирована вся жизнь училища на протяжении почти тридцати лет. Соймонов успешно справился и с подбором первых преподавателей из числа наиболее подготовленных и способных представителей горных специалистов, не отказываясь и от привлечения педагогов из других учреждений, например из Петербургской Академии наук. При его участии были набраны и первые студенты, что в условиях России последней трети XVIII в. было нелегким делом. Соймонов участвовал и в разработке первых программ общеобразовательных и специальных предметов. Благодаря его настоятельным требованиям для нужд училища были выделены помещения на Васильевском острове, устроен учебный рудник и положено начало переводам специальной литературы, а также созданию собственной



Здание Горного кадетского корпуса.

библиотеки. По инициативе Соймонова четыре наиболее подготовленных студента первого выпуска были направлены для совершенствования знаний за рубеж.

Уже в первые годы в Горном училище сложились и два главных направления педагогической и научной деятельности: геолого-минералогическое и горно-заводское, которые существовали много десятилетий.

Первоначально Горное училище хорошо справлялось с поставленными перед ним задачами. Подготовленные в его стенах специалисты внесли новую струю в работу казенных и частных рудников и заводов. Для развития отечественной промышленности и некоторых отраслей научных знаний новое учебное заведение имело бесспорно положительное значение. Однако сравнительно быстрое развитие науки, характерное для этого времени, особенно в области физики, химии, математики, а также большие успехи технической практики (переход на минеральное топливо в металлургии, введение паровой машины в ряд отраслей промышленности и транспорта) уже к концу XVIII в. привели к необходимости серьезного изменения

программ преподавания. Кроме того, выявились и другие недостатки в работе училища.

Конечно, все эти и другие обстоятельства, мешавшие подготовке горных инженеров, не могли пройти мимо внимания такого широкообразованного человека, каким был А. А. Мусин-Пушкин. Следует подчеркнуть, что он был одним из первых руководителей горной промышленности в России, который связал ее наметившееся отставание с недостатками в подготовке специалистов.

4 мая 1797 г. в Горном училище происходили выпускные экзамены,¹ на которых, кроме всех преподавателей, присутствовали руководители Берг-коллегии: А. А. Нартов, А. А. Мусин-Пушкин, Ф. Л. Канкрин, а также представители Петербургской Академии наук: академик-астроном С. Я. Румовский (1734—1812), академик-физик и математик И. А. Эйлер (сын) (1734—1800), академик-химик Т. Е. Ловиц и академик-минералог В. М. Севергин. Студентов экзаменовали по основным и специальным предметам: минералогии, маркшейдерскому и горному искусству, физике, химии, механике, математике, металлургии и пробирному делу. Однако это обычное событие учебной жизни имело неожиданные последствия. По окончании экзаменов А. А. Мусин-Пушкин обратился к президенту Берг-коллегии М. Ф. Соймонову с запиской, в которой подверг критике преподавание двух предметов — ориктогнозии² и химии. По-видимому, эта записка явилась первопричиной того, что к осени 1801 г. был организован Комитет для рассмотрения нового учебного плана Горного училища. Кроме А. А. Мусина-Пушкина, в него входили академики Л. Ю. Крафт, Т. Е. Ловиц, В. М. Севергин, а также математик и астроном Ф. И. Шуберт (1758—1825).

¹ ГИАЛО, ф. 963, оп. 1, д. 129, л. 14, 15.

² Ориктогнозия — описательная минералогия. Знаменитый немецкий минералог А. Г. Вернер (1749—1817) ввел это название для курса собственно минералогии, который он стал читать с 1775 г. Термин «минералогия» Вернер считал неправильным, так как он сочетает в себе латинское слово «минера» (ископаемое) с греческим «логос» (слово). Термин «ориктогнозия», состоящий из двух греческих слов «ориктос» (ископаемое) и «гнозис» (познание), он считал более точным. См.: *Шафрановский И. И.* А. Г. Вернер — знаменитый минералог и геолог. 1749—1812. Л., 1968, с. 107—109.

Осенью 1802 г. А. А. Мусин-Пушкин составил две записки о реорганизации Горного училища в Горный кадетский корпус. Первая из этих записок содержала критику некоторых основных положений, лежащих в основе деятельности Горного училища, и посвящалась общим предложениям, отвечающим новым требованиям в области подготовки горных специалистов. Вторая записка была посвящена главным образом вопросам организации учебного процесса и постановке физического воспитания учащихся, а также предложениям, касающимся комплектования штатов и персонального замещения педагогических должностей.

В первой записке Мусин-Пушкин отмечал, что в том виде, в каком теперь существует Горное училище, оно превратилось преимущественно в общеобразовательную школу. «Горное училище, — писал Мусин-Пушкин, — почти ничто иное есть, как школа, в которой преподаются в действии еще находящимся питомцам самые первые основания наук, готовящих их не к горной токмо части, но ко всем частям не столько служения, как общежития. Число же таковых малолетних питомцев всеконечно вшестеро более, нежели студентов, к горной службе приуготовляемых. От сего происходит, кроме утраты времени на предварительное их воспитание, утрата большей части капитала, к предмету воспитания горного предназначенного...»³ Это утверждение было совершенно справедливым. Действительно, в январе 1797 г. в училище числилось всего 15 горных студентов, в то время как в подготовительных классах занималось 90 учащихся, в том числе 22 пансионера, т. е. вносящих плату за пансион, и 9 волонтеров («без платежа казне»). Одной из причин такого положения было весьма ограниченное число хороших общеобразовательных школ в Петербурге. Отличное общее образование, какое можно было получить в Горном училище (вплоть до обучения языкам, музыке, танцам), привлекало сюда детей, не имевших возможности рассчитывать на учебу в привилегированных учебных заведениях.

Далее в своей записке А. А. Мусин-Пушкин утверждал: «Когда питомцы вступают в высший класс, т. е. в студенческий, то краткость времени, которое они зв-

³ ЦГАДА, ф. 274, оп. 1, ч. 6, кн. 2981, л. 2—9 об.

ние сие несут, не позволяет им никак усовершенствоваться в самых труднейших частях ремесла, к коему готовятся, а особливо в познаниях высшей математики, химии, металлургии». ⁴ Поэтому, отмечал далее автор записки, администрация Горного училища выпускает «незрелых еще питомцев в горные офицеры, которые и привозят с собой на заводы ни что иное как поверхность слегка схваченных познаний и надменность, несовершенству в оных свойственную, не имея же никакой опытности в хозяйстве заводском и едва ли какую в тех отраслях горных наук, которые с оным нераздельны, соделываются к служению своему малоспособными, вскоре скучают оным и многие покидают его к явному ущербу сего рода службы, не столько отбытием своим из оной, как в отношении бесполезного воспитания их на таковое служение втуне приготовлявшегося». ⁵

Наблюдательность, широкий кругозор и заинтересованность в делах Горного училища позволили А. А. Мусину-Пушкину установить ряд основных недостатков, которые, по его мнению, были присущи деятельности этого учебного заведения. Подметил он в своей записке и недостатки в организации самого учебного процесса и в работе вспомогательных учреждений училища. «При довольно значительных капиталах, на заведение сие употребляемых, — писал он, — владетельствует в оных при других немалых издержках весьма вредная скупость на нужнейшие горного дела предметы. Библиотека довольно пространственная наполнена большею частью сочинениями, до словесности, истории и других познаний относящихся, горных же, химических и математических новейших сочинений, почти в оной не находится, да и те книги, которые о сей части трактуют и в библиотеке оной место занимают, суть самые старые, давно уже отвергнутые и новым открытиям по важным частям совсем не соответствующие».

«Физический кабинет, — отмечал Мусин-Пушкин, — а особенно орудия к частям геодезии, тригонометрии и маркшейдерского искусства, которые бы должны, а особливо последние, беспрепятственно обращаться в руках питомцев, равно как и другие физические инструменты

⁴ Там же, л. 10—10 об.

⁵ Там же, л. 3 об., 4 об.

по всем отраслям, с горным производством в союз вступающим, или не находясь в оном училище, или же столь несовершенны и в столь малом количестве, что употребляемы быть не могут с достаточной пользой».

«В пространной лаборатории нет почти материалов, и студенты практически химической частью и анализом или отделением простых тел от многосложных совсем не занимаются, хотя первая и составляет главнейшую основу плавильного производства, вторая же единственная путеводительница пробирного искусства...».

В заключение критической части своей записки Мусин-Пушкин указывал: «... наконец, как уже и выше сказано, выпускаются столь несовершенно приготавливаемые питомцы, не докончив и по сему образу учение наук своих, в горные офицеры без всякой предварительной практики заводской».⁶

Далее А. А. Мусин-Пушкин рассматривает меры, которые необходимо было принять с целью коренного улучшения подготовки горных специалистов. Естественно, что при создавшихся условиях, когда Горному училищу грозила перспектива полностью превратиться в общеобразовательную столичную школу, Мусин-Пушкин в первую очередь обратился к вопросам набора учащихся. Он предлагал решить этот вопрос самым радикальным образом — отделить подготовительные классы от специальных и перевести первые в Екатеринбургскую горную школу на Урал. В эту школу он считал необходимым принимать «предпочтительно детей офицеров и служителей горных», т. е. потомственных горняков. Екатеринбургскую школу он советовал «усовершенствовать... на лучшем и благотворительнейшем основании, нежели она там теперь существует». Выпускники этой школы должны, по мнению А. А. Мусина-Пушкина, составить основное ядро учащихся, принимаемых в Горное училище. Наряду с этим, автор записки рекомендовал принимать в училище «юношество, приуготовленное предварительно в тех познаниях, которые горным наукам предшествовать должны, ... из университета Московского, гимназии академической и Инженерного кадетского корпуса, некоторыми сродными познаниями с Горным училищем союзными». Мусин-Пушкин хотел видеть в числе студентов Горного

⁶ Там же, л. 4 об., 5 об.

училища и лиц, получивших достаточно хорошую домашнюю подготовку. Затем автор записки предлагал ряд общих мер, направленных на повышение уровня преподавания специальных предметов. «При преподавании наук, часть горную знаменующих, — настаивал он, — непременно употребить должно... как нужное иждивение, так и старание, чтобы воспитанники упражнялись в оных практически, почему как орудия, книги, минералы и прочее, с ремеслом их сообразное, должно беспрерывно в руках их обращаться, а для того быть в училище оном в достаточном количестве, причем и при выпуске и отправлении на заводы нужнейшими таковыми пособиями снабжаться должны на счет казенный. Лаборатория равномерно не должна составлять единственно украшение Горного корпуса, но ежедневно видеть упражняющих (упражняющихся, — *Н. Р.*) воспитанников в практическом приобретении тех отраслей химии, без совершенного познания которых нести имя заводского офицера стыдно. Сие особливо относится до части аналитической...»⁷

Мусин-Пушкин считал, что для серьезной подготовки горных специалистов нужно достаточно продолжительное время, часть которого «необходимо употребить (для знакомства, — *Н. Р.*) с практикой заводского хозяйства, работ горных и упражнений при плавильном (деле, — *Н. Р.*), почему и будет весьма полезно по примеру иностранцев по окончании воспитания их (студентов, — *Н. Р.*) в Горном училище отправлять на главнейшие заводы российские, где и должны, прежде нежели удостоятся звания офицерского, употребляться, по крайней мере два года, в практическом обращении по всем отраслям служения горного, начиная с обязанностей самых нижних чинов как горных, так и заводских подлежащих, что может им засчитываться к старшинству чинов офицерских, которыми они по довершению сего удостоены будут. Часть времени, на заводах ими проводимого, с пользой также употреблено быть может и на отправление в партии на приискание руд под надзором сведущего чиновника, ибо, имея уже предварительно теоретические познания, к предмету сему нужные, тем легче на практике оные употребить могут к пользе общества».

⁷ Там же, л. 5 об., 6.



*Парадная и рабочая формы воспитанников Горного училища
(1773—1796 гг.).*

В конце записки Мусин-Пушкин указывал на необходимость «всякому казенному питомцу, в Горном училище воспитание принявшему, посвятить себя, хотя на некоторое предназначенное время, к горному служению, дабы воздать ... дань благодарности по той части, для которой воспитанием его занимались».⁸

Вторая записка А. А. Мусина-Пушкина, озаглавленная «Предначертания преобразованию Горного учи-

⁸ Там же, л. 6—9.

лица», начинается с мотивировки необходимости увеличить срок обучения горным и заводским специалистам с одного года до трех лет. «По сей причине, — писал Мусин-Пушкин, — из множества предметов, горную науку составляющих и требующих не мало времени и с опытами соединенного наставления, могла по краткости годового курса преподаваться поверхностно только существеннейшая оных часть, причем многие нужнейшие познания были упущены из виду или в нетаковом пространстве преподаваемы, какового важность и польза оных преимущественно бы требовала, чтобы отвратить таковые неудобства и привести Горное училище к существенной его цели...».⁹ Далее автор перечислял соображения, направленные на улучшение условий работы этого учебного заведения, которое он, как и М. Ф. Соймонов, рекомендовал в дальнейшем именовать Горным кадетским корпусом «по примеру и протчих таковых казенных заведений, ... коему примерный штат при сем прилагается по частям внутреннего порядка, письмоводства, соблюдения здоровья питомцев, общего воспитанников учения и наконец по хозяйственной (части, — *Н. Р.*)». Как видим, за маловажным, казалось бы, вопросом о названии учебного заведения скрывалась принципиальная проблема о включении его в систему существовавших тогда привилегированных военно-учебных заведений — кадетских корпусов (Шляхетного сухопутного, Артиллерийского, Инженерного) и получения в связи с этим всех льгот в отношении привлечения, оплаты и положения в обществе педагогического персонала, программ обучения, а также материального и финансового обеспечения, которые полагались этим привилегированным учебным заведениям.

Мусин-Пушкин предлагал «весь курс горных наук продолжать три года, и для сего вместо одного класса или одного отделения студентов иметь три таковых же, из коих в первом отделении преподаваться будут теоретические только познания горных наук, а во втором и третьем практические с кратким повторением теории». Для правильного функционирования реорганизуемого учебного заведения автор считал необходимым, чтобы «предназначенный предмет в каждом классе оканчи-

⁹ Там же, л. 10—20 об.

вался бы в один год и число учебных часов потому распределено бы было. При таком учреждении несомненно возможно будет, коль скоро во всем оное утвердится, делать ежегодно приемы, переводы из класса в класс и выпуск». ¹⁰

Хорошо понимая значение для будущих горняков естественнонаучных дисциплин, особенно математики и химии, и необходимость повышения уровня преподавания этих дисциплин, Мусин-Пушкин писал: «... преподавание по частям химии и математики, из коих по последней доселе только арифметика, геометрия, тригонометрия и алгебра преподаваемы были, распространить, а особливо химию, яко основу всего заводского производства, соединить с обширнейшею практикой, что и существо дела горного требует, а потому необходимо... будет, с одной стороны, число учителей, с другой же, и число принадлежностей для больших химических операций умножить». С целью всемерного улучшения преподавания химии Мусин-Пушкин рекомендовал по окончании общего курса устроить практикум по аналитической химии, «чтобы воспитанники, окончившие совершенно и с хорошим успехом предположенный студенческий трехгодичный курс, увольнялись от дальнейшего слушания лекций, но чтоб посвятили еще несколько месяцев важнейшим химическим разложениям, познание которых требует немало продолжающегося времени и опытности в приемах. Под сим отделением трудов их особенно важною частью почитаю пробирное искусство сухою и мокрою дорогой. На первом основываются все расчисления заводские, и важность оного всякому заводона начальнику известна, второе требует глубочайшего познания химии и свойств тел, а особенно ископаемых, всякое затруднение, при металлургических заводских работах встречающееся, устранить единственно оным сможет, хотя у нас доселе на сие отделение... и не обращалось довольно внимания». ¹¹

Отчетливо проводится автором записки и мысль о необходимости повышения уровня преподавания математических дисциплин. Он не считает достаточным ограничить студентов изучением только элементарных матема-

¹⁰ Там же, л. 10 об., 11.

¹¹ Там же, л. 11 об.

гических дисциплин. По его мнению, алгебра, геометрия, тригонометрия должны входить в программы подготовительных классов, в программах же для студентов должны фигурировать совершенно новые математические курсы, среди которых: «Решение вышних уравнений с употреблением оных в геометрии, конические сечения и общее понятие о кривых линиях, ... начальные основания дифференциальных и интегральных исчислений с употреблением оных в вышней геометрии и вышней механике».

Коренным образом он предполагал изменить и преподавание физики. Теперь в студенческих классах должны читать такие курсы, как «Чистая физика с принадлежащими к ней экспериментами», «Математическая физика, а именно: статика, механика, гидростатика, гидравлика и аэрометрия». Вводились в программы и чисто инженерные дисциплины: «Теория горной архитектуры», «Маркшейдерское искусство», «Практика маркшейдерского искусства», «Математическое познание о законах равновесия и движения машин, при горном производстве употребляемых».¹²

Такие детальные предложения по изменению программ различных общетеоретических и технических дисциплин, в которых Мусин-Пушкин не был даже прямым специалистом, дают основания считать, что он был хорошо знаком с работой по выработке программ новых математических и инженерных курсов, которая в это время велась Гаспаром Монжем и его соратниками в Политехнической школе во Франции.¹³

Существенное изменение программ Горного кадетского корпуса не могло не повлечь за собой и иного подбора педагогического персонала. Были сделаны персональные рекомендации для приглашения на педагогическую работу ученых, которые снискали заслуженную известность научными исследованиями и практическими достижениями. «По первому отделению пробирного искусства предполагаю я, — писал Мусин-Пушкин, — ... чтоб назначенные на сие времена ходили студенты в Контору отделения золота и серебра¹⁴ и упражнялись

¹² Там же, л. 13 об.—15.

¹³ Боголюбов А. Н. Гаспар Монж. М., 1978, с. 132 и др.

¹⁴ Лаборатория (цех) отделения золота от серебра из доставлявшегося с Алтая и других мест золотистого серебра была осно-

бы в пробах сухою дорогою под руководством весьма искусного по сей части горного офицера Гоппе. В пробирном искусстве мокрым путем (в растворах, — *Н. Р.*) никто не может толико усовершенствовать питомцев в практике, как прославившийся во всей Европе статский советник и академик Ловиц».

Хорошо зная о трудных условиях работы Т. Е. Ловица, у которого в Академии наук не было химической лаборатории и который вынужден был вести научные исследования в своей квартире, а также об его исключительных научных достижениях, А. А. Мусин-Пушкин писал в записке: «Но нужно, . . . чтоб жил он (Ловиц, — *Н. Р.*) в Горном кадетском корпусе и чтоб лаборатория одного была в совершенном и единственном его распоряжении с чиновниками, орудиями и материалами, к оной принадлежащими, а чтоб не лишить и Академию наук толикую честь приносящего ей сотрудника, мог бы . . . Ловиц удержать звание академика, обязанности же, с оным сопряженные, и при лаборатории Горного корпуса к прославлению заведения сего выполнять бы мог. . . Воспитанники такового руководителя вскоре, конечно, приобрели бы пространнейшие о разложении тел и о практических химических работах понятия».¹⁵

Проявляя искреннюю заботу о закреплении теоретических знаний студентов на практике, а также о приобретении ими практических навыков по своей специальности, Мусин-Пушкин подробно изложил свои соображения о производственной практике воспитанников после окончания ими Горного корпуса. После сдачи всех экзаменов он предлагал присваивать студентам звание практикантов и направлять их на заводы и рудники, где знакомить со всеми работами, не исключая и тех, которые «самым нижним званиям предназначаемы». При этом практиканты, по мнению Мусина-Пушкина, должны были приобрести точные сведения как об обязанно-

вана И. А. Шлаттером в 1745 г. при Петербургском Монетном дворе. Позже учреждение по аффинажу серебра стали называть Конторой, горные специалисты которой действительно достигли больших научно-практических успехов. См.: *Шабарин С. К.* Возникновение аффинажа золота и серебра в России. — Тр. Инст. истории естеств. и техн. Т. 9. История геолого-географических наук, горной и металлургической науки и техники. М., 1957, с. 46.

¹⁵ ЦГАДА, ф. 271, оп. 1, ч. 6, кн. 2981, л. 12, 12 об.

стях их будущих подчиненных, так и об условиях, необходимых для их выполнения. Такая практика должна была длиться полгода. Затем, как и в первой записке, А. А. Мусин-Пушкин настаивал на работе практикантов «в партиях для приискания руд», где они должны были работать на протяжении полугода или года. Эти предложения Мусина-Пушкина отражали и точку зрения некоторых специалистов относительно необходимости проведения систематических поисков полезных ископаемых на основе научных данных вместо ориентирования на случайные их находки, что было до тех пор основой поисковых работ.

Как и в первой своей записке, А. А. Мусин-Пушкин рассматривает вопрос о комплектовании Горного училища. Однако его точка зрения претерпела некоторые изменения. Он по-прежнему считает, что основной контингент учащихся должен состоять из воспитанников горнозаводских школ. Эти школы, по мнению Мусина-Пушкина, необходимо было полностью реформировать. С этой целью вместе с «помощником Германом»¹⁶ он разработал специальный план. И тем не менее, зная уровень подготовки учащихся в так называемых народных школах, А. А. Мусин-Пушкин стал признавать необходимым существование двух подготовительных классов в кадетском корпусе. Он мотивировал это следующим образом: «При трех студенческих классах предполагаются предметы, собственно, к званию горного офицера принадлежащие и от наук в народных общих школах весьма различествующие, но как многие познания, а особливо химия и физика, весьма быстрые успехи в последнее двадцатилетие в иностранных землях имели, то и нужно, необходимо почти, горному офицеру знать французский и немецкий язык, столько по крайней мере, чтоб в состоянии быть читать и разуметь оные, есть ли не захочет подвергнуться неудовольствию не участвовать в новейших открытиях по сим наукам. А как для слушания вышней математики, необходимо предполагать должно предварительное познание арифметики, геометрии, тригонометрии, алгебры и уравнений двух первых степеней, при том же не можно ожидать, чтоб каждый

¹⁶ Его помощником, по-видимому, был академик-минералог Ф. И. Б. Герман (1735—1815).

питомец при приеме своем имел познания сии в таковом точно систематическом порядке, каковой здесь предполагается, то и настоят надобность, чтоб приуготовительные классы кадетские существовали в Горном корпусе, в которыхх присвокупить можно и те познания, которые при общем усовершенствовании воспитанников упустить невозволительно».¹⁷

К своей записке А. А. Мусин-Пушкин прилагал даже программу преподавания в этих двух классах и почасовое недельное расписание. В число предметов входили: геометрия, алгебра, тригонометрия, всеобщая история, российская история и география, российская грамматика и «руководство к сочинениям на российском языке», переводы с немецкого и на немецкий, переводы с французского и на французский и рисование. Исходя из этой программы становится ясно, что основная задача двух подготовительных классов заключалась в систематизации знаний учащихся, поступающих в Горный кадетский корпус с различной подготовкой, и в повышении их уровня.

Для улучшения специального образования Мусин-Пушкин предлагал увеличить срок обучения до трех лет. При этом он считал необходимым расширение программы, как уже отмечалось, по математике, физике, химии и техническим дисциплинам и включение в нее новых научных достижений, которыми было так богато его время. Он учел также и процесс дифференциации горной науки, начавшийся в конце XVIII в. и интенсивно развивавшийся на рубеже XVIII и XIX вв.

Программа 1-го студенческого класса, хотя и включала изучение преимущественно теоретических дисциплин, предусматривала также сопровождение лекций демонстрацией многих опытов. В нее входили следующие предметы: «... теоретическая химия с практическими экспериментами, теоретическая ориктогнозия с показанием минералов и геогнозия, теория горной архитектуры, маркшейдерское искусство, чистая (теоретическая) физика с принадлежащими к ней экспериментами, решение вышних уравнений с употреблением оных в геометрии, конические сечения и общее понятие о кривых линиях, перспектива и чертение планов».

¹⁷ ЦГАДА, ф. 271, оп. 1, ч. 6, кн. 2981, л. 15 об., 16.

Во 2-м студенческом классе предусматривалось углубленное изучение математики, физики и химии, а также горных дисциплин. В программу обучения входили: «... металлургическая химия, пробырное искусство и разложение как сухим, так и мокрым способом с ясными отношениями к предыдущей теории, практическая ориктогнозия с руководством к описанию минеральных тел и геогнозия во всем ее пространстве, наставление к практике горной архитектуры, практика маркшейдерского искусства, математическая физика, а именно: статика, механика, гидростатика, гидравлика и аэрометрия, начальные основания дифференциальных и интегральных исчислений с употреблением оных в высшей геометрии и высшей математике, рисование планов и моделей с показанием сооружения сих последних».

В 3-м классе студенты должны были заниматься по следующей программе: «... металлургия, плавильное производство и заводское хозяйство, математическое познание о законах равновесия и движения машин, при горном производстве употребляемых, руководство к употреблению секстанта для географических определений мест, упражнения в сочинениях, к горному производству и к службе горного офицера принадлежащих, повторение практического познания в ориктогнозии и геогнозии, повторение практической горной архитектуры, повторение правил практического маркшейдерского дела, повторение рисования моделей и делания оных».

В дополнение к программе обучения А. А. Мусин-Пушкин предлагал: «... в рассуждении некоторых нужнейших практических упражнений, а притом и для сохранения здоровья, в свободное от учения время весьма полезно летом, чтобы студенты и кадеты несколько недель стояли в лагере». В это время, писал он дальше, «с кадетами... можно геометрические и тригонометрические задачи решать на поле, рассматривать в самой природе разные произведения природы и упражняться во всем, чтобы приуготовить их могущем к высшим частям математики, когда перейдут в классы студенческие.

Студенты, напротив того, должны упражняться во время лагеря во всякого рода измерениях полей и познакомиться совершенно со всеми важнейшими геодезическими и частью и с астрономическими инструментами. Таковым образом, самое то время, которое в те-

чение вакаций теряется втуне, употреблено может быть с пользой к дополнению тех познаний, без коих не можно достойно нести имени горного офицера. . .».¹⁸

Отмечая благотворное влияние на воспитанников Горного корпуса их пребывание на свежем воздухе и проведение в это время гимнастических упражнений, а также получение навыков и умений в плавании, верховой езде и т. д., необходимых в их будущей горной службе, Мусин-Пушкин считает обязательным введение в Горном корпусе военной дисциплины. Он пишет, что «во все время такового в лагере пребывания должны существовать в оном строжайший порядок и обряды горного служения, дабы заблаговременно приучить к оному посвящающегося сей службе юношества». Далее в той же записке отмечалось, «что не может, кажется, Горный кадетский корпус существовать на твердой ноге, есть ли не введено будет в оном устройство, в прочих таковых заведениях существующее и к порядку военному сближающееся. . .».¹⁹

Таким образом, А. А. Мусин-Пушкин представил тщательно продуманный и отвечающий духу времени проект реорганизации Горного учебного заведения. Полная реализация этого проекта несомненно содействовала бы решению многих проблем, стоявших в те годы перед горнозаводской промышленностью России. Однако, как мы увидим, предложения А. А. Мусина-Пушкина лишь отчасти были претворены в жизнь. К сожалению, их рассмотрение происходило без его участия, так как он в то время был уже на Кавказе.

18 октября 1802 г. обе записки А. А. Мусина-Пушкина были направлены министру финансов графу А. И. Васильеву,²⁰ который поручил рассмотрение его предложений только что назначенному президенту Берг-коллегии генералу А. И. Корсакову, исполнявшему обязанности директора Горного училища. При этом Корсакову было предписано составить новый Устав Горного кадетского корпуса, как теперь должно было именоваться Горное училище, исходя из старой расходной сметы (44 382 руб.), без того значительного ее увели-

¹⁸ Там же, л. 18 об.

¹⁹ Там же.

²⁰ Там же, л. 1.

чения (на 31459 руб.), которое предусматривалось проектом А. А. Мусина-Пушкина. При этом составителям Устава рекомендовалось принять во внимание все то полезное, что содержалось в записках Мусина-Пушкина.

Для составления проекта Устава А. И. Корсаков привлек опытных горных специалистов и чиновников. Новый Устав Горного кадетского корпуса,²¹ составленный под его руководством, предусматривал изменения в управлении учебным заведением, которых не было в проекте Мусина-Пушкина. Корпус должен был находиться в подчинении президента Берг-коллегии, который являлся одновременно и директором корпуса. Однако непосредственное заведование осуществлялось командиром этого учебного заведения. Составители нового Устава приняли предложение Мусина-Пушкина о комплектовании учащихся Горного корпуса в основном из числа детей горных офицеров и чиновников, окончивших горные школы, но отвергли его предложение о приеме учащихся из Московского университета, академической гимназии и кадетских корпусов. Вместе с тем, авторы Устава предлагали замещать вакансии, оставшиеся после приема воспитанников из горных школ, дворянскими детьми.

Следуя предложениям А. А. Мусина-Пушкина, Устав предусматривал главной задачей всего обучения всемерное сочетание теории с практикой. Для приобретения практических навыков по специальности отводилось почти все время обучения в 3-м студенческом классе. Правда, программа практических занятий была предусмотрена в значительно меньшем объеме, чем это предлагал А. А. Мусин-Пушкин.

Авторы нового Устава приняли и предложение А. А. Мусина-Пушкина, касающееся обязательной службы молодых специалистов, окончивших Горный кадетский корпус, на казенных горнозаводских предприятиях. Срок такой службы для «казенных пансионеров» был установлен в десять лет и для «своекоштных воспитанников» — в пять лет.

Предложение А. А. Мусина-Пушкина об отправке воспитанников Горного корпуса в летние лагеря было

²¹ Устав и стат Горного кадетского корпуса. СПб., 1804. — ГИАЛО, ф. 963, оп. 1, д. 482, л. 1, 2, 4—9 и др.

отвергнуто и объяснено возможностью проводить геодезическую практику в городских условиях.

Различие между программой А. А. Мусина-Пушкина и программой, составленной авторами Устава, заключалось в основном в том, что в последней предусматривалось уменьшение объема преподавания элементов высшей математики и химии и увеличение за счет этого числа часов на богословские предметы.

Новым Уставом был принят и трехлетний курс обучения по специальности, разработанный А. А. Мусиным-Пушкиным, и его важные предложения, касавшиеся четкого распределения часов преподавания, точных сроков экзаменов и выпусков и устанавливавшие строгий режим всей работы Горного кадетского корпуса.

Однако ряд очень важных положений А. А. Мусина-Пушкина, стремившегося поднять уровень преподавания, практических занятий и исследовательской работы в Горном корпусе, не был принят. Располагая ограниченными финансовыми возможностями, составители Устава были вынуждены оставить без внимания предложения А. А. Мусина-Пушкина о приглашении для преподавания видных отечественных ученых и специалистов, о чтении ряда разделов математики, химии и некоторых других предметов отдельными специалистами, об улучшении практических занятий и горнозаводской практики студентов, наконец, о включении их в поисковые геологические экспедиции. Следует сказать, что все эти предложения имели своей целью не только общий подъем преподавания, но и превращение Горного кадетского корпуса в центр отечественной горной науки.

Оба проекта о реорганизации Горного училища в Горный кадетский корпус были затем направлены через министра народного просвещения для рассмотрения в Главное правление народных училищ. Сохранилось «Представление», или отзыв о программах, от 8 декабря 1803 г., помимо других лиц, подписанное академиками С. Я. Румовским (астрономом), Н. Я. Озерецковским (естествоиспытателем), Н. И. Фусом (математиком). В этом документе указывалось, что между учебными планами, изложенными в записке А. А. Мусина-Пушкина и в Уставе А. И. Корсакова, существуют лишь «малые оттенки разности», что, как известно, не соответствует действительности. Расхождение между проектами Мусина-Пушкина

и Корсакова усматривалось в первую очередь в программе преподавания математики. В «Представлении» отмечалось, что А. А. Мусин-Пушкин «ввел в свой план учение высшей математики, необходимой для полного курса теории машин, особливо для точнейшего вычисления их сил, действия, строения и удобнейшего приложения к тем случаям, где их употребить можно», а в учебном плане Корсакова обучение математике «ограничивалось только алгеброй, начальными правилами геометрии и плоской тригонометрии, которые никак не могут служить полным руководством к теории машин в горных работах...».²²

Правление училищ высказалось также против установления повышенных окладов преподавателям, что предусматривалось проектом Мусина-Пушкина.

Но и в таком значительно урезанном виде проект А. А. Мусина-Пушкина имел громадное значение для подготовки горных специалистов, а тем самым для оздоровления всей горной промышленности России.

Нет сомнения, что, содействуя перестройке Горного училища на основе новейших научных достижений тех лет, А. А. Мусин-Пушкин так или иначе общался не только с руководителями этого старейшего русского технического учебного заведения, но и с его преподавателями. Несомненно среди них были и яркие личности, увлеченные научными исследованиями в областях, близких к тем, в которых работал и сам ученый. Это естественно вызывало как бы обратное воздействие на Мусина-Пушкина и являлось стимулом для его собственной исследовательской работы.

²² ЦГАДА, ф. 271, оп. 1, ч. 6, кн. 2981, л. 94, 95 об.

В Петербургской Академии наук

По Уставу 1747 г. в Петербургскую Академию наук, наряду с десятью академиками (тогда это название было впервые введено официально), входили и десять почетных членов Академии. В Уставе о них говорилось так: «Почетным членом быть при Академии и исправлять должность также академиков, а именно: посылать к ним трудные академические изобретения для освидетельствования и от них требовать их собственных изобретений в науках; ... и иметь их не больше десяти человек. Чего ради и нынешних оставить так, как они есть, а впредь смотреть, чтоб во всех европейских знатнейших государствах по одному (почетному академику, — *Н. Р.*) было, дабы Академия изо всех мест Европы иметь могла корреспонденцию. Сверх означенных десяти почетных членов, которым определены пенсии, позволяется президенту в почетные же члены Академии принимать без пенсии всяких наук ученых и славных людей, также и знатных персон как Российского, так и чужестранных государств».¹

Многие ученые из числа почетных членов Академии наук вносили заметный вклад в развитие научных знаний, а также оказали немалые услуги и самой Академии наук. Среди них были и представители дворянской аристократии, которые, наряду с государственной деятельностью, проявляли большой интерес и к наукам. Таков, например, упоминавшийся уже князь Д. А. Голицын. Видный дипломат — русский посол в Париже в 1762—1768 гг. и в Гааге на протяжении последующих 30 лет — он почти всю жизнь провел за пределами Рос-

¹ История АН СССР. Т. 1 (1724—1803). М.—Л., 1958, с 438.

сии. Дипломатическую деятельность Д. А. Голицын успешно сочетал с научными занятиями. Он был автором ряда статей и книг по разным естественнонаучным вопросам, членом Брюссельской, Стокгольмской, Берлинской академий наук. Голицын состоял в переписке с Вольгером, Дидро, Мерсье де ла Ривьером. Он являлся сторонником школы экономистов-физиократов. В своих естественнонаучных работах он стоял на передовых в то время позициях материалиста механистического толка.²

Своей информацией о научных открытиях в других европейских странах Голицын содействовал развитию науки в России. Его письма в Петербургскую Академию наук, которые по существовавшему тогда положению зачитывались на заседаниях Академического собрания, содержали важные научные новости. Эти сведения были тем более ценными, что в военно-политических условиях 90-х годов XVIII в. русские ученые были фактически отрезаны от Франции и других стран Европы, игравших важную роль в развитии науки. Сообщения Голицына обычно не отличались большой новизной, однако, отражая, например, успехи кислородной теории горения, которая совершала в это время свое победное шествие, они способствовали ее распространению в России.³ Тот факт, что А. А. Мусин-Пушкин был женат на княжне Анне Николаевне Голицыной, дает все основания полагать, что он находился в научной переписке со своим родственником.

15 декабря 1796 г. Академическое собрание (Конференция), по предложению директора Петербургской Академии наук Е. Р. Дашковой, единогласно избрало своими почетными членами президента Берг-коллегии А. А. Нартова и ее вице-президента А. А. Мусина-Пушкина.⁴

Уже в конце 80-х годов XVIII в. Мусин-Пушкин обратил на себя внимание ученых глубоким интересом к некоторым важным проблемам естествознания. В октябре 1788 г. он предложил Академическому собранию вклю-

² Бак И. С. Дмитрий Алексеевич Голицын. Философские, общественно-политические и экономические воззрения. — Истор. записки, 1948, 26, М., с. 258—272. О прогрессивных взглядах Д. А. Голицына на природу электричества см.: Радовский М. И. Вениамин Франклини. М.—Л., 1965, с. 236, 237.

³ Раскин Н. М., с. 258—261.

⁴ Протоколы, т. IV, с. 543, 544.

чить в число конкурсных задач, объявленных Петербургской Академией наук, составленную им задачу «по физической химии».⁵ Содержание этой задачи свидетельствовало о передовых воззрениях ее автора, его широкой эрудиции и интересе к электрохимическим вопросам. Мусин-Пушкин хотел получить ответ на вопрос о природе электричества исходя из его действия на некоторые как старые, давно известные, так и вновь полученные химические соединения. Задача свидетельствовала также о его знакомстве с новыми работами видных естествоиспытателей тех лет.

Вопрос о природе электричества и той роли, которую оно оказывало на протекание различных химических процессов, интересовал еще М. В. Ломоносова. В 1756 г. в своей работе «Теория электричества, изложенная математически М. Ломоносовым» он писал: «Так как внутреннее строение тел выведывает главным образом химия, то без нее труден, даже невозможен доступ к их глубинам и тем самым к раскрытию истинной причины электричества».⁶ В 1778 г. Д. А. Голицын в своем сочинении «Письмо Петербургской Академии наук о некоторых свойствах электричества» также коснулся вопросов, связанных с изучением природы электрических явлений. В исследовании «Минералогическое сочинение об оловянном камне», опубликованном в Лейпциге на немецком языке в 1779 г., адъюнкт Петербургской Академии наук Ф. П. Моисеенко интересовался электричеством как средством изучения природы металлов.⁷

Интерес к изучению роли электрических явлений на протекание химических реакций отмечался и у ряда иностранных химиков. В 1783 г. была опубликована работа английского химика Г. Кэвендиша «О новом эвдиометре», в которой приводились данные о результатах анализа воздуха в специальном приборе (эвдиометре). В этом приборе Кэвендиш производил взрывы смеси

⁵ Там же, с. 158—160; ЛОААН, ф. 1, оп. 2-1788, № 9, л. 4—6. Другой печатный экземпляр задачи сохранился в виде приложения к подлинному протоколу (ЛОААН, ф. 1, оп. 1, № 39, л. 74, 75 об.). Сокращенный перевод текста задачи на русский язык сохранился в конвалоте, принадлежавшем академику Я. Д. Захарову (БАН СССР, отдел редкой книги, кт. 3, инв. 30484—30571).

⁶ Ломоносов М. В., т. 3, с. 282, 283.

⁷ Шафрановский И. И., Раскин Н. М. Материалы Ф. П. Моисеенко в Архиве Академии наук СССР. М.—Л., 1955, с. 56, 57.

обычного и «горючего воздуха» (водорода) с помощью электрической искры. В июне 1783 г. А. Л. Лавуазье при повторении этих опытов в Парижской Академии наук синтезировал воду. В 1787 г. Кэвендиш вновь изучал действие электрической искры на воздух.⁸ Прибор Кэвендиша скоро был подарен Академии наук ее директором Е. Р. Дашковой.

Можно с полной уверенностью утверждать, что Мусин-Пушкин был знаком с многими из указанных работ. Однако, по-видимому, непосредственным поводом к возникновению у него интереса к вопросам, которые он поставил в своей конкурсной задаче, было общение с петербургским академиком-физиком Ф. У. Т. Эпинусом (1724—1802). Об этом свидетельствует письмо А. А. Мусина-Пушкина,⁹ найденное среди бумаг Эпинуса. С именем этого выдающегося физика связана предложенная им теория электричества и магнетизма,¹⁰ получившая высокую оценку со стороны Г. Кэвендиша, А. Вольты и других крупных ученых. Эпинус разрабатывал также и фундаментальные основания специального раздела кристаллографии — учения об электрических свойствах кристаллов, которое получило широкое развитие в наше время.¹¹

23 октября 1788 г. академик Л. Ю. Крафт доложил Академическому собранию условия задачи Мусина-Пушкина и сообщил, что последний выделил из собственных средств 50 голландских червонцев для автора сочинения, которое будет признано лучшим. Е. Р. Дашкова в свою очередь предложила опубликовать эту задачу в виде программы очередного конкурса тиражом в 250 экземпляров. Кроме того, русский перевод задачи она решила напечатать в газете, издаваемой Петербургской Академией наук.¹²

3 ноября 1788 г. задача была заслушана и утверждена на заседании Академического собрания. Вот некоторые

⁸ Меншуткин Б. Н. Химия и пути ее развития. М.—Л., 1937, с. 105—107.

⁹ ЛОААН, разр. V, оп. 1-М, № 40, л. 2.

¹⁰ Эпинус Ф. У. Т. Теория электричества и магнетизма. Ред. и примеч. проф. Я. Г. Дорфмана. Серия «Классики науки». М.—Л., 1951.

¹¹ Шафрановский И. И. История кристаллографии в России. М.—Л., 1962, с. 52 и сл.

¹² Протоколы, т. IV, с. 156.

выдержки из ее текста: «Определить рядом опытов, какова та роль, которую играют искусственные виды воздуха (*les airs factices*) (газы — *H. P.*) или электричество, или искусственные виды воздуха, соединенные с электричеством, в процессе минерализации, и установить посредством опытов, содержит ли электрическое начало истинное горючее вещество или нет?». В пояснении к тексту указывалось: «Не являются ли электричество и огонь различными разновидностями одного и того же начала? Не являются ли в гипотезе о двух электрических материях одна горючим веществом, другая — кислотой, как это, кажется, указывают некоторые опыты? Все это вопросы, решение которых требует еще многих исследований и относится к чрезвычайно сложной области химического анализа. Но они имеют исключительно большое значение для философии природы в целом, и решение их может принести большую пользу во многих областях.

Кажется, что новые открытия о различных воздухообразных жидкостях (*des fluides aériformes*), известных под названием искусственных видов воздуха, открывают новый путь для объяснения этого важного вопроса посредством новых опытов. Известно, что один из этих газов, который называется жизненным, или дефлогистированным, воздухом (кислород, — *H. P.*), играет очень важную роль в обжигании металлов и в восстановлении металлических известей, что он соединяется с металлами при их обжигании и что он высвобождается при восстановлении из известей, производимом без всякого прибавления горючего вещества. Известно также, что электричество представляет средство флогистировать (*un moyen de phlogistiquer*) различные виды воздуха, т. е. приводить их к тому состоянию, к которому они приводятся при соединении с горючим веществом».¹³

Из текста задачи А. А. Мусина-Пушкина, насыщенного флогистонной терминологией, еще общепринятой в то время, видно ее глубокое содержание и тонкое понимание автором проблем, стоявших перед физикой и химией того времени. Ученый выражает сомнение в существовании флогистона, а также ясное понимание роли кислорода в процессе обжигания и восстановления металлов, основанном на новейших достижениях научной

¹³ Там же, с. 158, 159.

мысли. По существу, задачу Мусина-Пушкина следует расценивать как призыв развивать и расширять экспериментальную работу в главном в то время направлении — в проверке и уточнении кислородной теории, которая незадолго до этого получила за рубежом своих первых сторонников.

Объяснить причину того, что эта задача была принята Петербургской Академией наук, можно, приняв во внимание тот интерес к изучению природы электричества, который существовал среди петербургских академиков. Важно отметить и то обстоятельство, что среди членов Академии в то время еще не было сторонников кислородной теории. Поэтому предложенная Мусиным-Пушкиным задача была по существу первым выступлением в пользу нового учения в стенах этого научного учреждения. Можно также предположить, что академики не сочли возможным противодействовать инициативе одного из наиболее знатных и высокопоставленных «любителей науки», к тому же поддержанного Е. Р. Дашковой.

Справедливости ради следует сказать, что задача А. А. Мусина-Пушкина не вызвала оживленного отклика ни в России, ни за рубежом. В протоколах Академического собрания, которое внимательно следило за прохождением конкурсов, удалось найти только одну ссылку по этому поводу. Некий Д. Коб с письмом из Вены от 19 октября 1789 г. пересылал в Академию только что вышедшую книгу о развитии взглядов американского естествоиспытателя В. Франклина (1716—1790) на природу электричества. При этом автор письма отмечал, что различные наблюдения, которые содержались в этой книге, по его мнению, могут помочь в поисках ответа на вопросы, поставленные в задаче Мусина-Пушкина.¹⁴

Срок конкурса истек 1 июня 1790 г. В протоколах очередного заседания Академического собрания, происходившего 8 июля 1790 г., отмечалось, что никаких мемуаров с ответами на поставленные вопросы не было получено.¹⁵

Значит ли это, что вопросы, которые задал А. А. Мусин-Пушкин, были бесполезными? Разумеется, нет. Задача Мусина-Пушкина не могла еще получить ответа при

¹⁴ Там же, с. 206.

¹⁵ Там же, с. 232.

том уровне развития физики и химии, в каком они находились в конце 80-х годов XVIII в.

Однако несомненно, что задача Мусина-Пушкина была своеобразным призывом к экспериментальным исследованиям проблем о связях электрических и химических явлений. Действительно, вскоре эти вопросы были поставлены на повестку дня самим ходом развития научных знаний.

На рубеже XVIII и XIX вв. произошло много замечательных событий в области науки. Однако не будет преувеличением, если сказать, что среди прочих одними из самых значительных являются открытия итальянских ученых Л. Гальвани (1737—1798) и А. Вольта (1745—1827). Их открытия явились исходными для всего дальнейшего развития учения об электрическом токе и его практическом применении. Кроме того, они положили начало многим отраслям научных и технических знаний (электрохимии, электротехнике и др.). Основоположник электротехники М. Фарадей (1791—1867), давая оценку открытию А. Вольта, писал: «Он первый сделал пролом в умственной темноте и открыл дорогу в неизвестную область знания».¹⁶ Известный физик и физико-химик конца XIX и первой половины XX вв. В. Г. Нернст (1864—1941) отмечал: «Лишь немногие открытия вызвали в истории естественных наук столь громадный интерес самых широких кругов, как вольты столб, т. е. избречение гальванического элемента».¹⁷

Первое сообщение о своем великом открытии А. Вольта сделал в письме от 20 марта 1800 г. на имя президента Лондонского королевского общества Д. Бэнкса. Это письмо в том же году было опубликовано в научном журнале Общества.¹⁸ С поразительной для того времени быстротой известие об открытии А. Вольта достигло Петербурга. Д. А. Голицын в письме от 20 октября 1800 г.¹⁹ на имя президента Академии А. Л. Николаи, доложенном на заседании Академического собрания 3 декабря 1800 г., писал: «Гальванисты открыли весьма

¹⁶ Елисеев А. А. Из истории открытия электрической дуги в России. — Тр. совещ. по истории естеств. 24—26 декабря 1946 г. М.—Л., 1948, с. 120.

¹⁷ Там же.

¹⁸ Philosoph. Trans., 1800, 90, p. 403.

¹⁹ ЛОААН, ф. 1, оп. 3, № 73, л. 175, 176.

любопытное электрическое явление. Цинковые и серебряные пластинки, положенные попеременно друг на друга и отделенные друг от друга слегка смоченной фланелью, производят толчок и даже электрические искры.

Я попытался провести этот опыт с 8 цинковыми и 8 серебряными пластинками, и он совершенно не удался, но меня заверили, что для того, чтобы опыт удался, нужно иметь по крайней мере по 40 тех и других пластинок». ²⁰

В другом письме на имя президента Петербургской Академии наук вместе с прочими научными новостями Д. А. Голицын сообщал об успехах гальванизма. Это письмо было оглашено на заседании 6 сентября 1801 г. ²¹ Спустя несколько дней на заседании Академического собрания 13 сентября 1801 г. академик-физик Л. Ю. Крафт сообщил, что А. А. Мусин-Пушкин «предлагает продемонстрировать Академии несколько гальванических опытов и в случае, если Академия примет его предложение, произвести их в ближайший понедельник в часы Академических заседаний». ²² Предложение было принято с признательностью. 16 сентября 1801 г. демонстрация состоялась. В протоколе заседания было отмечено: «Его превосходительство г. тайный советник граф Мусин-Пушкин с помощью нескольких опытов продемонстрировал главные гальванические явления, пользуясь для этой цели столбиком, составленным из 150 серебряных пластинок, из такого же количества цинковых и равного количества кусочков шерсти, смоченных в растворе поваренной соли. После опытов, которые прошли крайне успешно, г. граф подарил Академии весь этот электрический аппарат, сохранив за собой только серебряные пластинки, которые он, однако, разрешил г. академику Ловицу оставить для повторения опытов». ²³

Высоко оценив значение этих опытов, Академическое собрание решило обнародовать их результаты. 1 октября 1801 г. отчет об опытах А. А. Мусина-Пушкина, составленный на немецком языке академиком Л. Ю. Крафт-

²⁰ Протоколы, т. IV, с. 871.

²¹ Там же, с. 931, 932. В тексте протокола приведены выдержки из этого письма.

²² Там же, с. 936.

²³ Там же, с. 936.

гом и переведенный на русский язык академиком Я. Д. Захаровым, был опубликован в газете «С.-Петербургские ведомости», а также в кратком виде в научном журнале.²⁴ Таким образом, публикация в газете «С.-Петербургские ведомости» явилась первым сообщением об открытии А. Вольта на русском языке. Вот ее текст: «Гальвани. Естествоиспытатель и врач в Италии, приметил еще за несколько лет, что когда к отделенным от тела мышцам и чувственным жилам (нервам, — *H. P.*) приложены будут концы двух различного рода металлов и когда другие концы оных приведены будут в шрикосновение, то оне несколько времени весьма приметно раздражаются и сильно сжимаются. Но еще до сих пор не доказано, что сия удивительная раздражаемость, ныне по первому ея изобретателю *гальванизмом* названная, есть ли действие еще неизвестной особенного рода основы или только особливое так названное *электрическое вещество животных*, хотя и кажется, что некоторые естествоиспытатели, между коими находится столько много открытиями своими в физике прославившийся *Вольта*, основу гальванизма с основой электричества за единое почитают. Сей славный италийский ученый изобрел недавно снаряд, известной под названием вольтова или гальваниева столбца и при коем различного рода металлы, например серебро и цинк, чрез единое токмо шрикосновение и чрез соединение с мокрым отводом производят явления, кои с электрическими великое имеют сходство. Его сиятельство тайный советник и кавалер граф Аполлос Аполлосович Мусин-Пушкин, первой член гос. Берг-коллегии и почетный член здешней Академии наук, повторял с таковым вольтовым столбцом, из трех сот металлических с рубль величиною кружков состоящим, из коих полтора было серебряных и столько же цинковых, 16-го числа сего месяца с великим успехом существенные с электрическими явлениями сходственные гальваниевы опыты в присутствии его превосходительства Академии наук президента тайного советника и кавалера барона Андрея Львовича Николаи, вице-президента, всех членов Академии и почетного оной же Академии члена его превосходительства Андрея Андреевича Нартова. На серебряной кружок положен был цинковый и

²⁴ *Nova Acta Acad. Sci. Imp. Petrop.*, 1806, 15, p. 67.

на сей из фланели вырезанной. Все три смочены были соленою водою, сто пятьдесят таких слоев составил столбец, который держим был тремя отвесно поставленными стеклянными трубками; к нижнему серебряному кружку прицеплена была серебряная цепочка. Если после сего намочишь обе руки соленою водою и если одною будешь держать сию цепочку, а другою дотронешься до верхнего цинкового кружка, то почувствуешь потрясение или удар, сходной с получаемым от слабозаряженной лейденской электрической стклянки. Ежели сей опыт повторить с тем токмо различием, что дотронешься до верхнего цинкового кружка языком или какой другою намоченной частью лица, то в самое время вышеобъявленного удара, от коего чувствительные жилы зрения бывают раздражаемы, виден бывает свет пред лицом того, который сей опыт делает, даже и с закрытыми глазами».²⁵

Л. Ю. Крафт, таким образом, отмечал, что опыты А. А. Мусина-Пушкина имели своей задачей демонстрацию получения с помощью вольтова столба постоянного электрического тока, вызывавшего у лиц, проводивших опыты, «потрясение или удар», а также ощущение видимости света даже при закрытых глазах.

В конце заметки Л. Ю. Крафт заключал: «По многим известиям вероятно, что так называемый гальанизм, или сие особенного рода электрическое вещество животных, доведет нас и в лечебной науке до весьма важных открытий».

Между тем А. А. Мусин-Пушкин продолжал изучение гальванизма в своей лаборатории. Об этом свидетельствует следующее обстоятельство. 27 января 1802 г. академик Л. Ю. Крафт сообщил Академическому собранию, что А. А. Мусин-Пушкин приглашает всех академиков к себе домой, чтобы продемонстрировать им «гальванический столб, состоящий из 3000 пластинок и производящий изумительное действие».²⁶ Однако никаких новых сведений о результатах опытов ученого, к сожалению, не найдено.

²⁵ С.-Петербургские ведомости, 1801, 1 октября, № 81. То же в немецком издании этой газеты: St. Petersburgische Zeitung, 1801, 1 October, N 81. См.: Протоколы, т. IV, с. 937.

²⁶ Протоколы, т. IV, с. 968.

Усилия А. А. Мусина-Пушкина оказались не напрасными. Уже в октябре 1801 г. академик Л. Ю. Крафт заказал «практическому механику Иосифу Меджеру для наглядного показа разложения воды» батарею из 120 медных и цинковых пластинок и получил ее для Физического кабинета Академии наук в ноябре того же года.²⁷ В дальнейшем в Академии наук все возрастал интерес к изучению гальванизма. На заседании Академического собрания 21 апреля 1802 г. тот же академик Л. Ю. Крафт «сообщил собранию о том, что одна ассоциация составила проект постройки, путем подписки, гальванической батареи из 30 тысяч медных и такого же количества цинковых пластинок, для помещения этой батареи необходима просторная комната. Он запрашивает: не сочтет ли Академия необходимым принять участие в этом большом предприятии, способствуя сбору требуемой суммы в 2 тысячи рублей, или, по крайней мере, предоставить комнату для установки батареи и производства опытов...».²⁸ Возможно, что в этом начинании принимал участие и А. А. Мусин-Пушкин. Как обычно в подобных случаях, когда требовалась затрата каких-либо средств на производство экспериментов, одному из академиков, в данном случае Крафту, было поручено составить более подробную записку о задачах и целях этого предприятия. Однако на заседаниях Академического собрания к этому вопросу более не возвращались.

Тем временем Л. Ю. Крафт подготовил и представил в Академию наук статью «О гальваниевых опытах»,²⁹ опубликованную 23 мая 1802 г. в разделе «Ученые известия» в «Прибавлениях» к «С.-Петербургским ведомостям». Это была первая статья на русском языке, в которой описывалась электрическая дуга.

В той же статье Л. Ю. Крафт смело и увлеченно указывал на блестящее будущее, которое, по его мнению, ожидало это великое открытие: «Следствием сего открытия было превосходное изобретение вольтова столбца,

²⁷ Там же, с. 947, 948, 951, 960.

²⁸ Там же, с. 989, 990.

²⁹ Там же, с. 977. То же: Прибавление к Технол. журналу, 1806, ч. 1, с. 167—172. Об этой статье Л. Ю. Крафта см.: *Елисеев А. А.* Из истории открытия электрической дуги в России. — Тр. совещания по истории естеств. 24—26 декабря 1946 г. М.—Л., 1947, с. 126 и сл.

известное уже нашим читателям, которое открыло путь к исследованию химических действий гальванизма над веществами всякого рода и подает надежду, что может быть при дальнейших в том успехах можно будет с пользой употребить в металлургических и ремесленных производствах».³⁰

Изучение гальванических явлений, к которому энергично призывал А. А. Мусин-Пушкин, получило развитие не только в стенах Петербургской Академии наук, но и в некоторых учебных заведениях России.

В ноябре 1801 г. механику И. Меджеру был передан заказ на изготовление большой батареи для недавно открытой Медико-хирургической академии. Этот заказ на изготовление «огромной наипаче батареей, состоявшей иногда из 4200 медных и цинковых кружков», исходил от крупного русского физика профессора Академии В. В. Петрова (1761—1834). Заказ был выполнен до конца апреля 1802 г.³¹ Петров широко развернул работу по изучению гальванизма и практического его применения. При поддержке В. В. Петрова и под его руководством в Медико-хирургической академии было подготовлено несколько диссертаций (С. Большой, Грузинцев, Е. Покровский и др.), связанных с применением электричества в медицине.³² Ученик В. В. Петрова академик И. Х. Гамель (1788—1862), будучи студентом, проводил в Физическом кабинете Медико-хирургической академии важные исследования по электрохимии.³³ Сам В. В. Петров со своей «огромной наипаче батареей» наблюдал и описал несколько явлений и среди них явление, получившее название вольтовой дуги.³⁴

Очень скоро работы по изучению электрических и химических явлений с помощью нового генератора электрической энергии — вольтова столба — широко и плодо-

³⁰ Прибавление к Технол. журналу, 1806, ч. 1, с. 171.

³¹ Известия о Гальвани-Вольтовых опытах, которые производил профессор физики В. В. Петров. СПб., 1803, с. 11.

³² Елисеев А. А. Из истории открытия электрической дуги в России, с. 123, 124.

³³ Елисеев А. А. В. В. Петров — организатор физических кабинетов. — В кн.: Академик В. В. Петров (1761—1834). Под ред. акад. С. И. Вавилова. М.—Л., 1940, с. 92—94.

³⁴ Лебединский В. К. Работы проф. В. В. Петрова по электричеству. — Там же, с. 36 и сл.

творно развернулись в России. У самого их истока стоял А. А. Мусин-Пушкин.

* * *

Изучая протоколы заседаний Академического собрания за последние десятилетия XVIII в., являющиеся своеобразным дневником научной и научно-организационной жизни Петербургской Академии наук, можно составить довольно ясное представление о научной деятельности ее почетных членов. Одни из них ограничивались получением дипломов, и их имена навсегда исчезали со страниц протоколов. Другие, например Д. А. Голицын, на протяжении десятилетий поддерживали связь с Академией наук. Последний оказывал действенную помощь научной работе Академии наук не только присылкой своих трудов, но и систематическими сообщениями о разного рода научных новостях в виде писем на имя директора или позже президента Академии. Содержание таких писем, которые обычно зачитывались на заседаниях Академического собрания, не всегда воспринималось присутствовавшими, и порой очень интересные сообщения проходили мимо их внимания.

А. А. Мусин-Пушкин избрал иной путь для общения с членами Академии наук. Он всегда стремился либо установить личные контакты с учеными, либо придать своим сообщениям яркую, запоминающуюся форму. Часто он делал это путем демонстрации опытов, образцов новых химических соединений, различных редких руд, минералов, природных раритетов. Иногда для демонстрации опытов он приглашал членов Академии к себе домой. Доходчивость такого рода сообщений можно было оценить на примере демонстрации действия вольтова столба, которая, по существу, положила начало развитию нового направления научных исследований не только в Академии наук, но и в России в целом.

Сообщая о результатах собственных научных исследований, А. А. Мусин-Пушкин поступал точно так же. Он почти всегда поручал это делать академику Т. Е. Ловицу — ученому, завоевавшему к тому времени непрерываемый научный авторитет не только в России, но и далеко за ее пределами. Любопытно отметить, что на заседаниях Академического собрания выступления Ловица нередко заканчивались аплодисментами, что было совер-

шенно необычной формой одобрения в чопорной, казенной обстановке тогдашней Академии наук. Уже сам факт, что сообщения о результатах химических исследований А. А. Мусина-Пушкина делал Ловиц, привлекал пристальное внимание к их содержанию. Кроме того, многие из сообщений сопровождались демонстрациями полученных препаратов, часто желающие даже рассматривали их в микроскоп с целью знакомства с их кристаллической структурой. И это обстоятельство нельзя не учитывать. Все это способствовало тому, что некоторые из полученных А. А. Мусиным-Пушкиным данных становились хорошо известными и в дальнейшем служили отправным пунктом для работы других химиков и физиков.

Разбор собственных работ А. А. Мусина-Пушкина в области химии будет дан в разделе, где рассматриваются его научные труды. Здесь же познакомимся с другими сторонами его деятельности и участия в жизни Петербургской Академии наук.

Одной из важных обязанностей Академического собрания было избрание в состав Петербургской Академии наук иностранных ученых. В XVIII в. Академия наук в Петербурге снискала заслуженную славу одного из самых авторитетных научных учреждений мира. Поэтому вскоре после своего основания она установила научные связи со многими учеными из различных стран, а также национальными академиями наук и научными обществами. Эти связи успешно развивались на протяжении всего XVIII и начала XIX вв. Иностранные научные учреждения избирали русских ученых в число своих членов. В свою очередь Петербургская Академия наук избирала ряд ученых-иностранцев в число своих иностранных членов и членов-корреспондентов.

Как известно, и А. А. Мусин-Пушкин был избран в состав ряда иностранных Академий наук и других научных корпораций. 20 ноября 1797 г. секретарь Академического собрания зачитал письмо из Стокгольмской Академии наук с сообщением о том, что на своем публичном заседании Королевская Академия наук избрала в число иностранных членов А. А. Мусина-Пушкина, А. А. Нартова и Н. И. Фуса (1755—1825).³⁵

³⁵ Протоколы, т. IV, с. 609.

На следующий год произошло избрание А. А. Мусина-Пушкина в состав Туринской Академии. 19 марта 1798 г. академик Л. Ю. Крафт сообщил Академическому собранию содержание письма из Турина от 27 января того же года, извещавшее об избрании А. А. Мусина-Пушкина в число членов местной Академии наук.³⁶ В этом же письме содержалась просьба о возобновлении регулярной переписки между двумя академиями, установленной еще при жизни Л. Эйлера. Академическое собрание поздравило Мусина-Пушкина с почетным избранием и поручило ему сообщить в Турин, что Петербургская Академия наук с живейшим интересом поддерживает предложение о переписке с Туринской Академией наук. А. А. Мусин-Пушкин был избран в состав иностранного научного учреждения как известный ученый. К этому времени его труды печатались не только в научном журнале Петербургской Академии наук, но появлялись и в ряде иностранных журналов. С его помощью итальянские ученые надеялись вновь наладить со своими петербургскими коллегами научные отношения, прерванные в результате военно-политических событий.

14 мая 1800 г. членом-корреспондентом Петербургской Академии наук был избран немецкий химик И. В. Рихтер (1762—1807). Уже в начале своей научной деятельности Рихтер проявил большой интерес к приложениям математики к химии. В дальнейшем он очень тщательно изучил весовые отношения между количествами кислоты и основания, нужными для нейтрализации первых, и вывел закономерности, по которым совершается эта реакция, установив, таким образом, понятие об эквиваленте основания, кислоты и соли. Ему принадлежит честь открытия закона эквивалентов. Рихтер впервые ввел в химию термин «стехиометрия» для обозначения точных весовых количеств кислоты и основания, усредняющих друг друга. В настоящее время этот термин имеет более широкое значение.

Важность работ И. В. Рихтера, которые легли в основу современной химической науки, настолько очевидна, что она не нуждается в особых пояснениях. Однако в его время их сущность и значение были понятны далеко не всем ученым. Именно поэтому, когда на заседании Академического собрания 11 мая 1800 г. ака-

³⁶ Там же, с. 639.

демик Т. Е. Ловиц огласил письмо А. А. Мусина-Пушкина, в котором, среди другого, содержалось предложение избрать Рихтера в число иностранных членов Академии наук, «Академическое собрание высказало мнение, что эту честь необходимо сохранить для ученых первого ранга, имеющих большую известность, а г. Рихтер по своим заслугам достоин только звания корреспондента Академии».³⁷

На заседании Академического собрания 14 мая 1800 г. Ловиц от имени Мусина-Пушкина повторил предложение об избрании Рихтера в число иностранных членов Академии наук. Однако и на этот раз оно было отвергнуто лишь с более подробной аргументацией. «Большинство академиков возражало, — отмечалось в протоколе, — как и прежде утверждая, . . . что известность в научные заслуги Рихтера не могут быть сравнены с заслугами таких иностранных ученых, как Шретер из Лилиенталя, Пакаси из Вены, Люилье из Женевы, Арбагаст из Страсбурга, Пфаф из Гельмштедта, Боде и Тремблей из Берлина, Каванили из Мадрида и др. Г. Рихтер, известный интересными статьями и заметками, имеет право на признание Академии. . .».³⁸ На том же заседании 11 голосами против 4 Рихтер был избран иностранным членом-корреспондентом Академии наук.

В действительности труды и исследования Рихтера были хорошо известны не только А. А. Мусину-Пушкину и Т. Е. Ловицу, но и некоторым другим членам Петербургской Академии наук. Например, академик Я. Д. Захаров использовал их в своей работе, направленной на улучшение производства азотной кислоты.³⁹ Тем не менее недооценку и недопонимание значения работ Рихтера можно было встретить не только среди петербургских ученых, но и вообще в ученом мире того времени. Иначе нельзя объяснить то обстоятельство, что имя Рихтера было скоро забыто и только много лет спустя заняло свое место в истории химической науки.

В связи с этим особенно высоко следует оценить научную дальновидность и доброжелательное отношение к исследованиям немецкого ученого, проявленные

³⁷ Там же, т. IV, с. 825; ЛОААН, р. V, оп. III-13, № 8.

³⁸ Там же, с. 826, 827.

³⁹ Раскин Н. М. Яков Дмитриевич Захаров. Физик и химик конца XVIII и начала XIX вв. Л., 1979, с. 61, 62.

А. А. Мусиным-Пушкиным и, конечно, поддержавшим его Т. Е. Ловицем, которые не только выдвинули его к избранию в число членов Петербургской Академии наук, но и оказывали поддержку в его научных начинаниях. В частности, А. А. Мусин-Пушкин снабжал И. В. Рихтера, как и других отечественных и иностранных химиков, например Т. Е. Ловица, минеральными материалами для его исследовательской работы. В своем письме в Академию наук Рихтер писал о том, «что ему удалось, наконец, восстановить совершенно чистую хромиевую известь и получить в зернах металл хром около 30 гран». Описывая свойства хрома, Рихтер указывал, что со смертью А. А. Мусина-Пушкина «липился я избыточного источника для получения хромиевой руды».⁴⁰

В свою очередь и И. В. Рихтер оказывал А. А. Мусину-Пушкину знаки внимания и уважения, принятые среди ученых того времени. На заседании Академии 11 января 1804 г. Ловиц представил от имени Рихтера две книги его сочинения «Über die neueren Gegenstände der Chemie» («О новых вопросах химии»). Одну книгу автор посвятил А. А. Мусину-Пушкину, а другую — Петербургской Академии наук. Не получив, видимо, подтверждения о получении этой посылки, И. В. Рихтер вновь послал свою книгу, посвященную Академии, сопроводив ее письмом, в котором привел некоторые результаты своих исследований.⁴¹ Сообщенные Рихтером научные новости, касающиеся главным образом его работ по анализу и получению чистых никеля и хрома, в Академии наук сочли настолько важными, что их опубликовали.⁴²

Как видим, организаторская деятельность А. А. Мусина-Пушкина была направлена на установление научных связей Академии с наиболее многообещающими, по его убеждению, иностранными учеными. В результате их опыт и знание были использованы для дальнейшего развития химических исследований и укрепления популярности Петербургской Академии наук.

А. А. Мусин-Пушкин не пренебрегал возможностью использовать советы ученых Академии наук и для своих научных изысканий. Отправляясь в свою первую поездку на Кавказ, он обратился за содействием к Акаде-

⁴⁰ Технол. журнал, 1805, 2, ч. 4, Краткие известия, с. 148—150.

⁴¹ Прот. Конференции за 1804 г., № 15, § 10; № 16, § 473.

⁴² Технол. журнал, 1805, 2, ч. 3, с. 149, 150.

мии наук. В письме от 21 ноября 1799 г. из Нижнего Новгорода, которое было зачитано на заседании Академии 5 декабря 1799 г., он сообщал, что император разрешил ему совершить путешествие на Кавказ и «что он был бы очень обнадежен, если бы Академия удостоила его некоторыми поручениями». Академическое собрание с признательностью приняло это предложение А. А. Мусина-Пушкина, однако выразило уверенность, что он «достаточно знает, что нужно делать для удовольствия Академии и для развития естественных наук в стране, которую он будет изучать». При этом все же академики выразили готовность собрать для Мусина-Пушкина все, «что до сих пор было опубликовано Академией о Кавказских горах и особенно о путешествиях гг. Гмелина и Гильденштедта», и предоставить ученому все сведения, которыми располагает Академия и «которые помогут ему в проведении экспедиции».

Это намерение академиков было выполнено, так как в протоколе от 9 января 1800 г. отмечалось, что из отчета академика Гильденштедта о его экспедиции на Кавказ И. И. Лепехин (1740—1802) представил выдержки, касающиеся растительного мира, Н. Я. Озерецковский (1750—1827) подготовил выдержки, относящиеся к животному миру, и В. М. Севергин — относительно минералогии. Копии этих материалов Академическое собрание направило А. А. Мусину-Пушкину.⁴³

23 января 1800 г. Т. Е. Ловиц зачитал на заседании письмо А. А. Мусина-Пушкина от 11 января 1800 г. из Нижнего Новгорода. Последний благодарил Академию за то внимание, которое она проявила к его будущему путешествию, и сообщал, что он с нетерпением ожидает материалов и инструкций. Кроме того, Мусин-Пушкин обращался к Академии наук с просьбой направить в его экспедицию студента, сведущего в ботанике и могущего рисовать с натуры. Он просил также прислать ему некоторые научные инструменты, в частности небольшой квадрант (*quart de cercle*) и телескоп-рефлектор. К сожалению, в Академии не нашлось студента, который мог бы быть полезен Мусину-Пушкину в его путешествии, так же как и небольших инструментов, удобных для перевозки.

Подготовка инструкции для А. А. Мусина-Пушкина

⁴³ Протоколы, т. IV, с. 789, 790, 795.

затянулась. Так, в протоколе Академического собрания от 27 января 1800 г. отмечалось, что И. И. Лепехин подготовил ответы на вопросы Мусина-Пушкина о том, какие наблюдения в области растительного мира было бы желательно сделать во время путешествия на Кавказ. 30 января 1800 г. Н. Я. Озерецковский проинструктировал Мусина-Пушкина о сборе необходимых сведений о народных промыслах на Кавказе, В. М. Севергин 6 февраля 1800 г. — о наблюдениях в области минералогии.⁴⁴

Составление общей инструкции для Мусина-Пушкина было поручено Т. Е. Ловицу, который должен был отредактировать представленные материалы и передать их путешественнику. В процессе подготовки инструкции в ней появлялись все новые и новые советы и пожелания. Так, президент Академии наук просил обратить особое внимание на все, что касается истории населения Кавказа, нравов и обычаев его народов, а также имеющих там памятников. Академик Ф. И. Герман, например, обещал сообщить все, что, по его мнению, могло быть интересным для изучения горного дела на Кавказе. Кроме того, Мусину-Пушкину рекомендовали изучить 3-й том книги Шардоне «Путешествие в Персию», в котором содержатся интересные материалы, а также еще раз труды Гмелина и Гильденштедта и некоторые другие работы, например сочинение Рейнекса «Описание народов Кавказа». Путешественника просили тщательно изучить «растительное крашение», распространенное на Кавказе, сделать там как можно больше рисунков и, наконец, обратиться в Московский университет, где, возможно, для него есть и другие нужные материалы. 13 февраля 1800 г. копия генеральной инструкции⁴⁵ была отправлена Мусину-Пушкину.

В письме из Нижнего Новгорода от 16 апреля 1800 г. А. А. Мусин-Пушкин просил Академию наук об изготовлении за его счет двадцати оттисков карты Кавказа, приложенной к книге Гильденштедта, и получил разрешение. Эти оттиски Мусин-Пушкин хотел раздать «сведущим гражданским чиновникам» с тем, чтобы те нанесли на них свои наблюдения.

С отъездом А. А. Мусина-Пушкина на Кавказ началась новая интересная страница отношений ученого с Петербургской Академией наук. Уже 9 ноября 1800 г.

⁴⁴ Там же, с. 801—806.

⁴⁵ ЛОААН, ф. 1, оп. 2-1800, § 36, 41, 45, 46, 52.

академик Ф. И. Герман сообщил Академическому собранию «новость, очень важную для тех, кто принимал активное участие в подготовке научного путешествия графа А. А. Мусина-Пушкина, . . . это путешествие увенчалось полным успехом — открытием в Грузии копей по добыче золота, серебра, меди и свинца».⁴⁶

1 мая 1803 г. И. И. Лепехин объявил Академическому собранию о получении посылки от А. А. Мусина-Пушкина с семенами различных растений для Ботанического сада. Кроме того, было зачитано письмо А. А. Мусина-Пушкина, в котором он сообщал о посылке большой коллекции семян (68 видов растений), собранных им во время путешествия по Кавказу. Он обещал прислать гербарий растений, а также коллекцию минералов, собранных им в Иберии.

Судя по обширной программе экспедиции и первым ее результатам, можно считать, что Мусину-Пушкину не хватало помощников. В связи с этим 25 ноября 1802 г. он обращается в Академию наук с просьбой рекомендовать ему для участия в экспедиции на Кавказ молодого ученого, который мог бы производить астрономические наблюдения и географические определения. Однако эту просьбу, так же как и первую относительно ботаника, Академия не могла выполнить из-за отсутствия подготовленного специалиста.⁴⁷ По-видимому, Мусину-Пушкину самому пришлось заняться этим не знакомым для него делом. Для участия в своей экспедиции он пригласил натуралиста М. Ф. Адамса (1780—не ранее 1830), который в 1805 г. занимался сбором ботанических и зоологических коллекций. По просьбе Мусина-Пушкина с 27 февраля 1804 г. этот ученый был принят на службу в качестве адъюнкта в Академию наук.

Таким образом, в этой главе раскрыты преимущественно научно-организационные отношения Мусина-Пушкина с Академией наук.

Однако уже имеющихся сведений вполне достаточно, чтобы высоко оценить большой научный и организаторский талант А. А. Мусина-Пушкина и тот значительный вклад, который внес этот ученый в многогранную деятельность Петербургской Академии наук.

⁴⁶ Протоколы, т. IV, с. 867.

⁴⁷ Там же, с. 821, 822, 882, 886, 966, 1077.

Экспедиции на Кавказ

«...Как сердцем захотим прижаться друг ко другу,
Мой Пушкин полетел то к Западу, то к Югу;
То новою себя наукой озарить;
То золото для нас в горах Грузинских рыть...»¹

Так писал поэт Д. И. Хвостов своему приятелю Аполлосу Аполлосовичу Мусину-Пушкину.

Действительно, значительная часть жизни А. А. Мусина-Пушкина прошла в путешествиях. Его письма в Академию наук, дошедшие до нас, приходили из разных городов России (Москвы, Нижнего Новгорода, Тифлиса, и др.). В начале 80-х годов XVIII в. он совершил путешествие в Швецию, а возможно, и в Германию. Нет сомнения, что по делам службы он ездил на Урал и в Сибирь, где были расположены многие горнодобывающие и горнопромышленные предприятия, которые находились в ведении Берг-коллегии. Однако самыми продолжительными и наиболее значительными по результатам были несомненно его служебные командировки на Кавказ.

О минеральных богатствах Кавказских гор давно было известно правительству и научным кругам Петербурга. На Кавказе горное дело знали еще в глубокой древности. Геродот (480—426 гг. до н. э.), Диодор (во времена Цезаря и Августа) упоминают о Колхиде как о стране, в которой добывалось много золота. Известные всем мифы Древней Греции рассказывают о походах аргонавтов в Колхиду за золотым руном. Упоминает о минеральных богатствах Колхиды географ Страбон (66 г. до н. э. по 24 г. н. э.). Плиний (29—79 гг. после н. э.) сообщал, что «Савтак, царь колхов, из девственной земли сванов добыл

¹ Хвостов Д. И. Письмо к графу Аполлосу Аполлосовичу Мусину-Пушкину. — Друг просвещения, 1805, ч. 3, М., с. 6, 7.

чрезвычайно много золота и серебра». Плутарх (50—120 гг. н. э.) рассказывал, что «царь Иберов послал Помпею кровать, стол и трон — все из чистого золота».

Действительно, жители Кавказа были знакомы с добычей и обработкой не только драгоценных, но и ряда других металлов. Так, например, в Мингрелии, Имеретии и Южном Дагестане в простых кузнечных горнах самым примитивным образом получали свинец. Он шел в основном для своих нужд, и только небольшое его количество продавали соседям.

Однако развитие горного дела на Кавказе в скольконибудь значительных масштабах началось лишь в середине XVIII в. По приглашению царя Ираклия в середине XVIII в. в Грузию приехали опытные рудопромышленники — греки из Турции, где они на протяжении длительного времени успешно занимались добычей руды и плавильным делом. Эти люди обосновались подле Ахталского монастыря и на месте Альвердского завода открыли богатое месторождение медной руды. Сперва ими был основан Ахталский серебряный завод, а в 1770 г. — Ляльварский, или Альвердский, и Шамблудский медные заводы. Вскоре горное дело здесь достигло довольно значительных масштабов. В лучшие годы добыча серебра доходила до 150—400 литр (35—90 пудов).² Кроме того, «от каждой литры серебра» можно было отделить до 46 золотников золота. На медных заводах добывалось от 5 до 15 тыс. пудов меди,³ из которой изготовлялась медная посуда, распространившаяся по всей Грузии. Однако в 1785 г. Омар-хан Аварский, который производил опустошительные набеги на Грузию, разорил рудные промыслы. Во время набега многие горнорабочие и члены их семей были перебиты, другие взяты в плен и проданы в рабство. Заводы пришли в упадок и долгое время бездействовали, а после восстановления давали уже значительно меньше серебра (от 70 до 80 л). В 1795 г. при набеге на Грузию персидского шаха Ага-Магомет-хана заводы были вновь разорены. Только спустя несколько лет, когда Грузия частично оправилась от нанесенных ей ударов, работа горных промыслов возобновилась. При этом,

² Закавказская литра равнялась 9 фунтам. *Даль В.* Толковый словарь. Т. 2. М., 1955, с. 256.

³ *Эсадзе С.*, с. 15.

по договору греческих рудопрмышленников с правительством Грузии, все добытое золото шло в казну грузинских царей. Сюда же поступало и 25% добытого серебра, а остальное оплачивалось деньгами в пользу горнопрмышленников. Позже, при последнем грузинском царе Георгии XII, условия для прмышленников стали еще более трудными: с каждого добытого пуда серебра в царскую казну отчислялось 150 руб. Монетное дело в Грузии было в большом беспорядке и находилось в руках откупщиков.

Последние грузинские цари, опасаясь нападения на их страну воинственных соседей, много раз возлагали свои надежды на единоверную Россию. При этом через своих послов в Петербурге они постоянно обращались с просьбами об оказании им помощи в развитии горного дела путем направления в Грузию специалистов — горняков и металлургов.

Так, еще в июле 1769 г. грузинский царь Ираклий предложил своему послу в Петербурге князю Андронникову просить императрицу Екатерину II о посылке вместе с вспомогательными войсками «рудокопных и художественных (литейных, — *Н. Р.*) дел мастеров». В том же году имеретинский царь Соломон отправил своего представителя в Петербург с просьбой к императрице Екатерине II о посылке к нему специалиста для разработки и переработки золотых, серебряных и других руд. По этому поводу чиновник русского правительства статский советник князь Амилахваров писал: «... оные (т. е. руды, — *Н. Р.*) (когда для усмотрения оных искусный из России рудокопный офицер отправится и если им совершенно найдены будут), доставая на содержание и умножения тамо армии, употреблены быть могут, а из того туркам там некая воспоследовать имеет опасность, что неприятельское войско, к одному месту готовое отделиться, и к той стороне необходимо принуждено будет. Сверх того, мастеровых людей послать в Имеретию необходимо надлежит, которые бы там могли пушки лить и делать лафеты».⁴

Богатства недр Кавказа, просьбы грузинских царей, а также отправленные в Петербург кизлярским комендантом Потаповым образцы богатых свинцовых и сереб-

⁴ Эсадзе С., с. 18, 19.

ряных руд из Осетии вновь и вновь обращали внимание русских правительственных и научных кругов к Грузии. Интересовались ими и в Берг-коллегии. Как отмечалось выше, отец А. А. Мусина-Пушкина президент Берг-коллегии А. Е. Мусин-Пушкин проявлял большой интерес к этой проблеме. Посылала свои экспедиции на Кавказ и Петербургская Академия наук. Так, в 1767 г. и в последующие годы на Кавказ были направлены экспедиции академиков С. Г. Гмелина (1745—1774) и И. Гильденштедта (1745—1781).⁵ Интерес к разработке недр Кавказа проявляли и представители торговых и предпринимательских кругов России. Так, кизлярские купцы Демьянов и Попов просили об отдаче им грузинских рудников в аренду на 8 лет, обязуясь за это внести в казну 600 тыс. руб.⁶ Прошение Демьянова и Попова рассматривалось в Берг-коллегии, и А. А. Мусин-Пушкин, разъяснив, что предполагаемые прибыли казны могут далеко превысить эту сумму, просил Павла I дать ему возможность самому поехать в Грузию для организации там горного дела.

17 октября 1799 г. приближенный Павла I адмирал Г. Г. Кушелев (1754—1833) известил А. А. Мусина-Пушкина, что император разрешил ему поехать на Кавказ для отыскания там богатых рудных месторождений, «чему покойным отцом его было сделано начало».⁷ А. А. Мусину-Пушкину разрешили взять с собой, по его выбору, двух горных офицеров и двух бергауеров⁸ для производства горных разведок. Генерал-лейтенант К. Ф. Кнорринг, командующий войсками Кавказской линии, получил предписание оказывать ему и членам его экспедиции всевозможное содействие и выделять необходимую охрану.⁹

Кроме политических и практических задач, которые были поставлены перед экспедицией Мусина-Пушкина, ее

⁵ *Полиевктов М. А.* Европейские путешественники XIII—XVIII вв. по Кавказу. Тифлис, 1935, с. 49, 50; Материалы для истории экспедиций Академии наук в XVIII и XIX вв. Хронологические обзоры и описания архивных материалов. Сост. В. Ф. Гнучева. Под ред. В. Л. Комарова. Тр. Архива АН СССР, вып. 4. М.—Л., 1940.

⁶ *Эсадзе С.*, с. 19, 20.

⁷ Там же, с. 20.

⁸ Бергауеры — рудокопы, постоянные заводские и рудничные рабочие из приписных крестьян.

⁹ *Бутков П. Г.*, ч. 2, с. 464.

руководитель ставил перед собой и задачи научные. Это видно из его писем в Петербургскую Академию наук и ответов на них Академического собрания.

Прибыв в Кизляр и узнав от местных жителей о наиболее богатых месторождениях различных металлов, Мусин-Пушкин послал туда приехавших с ним горных специалистов. Маркшейдер И. И. Эйхфельд,¹⁰ направленный для изучения месторождений золота, сообщал, что при осмотре золотых приисков в Елисаветпольском уезде «в ноздреватом кварце» вместе с другими примесями им было обнаружено присутствие самородного золота. В ста пудах добытых здесь руд содержалось, по данным И. И. Эйхфельда, 2, 5, 3, 3¹/₂, 14, а в одной жиле даже 75 золотников золота. Берг-гешворен А. К. Шлигельмилх,¹¹ который был командирован для осмотра Дамблудских серебряных рудников, нашел там лишь развалины. Горные разработки были брошены греческими рудопромышленниками после набега лезгин в 1785 г. Шлигельмилх, на основе показаний рудопромышленников, полагал, что эти рудники могли бы дать 5 литр серебра в месяц и от 40 до 48 золотников золота, которые выделяются из этого серебра.¹² Другие сведения Мусина-Пушкина, касавшиеся горного дела на Кавказе, относились к рудникам на реке Чайлак, впадающей в р. Ахталу.

¹⁰ Маркшейдер (горный чиновник 9-го класса) И. И. Эйхфельд (ок. 1780—ок. 1828) — преподаватель Горного училища (до 1797 г.), автор интересной обзорной статьи: *Эйхфельд И.* Геогностическое описание гор Грузинского края, или областей, принадлежащих России между Черным и Каспийским морями, с показанием заключающихся в ней полезных минералов и состояния горного производства в сем крае существующего. — Горный журнал, 1827, кн. 7, СПб., с. 23—61; 1827, кн. 8, СПб., с. 59—82; *Тихомиров В. В.* Геология в России первой половины XIX в. Ч. 2. М., 1963, с. 486.

¹¹ Берг-гешворен (горный чиновник 12-го класса) А. К. Шлигельмилх (1777—ум. после 1830) окончил Горное училище в 1797 г., преподавал минералогии и заведовал минералогическим кабинетом в Училище (*Гольденберг Л. А.*, с. 120, 121, 126). С 1808 г. — адъюнкт Академии наук, с 1812 г. — экстраординарный академик. После участия в экспедиции А. А. Мусина-Пушкина в 1810 г. совершил самостоятельное путешествие с научной целью на Кавказ, во время которого побывал в Мингрелии, Имеретии, Картлинии и на Северном Кавказе. Однако результаты экспедиции были незначительными. В 1820 г. был уволен из Академии наук (*Райков В. Е.* Русские биологи-эволюционисты до Дарвина. Т. 2. М.—Л., 1951, с. 245).

¹² *Эсадзе С.*, с. 21.

Сообщая обо всем этом императору, Мусин-Пушкин просил разрешить ему вступить в переговоры с грузинским царем о передаче горного и заводского дела в Грузии в русское управление. Как полагал Мусин-Пушкин, это было бы очень выгодно казне, так как он считал, что в местных серебряных рудах содержалось значительное количество золота, процесс отделения которого от серебра был хорошо известен русским горным специалистам и широко применялся ими в практике. К тому же месторождения медных руд, по его представлению, были многочисленны и богаты. По этому вопросу, как писал Мусин-Пушкин, он уже вел предварительные переговоры с картлино-кахетинским царем Георгием XII и с несомненностью установил искреннее желание как самого царя, так и «всех сословий народа грузинского» присоединиться к России.¹³

Через Берг-коллегию Павел I дал свое согласие на ведение таких переговоров с грузинским царем и на заключение с ним договора. Предварительно Мусину-Пушкину предлагалось выяснить ряд вопросов: надежность рудников, свойства горных пород Кавказа, качество руд, основные месторождения, глубину залегания, расположение залегания по отношению к воде и лесу, качество леса, возможность получения рабочих рук, снабжение рудников и заводов. Кроме того, Мусин-Пушкин должен был узнать, на каких условиях грузинский царь позволит добывать металл на своих рудниках, выяснить, насколько безопасны эти рудники от набегов со стороны горцев и как будет организована их охрана.

На все поставленные вопросы А. А. Мусин-Пушкин дал обстоятельные ответы. В его докладе, который, к сожалению, был опубликован сто лет спустя, содержались первые сведения о результатах его наблюдений и деятельности геологов экспедиции.¹⁴ «Большая часть пород, составляющих передовую цепь Араратских гор, — писал А. А. Мусин-Пушкин, — имеющих одинаковое простирание с Кавказом и в коих открыты руды различных ме-

¹³ Бутков П. Г., ч. 2, с. 465.

¹⁴ На основании изучения материалов экспедиции А. А. Мусина-Пушкина некоторые сведения по геологии Кавказа приведены в статье В. М. Севергина: *Севергин В. М.* Примечание о горных породах Араратских гор. — Технол. журнал, 1806, вып. 3, ч. 3.

галлов, принадлежат к траповой формации; неподалеку, однако, от Ахталы находится и мелкозернистый гранит, переходящий в гнейс. При подошве гор сиенитового порфира, в котором вкраплены бывают полевой шпат и роговая обманка, также попадаются в нем халцедоновые шарики. Сей порфир, в коем разрабатываются все Ахталские серебряные рудники, образует довольно высокие горы и весьма сходен с металлоносным венгерским камнем. Выключая сей породы, при Ахтале находятся еще различных цветов отверделые глины, наложенные на вышеупомянутый сиенитовый порфир. В Альверде, около медного завода, горы также довольно высокие и вершины оных по большей части обнажены, состоят же они из порфировидной брекчии и из песчаного камня; также находится здесь особенный вид базальта со вкрапленным полевым шпатом. По переезде сих предгорий, показываются гораздо более первозданные горно-каменные породы, около Дамблута начинаются уже сиенитовые горы, а Абульмульские золотые прииски открыты в кварцевой горе. Выключая сих пород, находятся еще и другие новые виды порфиров, в благонадежности коих к отысканию руд без дальнейшего исследования нельзя теперь удостовериться; что касается до качества руд, то из Ахталских рудников добывается цинковая обманка, золото, серебро и свинец, содержащие серный и медный колчеданы, а также медная зелень, свинцовая и железная охра; все сии с тяжелым шпатом составляют здесь один большой штокверк; из медного же рудника добывается медный колчедан, составляющий большой слой, на коем намыты глины. В Дамблуте свинцовый блеск, цинковая обманка и медный и серный колчеданы с кварцем составляют жилы в сиените; в Казахе в выветрившемся порфире находятся две жилы, из коих одна — толщиной до трех дюймов и состоит из поздреватого и охрусталованного кварца, переходящего иногда в аметист, в сем кварце вкраплены бывают свинцовый блеск и цинковая обманка. Абульмульская золотая руда есть ничто иное, как поздреватый кварц, смешанный с железной и свинцовой охрами. Протяжение сих рудных положений, по причине краткости времени моего на оных пребывания, не мог я точно еще определить; большое затруднение там же составляет при сем определении неправильная разработка рудников, очень худые оных укрепления, почему и нельзя их посещать, не подвергаясь

большой опасности; и при том, можно ли сделать точное заключение из протяжения рудных положений о благонадежности оных?...

Вообще, — писал далее Мусин-Пушкин, — при всех серебряных рудниках проплавлялись до ныне только те руды, которые более серебра и свинцу в себе содержат, богатейшие же содержанием золота оставались и ныне лежат в отвалах, да и там, где особенные прииски, золотом богатые, найдены, едва углублялись обретатели оных далее одного-двух аршин; причина сему та, что руды, золото в вящем количестве содержащие, бывают при сих рудниках обыкновенно твердоплавливы, а как по условию царя с греками, оные на откуп имевшими, все золото предоставлялось его высочеству, то и не хотели работники, добывая золото не для себя, употреблять иждивение на труднейшую плавку...»¹⁵ Отвечая на вопрос Берг-коллегии о наличии рек, которые служили в то время не только источником воды, но и источником энергии для приведения в действие всех установок (водоподъемных, рудоподъемных, воздуходувных и др.) в горнодобывающей и горнообрабатывающей промышленности, Мусин-Пушкин сообщал: «Везде можно видеть большое изобилие вод, и рудники очень не в дальнем расстоянии один от другого, ... на заводах не пользуются выгодой, водой подаваемой... Нет, однако же, ни одной машины при оных, водой в движение приводимой, а все делается руками человеческими... Нужные флюсы и земли к действию печей находятся также не в дальнем расстоянии. В лесе для укрепления рудников и для такового производства заводов... никогда не может воспоследовать недостатку... К тому, — отмечал далее Мусин-Пушкин, — в некоторых местах при Куре есть признаки каменного угля, которые должны далее разведаться, если заводы сию уступлены будут России».

Затем в своем донесении Берг-коллегии Мусин-Пушкин сообщал также подробные сведения о характере и породном составе грузинских лесов. Он извещал Берг-коллегию и о рабочих на грузинских заводах, особенно подчеркивая, что «твердо надеяться и удостовериться можно, что коль скоро заводы грузинские поступят во владение:

¹⁵ Эсадзе С., с. 21—28. Далее все цитаты из доклада А. А. Мусина-Пушкина приведены по этой работе.

и под покровительство его императорского величества, то большая часть греков, ныне в Анатолии на турецких заводах работающих, переселится с радостью на заводы грузинские, . . . надеяться можно таковым переселением получить при заводах от двух до трех тысяч работников; переселение же сие весьма мало стоить будет, ибо и ныне находящиеся при заводах греки обстраивались и хозяйство свое заводи собственным коштом; сверх сего, находятся в околичности заводов многие деревни, помещикам принадлежащие, которых обыватели при условиях с царем (грузинским, — Н. Р.) обратиться также могут на выгодных кондициях к пользе заводской».

Касаясь далее рабочей силы для грузинских рудников и горных заводов, Мусин-Пушкин подчеркивал: «Вообще же, донести обязанным себя почитаю, как производство заводов сих в'действие не иначе полезно быть может, как если обрабатываться оные будут не весьма великим количеством людей, как прочие заводы российские, из коих некоторые имеют до 60 тысяч приписных крестьян — число, которое составляет еще не решенный вопрос: заменяет ли выгода, от заводов сих происходящая, те пользы государственные, которые от столь важного количества обывателей произойти бы могли, если бы обратились сии поселяне к другим отраслям хозяйства и промыслов; на заводах же в столь отдаленном крае, каков есть здешний, величайшей выгодой похвастаться должно, если машины и станки заменят колико возможно руки человеческие, хотя до обретения таковых руд, которые бы могли вознаградить издержки вящего количества народу».

Далее в донесении Мусина-Пушкина содержались ответы на вопросы Берг-коллегии об источниках припасов, нужных заводам. «Хотя в Грузии и находятся залежи железных руд, — писал он, — и они отчасти перерабатываются в металл, но до того времени, когда при сих местах будет построен хороший завод, необходимо доставлять железо и сталь из России, к чему кажется удобнее всего Лугановский завод».¹⁶ Затем сообщалось, что вокруг месторождений руд и заводов находится достаточное количество земли для развития сельского хозяйства, но на

¹⁶ Луганский чугунолитейный завод был основан в 1796 г. для снабжения южно-русских крепостей и Черноморского флота орудиями и снарядами.

первые пять лет о снабжении заводов продовольствием необходимо будет договориться с царем Георгием XII. Отвечая далее на вопросы Берг-коллегии об охране заводов от набегов «окрестных народов» и чего «будет стоить казне эта безопасность», Мусин-Пушкин сообщал, что для этого необходимо провести переговоры об условиях уступки грузинских заводов России, для чего он отправил гиттенфервальтера И. И. Эйхфельда¹⁷ в Тифлис с письмами к царю Георгию XII. Однако, будучи человеком дальновидным, Мусин-Пушкин просил у Павла I разрешения на формирование подвижного горного корпуса, «одетого и вооруженного, подобно горским здешним народам, т. е. прабенским казакам; таковой корпус мог бы в мирное время усугубить работы горные, в военное же — и к собственной обороне обезопасить как грузинские заводы, так и те, которые бы могли в прочих краях Кавказских гор учредиться».

В случае разрешения Павлом I формирования вооруженного корпуса Мусин-Пушкин просил «о присылке с сибирских (уральских, — *Н. Р.*) и колыванских заводов (алтайских, — *Н. Р.*) некоторого числа испытанных мастеров для присоединения их к разным отделениям этого корпуса».

Таким образом, на все запросы Берг-коллегии Мусин-Пушкин давал не только исчерпывающие ответы, но и намечал обширную программу развития горной промышленности Грузии. Это характеризует его как поистине государственного деятеля крупного масштаба. Более того, встретившись с проблемами, решить которые в условиях России, по его мнению, было невозможно, например отказ от труда приписных крестьян, Мусин-Пушкин, являясь прогрессивно настроенным человеком, в первую очередь предлагает крепостной труд заменить наймом греческих горнорабочих из Турции, свободный труд которых в сочетании с применением машин должен был, с его точки зрения, создать новую основу для развития горной промышленности в Грузии. Обращает на себя внимание и желание Мусина-Пушкина использовать на будущих заводах минеральное топливо, что для того времени было несомненно передовым начинанием.

¹⁷ Гиттенфервальтер — горный чиновник 10-го класса. За короткое время службы под начальством А. А. Мусина-Пушкина И. И. Эйхфельд был дважды повышен в чине.

Направив, как уже говорилось, для переговоров с грузинским царем своего помощника И. И. Эйхфельда, в данных ему письмах на имя Георгия XII Мусин-Пушкин предложил в виде вопросов проекты тех пунктов, которые он считал необходимыми для включения в будущее соглашение. Грузинский царь ответил полным согласием на все предложения, подтвердив и ранее принятое решение о присоединении Грузии к России.

В декабре 1800 г. И. И. Эйхфельд возвратился в Георгиевск с письмом Георгия XII. Незамедлительно Мусин-Пушкин отправил Шлигельмилха с донесениями в Петербург. Кроме того, в Берг-коллегию были посланы образцы руд из недр Кавказа. В донесении Мусина-Пушкина говорилось о подтверждении ранее сообщенных сведений о согласии царя на присоединение Грузии к России и о неоспоримых выгодах этого для империи.

Торопя петербургские власти с заключением соглашения, Мусин-Пушкин опасался каких-либо осложнений, что и произошло. Вскоре скончался грузинский царь Георгий XII. Мусин-Пушкин был вызван в Петербург, где ему поручили совместно с Берг-коллегией выработать положение об управлении грузинскими заводами. Все завершилось тем, что 12 сентября 1801 г. новый император Александр I подписал манифест о вхождении Грузии в состав России.¹⁸ Вскоре А. А. Мусин-Пушкин подал на высочайшее имя обстоятельный доклад об устройстве горного промысла в Грузии.¹⁹ Содержание этого доклада свидетельствовало о глубокой осведомленности автора документа о состоянии горного дела в Грузии и широких планах его развития, которые рисовались перед ним.

Одну из главных причин упадка горного дела в Грузии Мусин-Пушкин видел в том, что грузинские цари не имели ни средств, ни опытных горных специалистов, которые могли бы развивать эту отрасль производства на новых основах. Поэтому грузинские правители были вынуждены отдавать имеющиеся в стране горные предприятия в руки частных лиц. Эти откупщики получали огромные прибыли. Даже от продажи в Персию больших количеств медных изделий они получали значительные барыши.

¹⁸ Бутков П. Г., ч. 3, с. 341, 342.

¹⁹ Эсадзе С., с. 37.

Горное дело в Грузии А. А. Мусин-Пушкин предлагал развивать таким образом, чтобы, по крайней мере первое время, содействовать распределению полученных доходов среди тех людей, которые были заняты «рудопромышленничеством».

По его мнению, горное дело на Кавказе должно быть основано на началах, которые тогда существовали в Германии, т. е. чтобы «большинство поселян, живущих при заводах, участвовало бы и в выгодах, происходящих от добычи металла...». В первую очередь он советовал возобновить золотодобычу в Имеретии, поскольку она могла бы стать источником получения больших доходов.

На тот случай, если его доклад будет утвержден, Мусин-Пушкин прилагал свои соображения о выгоднейших мерах для первоначального развития горных заводов. Прежде всего он просил направить в Грузию по его личному выбору 78 искусных горных и заводских мастеров с русских заводов, командировать с Луганского завода английских мастеров под начальством Гаскойна для устройства «угольных ломок», а также суперинтенданта того же завода Уакера, который, по его мнению, может быть полезен при производстве меди «по английскому методу».²⁰

На все мероприятия по полной реконструкции горного производства Мусин-Пушкин просил отпустить 300 тыс. руб. с возвращением их в казну в течение 25 лет. Кроме того, он считал необходимым вторично направить его в экспедицию на Кавказ, по крайней мере на 2 года, для более детального осмотра заводов и разведки недр, на что потребуются еще 12 тыс. руб.

Основываясь на данных, полученных им на месте, и заключениях членов Берг-коллегии Ф. И. Германа, Г. С. Качки и П. Ф. Ильмана, Мусин-Пушкин составил полный финансовый расчет, включая и штаты, как для предполагаемого пуска Альвердского завода, так и для Грузинского горного управления, а также Монетного двора, который он предполагал основать в Тифлисе.

19 ноября 1801 г. Указом императора Александра I Сенату было разрешено удовлетворить все просьбы А. А. Мусина-Пушкина, который был назначен «главно-

²⁰ Там же, с. 62, 63.

начальствующим экспедицией для устройства горного производства в Грузии».²¹ Ему предписывалось «вести все дела с пользой, изыскав наивыгоднейшие способы употребления добываемых с грузинских заводов металлов, в особенности меди...», и продолжать изучение месторождений золота и серебра, найденных во время первой экспедиции. Что касается личной обеспеченности А. А. Мусина-Пушкина, то ему и его жене было установлено пожизненно выдавать по 3600 руб. «столовых денег», а также одновременно деньги на путевые издержки. При этом указывалось, что все эти средства должны быть покрыты не ассигнациями, а серебром.

Перед отъездом в Грузию А. А. Мусин-Пушкин позаботился и о подборе горных специалистов. Ему удалось заключить соглашение с английскими мастерами Гаскойном, Викарсом, Уакером и Максвиным об их переходе на работу в Грузию. Но Викарс умер по дороге на Кавказ, а Уакер — вскоре после приезда в Тифлис. К Мусину-Пушкину был прикомандирован специалист по выплавке меди и обработке серебристого свинца гиттенфервальтер А. А. Борзунов. Этого специалиста уполномочили отобрать на Алтайских заводах тех людей, которые были назначены для поездки в Грузию. Со своей стороны Мусин-Пушкин предложил Борзунову купить и отправить в Георгиевск «рудные и пробирные для серебра весы, а также различные химические сосуды». Вновь назначенный управляющий горным делом в Грузии придавал громадное значение этим грузам и сопровождающим их людям. В связи с этим он обратился ко всем начальникам этапов по пути следования обозов до Георгиевска с просьбой выделять для охраны людей и грузов специальные конвойные команды. Кроме того, он отдал распоряжение и своему помощнику И. И. Эйхфельду, который находился тогда в Георгиевске, чтобы тот принял все необходимые меры для благополучной доставки обозов в Грузию.

20 февраля 1802 г. А. А. Мусин-Пушкин, снабженный картами Грузии, Имеретии и приморских владений Персии до Ганджи, а также инструкциями Петербургской Академии наук, выехал из Петербурга в Георгиевск. Уже на пути к Кавказу путешественники испытывали некото-

²¹ Бугков П. Г., ч. 3, с. 343, 344.

рые трудности. Еще большие неприятности пришлось преодолеть экспедиции в дальнейшем.

Приехав в Георгиевск и узнав, что командующий Кавказской линией генерал К. Ф. Кнорринг уже уехал в Грузию, 3 мая 1802 г. Мусин-Пушкин отправил ему письмо, в котором запрашивал о лучшем маршруте следования в основном выючного обоза и просил выслать конвой для его сопровождения.

Прибыв в Моздок 8 мая 1802 г. и встретив здесь конвой из 200 казаков, Мусин-Пушкин решил через пять дней отправиться в дальнейший путь, так как позже сильный разлив Терека мог приостановить продвижение экспедиции. Весь обоз был разделен на две части. Сам Мусин-Пушкин предполагал отправиться в путь с конвоем в 100 человек без горских проводников, несмотря на то что «здесь же, — как он писал, — пронесся сего дня слух, что большая Кюбарда безпокойна и намеревается делать некоторые покушения на здешние окрестности...». Отсюда он сообщал генерал-прокурору А. А. Беклешеву в Петербург, что он и все члены его экспедиции прибыли в Моздок и что по приезде в Тифлис он сможет усилить разведки старых месторождений, после того, как «некоторые тяжелые горные орудия, следовавшие к нему с Луганских заводов, будут перевезены через снеговые горы, что можно ожидать только в октябре...».

После приезда 29 мая в Душет Мусин-Пушкин писал в Тифлис генералу К. Ф. Кноррингу о тех происшествиях, которые произошли во время его следования по Военно-Грузинской дороге, и просил усилить конвой для последней части обоза, еще не выступившей из Моздока. Он сообщал о похищении горцами части «бурава», в результате чего «этот главнейший и наценнейший инструмент будет совершенно бесполезен» и экспедиция не сможет провести во время наступающего лета намеченные разведки. Он также просил военные власти принять меры «к разысканию похищенных горных орудий». Кроме того, были захвачены личные вещи начальника экспедиции, а также несколько лошадей. Путешествие проходило в постоянной тревоге за судьбу мостов через реки, «и однажды под Ларсой сопротивлялись горцы к продолжению пути моего, встречая передовую часть обоза с вынугыми из нагалиц (чехлов, — Н. Р.) ружьями; от дальнейшего же неприятного путешествия тем единственно удержаны,

что находящиеся при мне гренадеры придвинулись к ним также с заряженными ружьями и с примкнутыми штыками».²²

Только в конце мая 1802 г. А. А. Мусину-Пушкину удалось добраться до Тифлиса. Вскоре он разослал своих помощников для дополнительной разведки полезных ископаемых. Еще во время первого приезда в Грузию он узнал о Казахском золотом прииске, находившемся на правом берегу реки Акстафы. Изучая этот прииск летом 1800 г., И. И. Эйхфельд сообщал, что самородное золото встречается там «в ноздреватом кварце, имеющем разные примеси», и что он нашел руды с высоким содержанием золота.

После вторичной поездки в 1802 г. в Казах от Эйхфельда начали поступать менее радужные сообщения, являвшиеся результатом более тщательной и длительной разведки. Он писал, что золотосодержащие жилы весьма непостоянны, очень раздроблены и часто теряются на небольшой глубине. Тем не менее, несмотря на опасности набегов горских племен и болезни людей, Мусин-Пушкин упорно изучал это месторождение. Руда с Казахского прииска, по данным исследовавшего ее в июне 1802 г. обер-пробирера²³ А. М. Карпинского, содержала много золота.²⁴

Перед началом работы в Грузии Мусин-Пушкин сделал представление генералу Кноррингу о мерах, которые, по его мнению, необходимо принять в первую очередь. Суть их заключалась в следующем: 1) местопребыванием горного управления он предложил избрать Тифлис; 2) деньги (12 тыс. руб. серебром), ассигнованные на производство разведочных работ в 1802 г., должны быть отпущены как можно скорее, поскольку Мусин-Пушкин решил к тому же сохранить откуп на «медные заводы», чтобы не останавливать их работу; 3) послать горных специалистов для изучения на месте как условий работы Альвердского медного завода, так и положение рудной и хозяйственной отраслей Ахтальского и Дамблутского рудников. В связи с этим Мусин-Пушкин просил генерала

²² Эсадзе С., с. 70.

²³ Обер-пробирер, или обер-бергпробирер, — первый чиновник при лаборатории Горного ведомства.

²⁴ По данным более поздних исследователей, эти результаты оказались ошибочными. См.: Эсадзе С., с. 72.

Кнорринга предписать владельцам рудных земель дать разрешение посылаемым специалистам на производство всех нужных им исследований; 4) так как необходимо было заключить новые соглашения с помещиками, на землях которых находились заводы, и горнорабочими, которые трудились на них, он просил генерала распорядиться, чтобы помещики явились к нему для переговоров. Для той же цели он просил явиться к нему и бывшего начальника местного Монетного двора; 5) кроме того, Мусин-Пушкин хотел узнать у генерала Кнорринга о мерах безопасности, которые военные власти должны были принять для охраны горных специалистов.

Получив согласие на создание необходимых условий безопасности для горных специалистов (конвой, проводники из местных жителей), Мусин-Пушкин вновь направил И. И. Эйхфельда в Казахи для поисков месторождений благородных металлов. Ему был придан шихтмейстер²⁵ Чернышев «с горной партией». И. Эйхфельда снабдили подробной инструкцией. Важно отметить, что некоторые пункты этой инструкции касались изучения общего геологического строения местности, а также необходимости «собираания тел как по минералогической, так и по прочим отделениям натуральной истории, внимание заслужить могущих...».

Вскоре после приезда в Тифлис Мусин-Пушкин, лично осмотрев заводы, убедился в их крайне плохом состоянии. Однако, не желая останавливать горнорудное и заводское производства, он заключил ряд контрактов с откупщиками на продолжение их работы. Соответствующие меры безопасности для охраны медного завода были согласованы с военными властями. Были выработаны и условия отношений между откупщиками и горнорабочими-греками, зафиксированные в особом договоре. При этом рудопромышленникам-грекам представлялась свобода оставлять заводы в любое время и ряд других льгот.

Заключив соглашение с откупщиками рудников и рудопромышленниками, Мусин-Пушкин отправил на Альверд-

²⁵ Шихтмейстер — младший горный инженер. Низший офицерский горный чин, соответствующий 13 и 14-му классам гражданской службы или военному званию прапорщика или подпрапорщика.

ский и Ахталский заводы горных чиновников под начальством А. А. Борзунова. После приезда на заводы и ознакомления с положением Ахталского рудника и завода Борзунов писал Мусину-Пушкину, что «при первом взгляде встречен был я двумя крайностями, из коих первая есть та, что из всех известных мне заводов и рудников нигде натура не приготовила такого удобного и выгодного местоположения горному и заводскому устройству, как здесь; второе, что не только в российских заводах, но, наверное положить можно, на нашем земном шаре, нельзя уже сыскать хуже и беспорядочнее горного и заводского производства, как здесь». Далее Борзунов конкретизировал эти общие заключения. Шахтные выработки, подготовленные греками, были очень тесными, крепления делались из тонких прутьев, а не бревен, бурение осуществлялось тупыми, бурами и «где надобно работать одному, тут изо всей силы трудились двое». Подъем руды вместо конных или ручных воротов совершался силами мальчиков, «которые, положи в кожаный мешок руды по силе своей и привязав его за плечи, тащили как бы четвероногие животные на верх». Водоотливных сооружений вообще не было, и как только показывалась вода, греки бросали разработки и уходили в другое место. Сортировка руды производилась крайне небрежно. Еще в худшем состоянии А. А. Борзунов нашел плавильное дело. При «проплавке медных руд, — писал он, — греки, если не половину содержания, то третью часть, наверное, теряли». Однако общая оценка Борзунова рудного месторождения была весьма высокой. К тому же «весь капитал, потребный на устройство здесь завода и поправление рудников, — по его мнению, — мог быть возвращен в первый же год».²⁶

Разведку Ахталских рудников производил И. И. Эйхфельд, который был одним из самых активных участников экспедиции А. А. Мусина-Пушкина. Первоначально его донесения были весьма оптимистическими. Он сообщал, что чем дальше изучает это месторождение, тем больше убеждается в его неисчерпаемых богатствах. Помимо серебро-свинцовых руд, он обнаружил здесь и золотосодержащие руды, на которые ранее рудопрмышленники не обращали внимания. Образцы руд из четырех найденных

²⁶ Эсадзе С., с. 85—88.

им месторождений золота он послал Мусину-Пушкину, сообщая об одной из них, что в нем золотых самородков «столько попадалось, что нельзя было не удивляться, — вся жила, можно сказать, была ими усеяна». Кроме того, разведки, которые провел Эйхфельд в старых разработках, убедили его в том, что золотосодержащие месторождения (в кварце) по указанным ранее причинам греческими рудокопами почти не разрабатывались. Однако с каждым сообщением И. И. Эйхфельд начал все более сдержанно высказываться относительно золотодобычи, считая это преждевременным впредь до более полных и всесторонних разведок. Опасения Эйхфельда скоро подтвердились. Уже через неделю после первого донесения он сообщал, что никаких точных данных о месторождении здесь золота сообщить нельзя.

Между тем Борзунов, ознакомившийся на месте со всеми хозяйственными вопросами, натолкнулся на многочисленные трудности. Первые из них возникли при переговорах с греческими рудопромышленниками, которые заявили, что они против установления каких-либо новых отношений, хотя вест дело на старых условиях, заключенных еще с грузинскими царями, и ничего не знают об окрестных месторождениях. Они даже помешали унтер-шихтмейстеру Вембергу в его работе по определению черной меди. Кое-как Борзунову удалось ознакомиться с горным производством и составить смету расходов, необходимых для переустройства Ахтальского и Альвердского заводов. По его расчетам, совершенно, впрочем, поверхностным, эти заводы могли приносить прибыли даже после возведения таких капитальных сооружений, как вододействующие машины, проведение канала, устройство плавильной, расковочной, обжигательной фабрик, шести плавильных печей, строительстве мукомольной мельницы, магазина, лаборатории и других хозяйственных учреждений, общей стоимостью в 35 тыс. руб. Однако при этом Борзунов предупреждал о плохом качестве местных руд и рекомендовал добычу и проплавку местных руд оставить греческим рудопромышленникам, а казне лишь заменить откупщиков.

Отчеты Борзунова заинтересовали Мусина-Пушкина, который в донесениях в Петербург сообщал о намечаемых для горной экспедиции задачах. На горные заводы Мусин-Пушкин посылал указания, не только входя во

все детали производства, но оценивая положение гораздо шире. Разделяя критику Борзунова относительно ведения греками горного дела, он, тем не менее, требовал внимательного отношения к ним, считая, что «полезно будет для России поощрять греков собственной прибылью выходить из соседственной Анатолии и поселиться при заводах и вообще в Грузии; влияние, каковое от сего поощрения произвести может на народы, близ Черного моря живущие, полезнее будет всеконечно для государства, нежели несколько пудов серебра и меди».²⁷

Мусин-Пушкин требовал, чтобы русские горные мастера на собственном примере ведения горного дела поновому доказывали бы грекам отсталость их приемов и таким образом способствовали развитию горного дела в Грузии. Мусин-Пушкин надеялся принятыми им мерами вызвать переселение греков из Анатолии в Грузию, рассчитывая прежде всего на получение опытных рабочих, а также на политические выгоды для России.

С этой же целью по его указанию было выработано специальное «Положение об управлении грузинским горным производством». Оно предусматривало ответственность горного начальства за охрану рудников от набегов воинственных соседей до тех пор, «пока опасность эта совсем не отвратится от пределов Грузии», а также устанавливало порядок, при котором ни один рудопромышленник не мог приступить к добыче руды без разрешения горного начальства. Эти разрешения должны были даваться всем, «чтобы как богатые, так и бедные имели равное право посылать в оные (рудники, — *Н. Р.*) работников для изъятия положенного количества руды на годовое действие заводское». Были установлены определенные преимущества живущим здесь рудопромышленникам по сравнению с новопривывшими. Последним тоже давались некоторые льготы — пособие на обустройство хозяйством и освобождение от части подати. Особое положение предусматривалось для тех, кто открывал новые месторождения. Устанавливалась и определенная оплата за добытую серебряную и медную руду. Все необходимые инструменты выдавались горнорабочим за умеренную плату. Назначались средства для выдачи пособий и кредитов.

²⁷ Там же, с. 91, 92.

Планирование производства горных работ должно было производиться Горным управлением. В его обязанности входило проведение анализов руд в своей лаборатории, доведение до сведений горнопромышленников о лучших новых методах проведения горных работ. Эти методы проводились в жизнь по указанию горных офицеров и мастеров. Лишь обжигание и проплавление медных руд впредь до устройства «вододействующего завода» производились старыми методами. Горное управление обывалось также ввести новые способы бурения, а для подъема руд и отливания воды поставить действующую конной силой машину и провести штольни. Всю заготовку дров и угля, ввиду опасности набегов, экспедиция брала на себя, но перевозка топлива оставалась обязанностью горнопромышленников.

Для лучшей организации работ все рудопромышленники, входившие ранее в большое число мелких артелей, объединялись в один цех. Выбранный ими казначей вел все денежные расчеты. Кроме того, избирались 3 или 4 старшины, называемых устабашами. На них возлагалось ведение всех дел цеха, решение споров и рассмотрение жалоб, устранение помех в работе и т. д.

Все работающие снабжались продовольствием из казенных складов. В дальнейшем как старожилам, так и вновь прибывающим были обещаны земельные наделы для ведения сельского хозяйства.

Для охраны внутреннего порядка на заводах утверждалась должность минбаша с двумя помощниками, которым жители заводов были обязаны повиноваться.²⁸

Таковы были основные пункты «Положения», выработанного под руководством А. А. Мусина-Пушкина. Однако при его проведении в жизнь встретились большие затруднения. Так, в первый же год оказалось, что деньги, которые Мусин-Пушкин должен был получить на оборудование медеплавильного завода в 1803 г., не могли быть выданы из грузинских доходов ввиду полного разорения страны. Кроме того, в Грузии испытывался острый недостаток в серебряной монете, в силу чего резко упал курс денег. Поэтому все представители администрации теряли до трети своего содержания. В связи с этим Мусин-Пушкин предложил чеканить мелкую серебряную монету и

²⁸ Там же, с. 92—101.

медные деньги. По его мнению, для этой цели было необходимо основать в Тифлисе небольшой Монетный двор, для которого нужно было прислать из Петербурга четыре станка и несколько штемпелей, а также командировать на Кавказ «одного из способных чиновников». Ввиду продолжавшихся и даже усиливавшихся внутренних беспорядков он просил петербургские власти послать в его распоряжение казачий полк и один батальон регулярных войск с нужным количеством артиллерии.

Кое-что Мусин-Пушкин добился. В частности, его известили о посылке с Тульского оружейного завода двух «искусных резчиков по стали», снабженных всеми инструментами и достаточным количеством годной стали для работы на Монетном дворе в Тифлисе. Ему сообщили также об отданном генералу К. Ф. Кноррингу указании об обеспечении охраны и безопасности горного промысла.

Однако все оставалось по-прежнему. Так, в августе 1802 г. Мусин-Пушкин писал генералу Кноррингу, что во время нападения лезгин на важнейший золотой прииск в Казахах нашлось всего 25 человек для охраны. В связи с этим он требовал выделить в находившуюся в его распоряжении военную команду дополнительно еще 250 человек казаков, а две роты, охраняющие заводы, усилить еще одной с двумя орудиями.

После получения всего требуемого Мусин-Пушкин предполагал сам объехать прииски и заводы. Он наметил и довольно широкую программу работ: ввести некоторые усовершенствованные устройства при золотом руднике в Казахах; продолжить работы и возобновить разведки на серебряном Дамблутском руднике; построить там завод для получения свинца; реконструировать Ахтальский завод, ввести на Альвердском медеплавильном заводе европейский способ добывания руд, а также построить небольшие чугуноплавильный и железоделательный заводы при Дашкасанском руднике.

В сентябре 1802 г. Мусин-Пушкин просил отпустить ему на производство всех этих работ, продолжительностью в три года, 557 879 руб. серебром с возвратом в казну, начиная с 1806 г., в течение 25 лет. Однако эта просьба была отклонена, и ему было отпущено всего 80 тыс. руб. в год, т. е. 240 тыс. руб. К этому следует добавить, что вновь назначенный главноуправляющий в Грузии генерал-лейтенант П. Д. Цицианов обратил

внимание Мусина-Пушкина на необходимость проведения разведки залежей каменного угля. При этом отмечалась особая польза этого мероприятия для снабжения топливом жителей Тифлиса. Мусин-Пушкин вполне понимал значение для Грузии месторождений каменного угля. Он имел даже образчик этого ископаемого. Однако находящиеся при нем горные чиновники были не сведущими в этом деле, и оставалось надеяться только на Уакера и Максвина — двух английских специалистов по производству разведок каменного угля. Как уже отмечалось, вскоре после приезда в Тифлис Уакер умер, в инженер Максвин был командирован в Грузию лишь весной 1805 г.

Несмотря на бушевавшие в это время эпидемии и вооруженные столкновения, Мусин-Пушкин с неослабевающей энергией продолжал свою деятельность по восстановлению и развитию горного дела в Грузии. Пренебрегая грозившей ему опасностью, он часто сам ездил на заводы. Но дела шли плохо. 17 января 1803 г. он писал П. Д. Цицианову, что открыл заводское управление на Альвердском и Ахтальском заводах. Однако вскоре стало ясно, что намеченные планы добычи будут выполнены лишь наполовину или еще в меньшей степени. Опасаясь, что это обстоятельство, совершенно закономерное в разоренной стране, будет приписано его нерадивости, и желая установить истинную причину, Мусин-Пушкин сообщил, что заводы работают плохо как из-за недостатка рабочих рук в Лорийском округе, к которому тяготели главные центры горной промышленности страны, так и из-за нерешенности вопроса о принадлежности этой территории. Довольно скоро последний вопрос был разрешен; были приняты решения о присылке из России горных мастеров и рекрутов, а также намечены и другие меры для заселения разоренных горнодобывающих районов. Попутно рассматривался и вопрос о возможности сбыта добытой и обработанной здесь меди для нужд Черноморского флота.

Однако вопрос заселения горных округов решался довольно медленно, и Мусин-Пушкин вернулся к своей старой идее — ускорить переселение греков-рудопромышленников из Турции. Он добился того, что многие горняки-греки, жившие до этого в Турции, согласились поселиться на пустующих землях горных округов, в частности Лорийского. 16 декабря 1803 г. Мусин-Пушкин заключил с этими переселенцами договор на очень выгодных для

них условиях. Он дал указание Борзунову собрать в январе 1804 г. представителей горнопромышленников и познакомить их с новым устройством заводов, обсудить производственные и хозяйственные вопросы. Решение этого собрания было следующим: производить горные работы по новому образцу; разведать серебряные руды, находящиеся близ Альвердских заводов, улучшить сортировку руды; работать одной общей артелью по указанию русских специалистов. В том же 1804 г. были назначены управляющие заводами: Ахталским — Эйхфельд, Альвердским — Борзунов. При этом Мусин-Пушкин все же взял на себя обязанность помогать управляющему Ахталского завода. В помощь Эйхфельду был также назначен шихтмейстер Делиль де ла Кроер, который должен был руководить «плавильным делом», а Эйхфельд — в основном горными работами.

Несмотря на то пристальное внимание, с каким Мусин-Пушкин следил за отношениями между русскими управляющими и греками-рудопромышленниками, время от времени между ними все же возникали споры и даже столкновения. Первоначально эти споры касались условий сдачи руды, накопившейся в переходный период, а затем и по другим поводам. Все усилия Мусина-Пушкина в этот период сводились к возможно полному удовлетворению пожеланий рудопрмышленников и созданию таким образом условий для нормального функционирования заводов. Он внимательно следил за своевременной и полной выдачей заработанных денег русским мастерам, освободив их от вычетов в казну, «ибо, — писал он, — без помощи сего, по малым окладам их жалования не будут они в состоянии безнуждно содержать себя». Мусин-Пушкин настаивал на ограничении телесных наказаний, которые тогда были обычными в горном деле, предписывал, чтобы мастеровые «за преступления по заводской и полицейской части не наказывались бы свыше 25 палочных ударов». Вообще в своих указаниях Мусин-Пушкин рекомендовал «стараться всемерно не отягощать строгостями рудопрмышленников».

Пока шла переписка о заселении горнодобывающих районов, в частности Лорийского округа, П. Д. Цицианов 3 января 1804 г. штурмом взял крепость Ганджу (Елизаветполь) и в письме к Мусину-Пушкину сообщал о планах разработки железных руд в окрестностях этого

города, переработки их в железо и чугун и организации производства ядер и бомб, так как доставка артиллерийских припасов на Кавказ была связана с большими расходами для казны. Мусин-Пушкин быстро откликнулся на запрос Цицианова. В новый округ был командирован гиттенфервальтер Копылов, обнаруживший там «изобильные запасы железных руд». Этот горный специалист составил проект их использования и постройки завода по производству артиллерийских снарядов.

Устройство Монетного двора в Тифлисе шло успешно. Прибывший сюда из Петербурга специалист с помощниками и мастерами, а также доставленное сюда оборудование и сырье позволили 15 сентября 1804 г. открыть это учреждение и начать чеканку серебряной и медной монеты.

После того как русские войска вступили в Мингрелию, Мусин-Пушкин направил туда «поисковую партию» под начальством горного инженера Максвина. Эта экспедиция, прибыв в апреле 1804 г. на место и установив, что производство разведок здесь пока невозможно из-за снежных заносов, двинулась в Гурию, где открыла месторождение свинцовых руд. Затем Максвин отправился в Сванетию и в некоторые другие районы. Образцы собранных там руд были привезены в Тифлис и переданы в лабораторию при Монетном дворе, которой руководил обер-бергпробирер А. М. Карпинский. Однако результаты анализов были хуже ожидаемых.

Между тем на горных заводах возникали все новые и новые конфликты. Одной из их причин была непривычно низкая, с точки зрения русских специалистов, производительность труда греков-рудопромышленников. Нормы выработки на горных заводах Урала, Алтая были несравнимо более высокими. Русские специалисты, выехавшие к ним, постоянно требовали от местных горнорабочих повышения производительности их труда, не останавливаясь для достижения этой цели перед разного рода наказаниями.

Другим обстоятельством, которое также приводило к частым беспорядкам, были попытки горных специалистов организовать работу по новым методам. Греческие же горняки утверждали, что при этом ухудшается качество меди — снижается ее ковкость и, следовательно, уменьшается ее цена против установленной Горным уп-

равлением. Мусин-Пушкин пытался организовать продажу добытого металла через казенную контору, но успеха не имел. Медь скапливалась на складах, так как отпускная цена ее удвоилась по сравнению со старой. Медную посуду в Грузии постепенно перестали покупать и переходили на глиняную.

Все эти внутренние трудности усугублялись и другими обстоятельствами. В стране создалась очень сложная обстановка, непрерывно происходила междоусобная борьба, не прекращались набеги персов, турок и горцев. Ко всему этому прибавлялись бедствия, вызванные эпидемиями «гнилых горячек» и особенно чумы.²⁹ В этих тяжелейших условиях А. А. Мусин-Пушкин, как утверждают документы, совершил «военные подвиги... во время замешательств, происходивших в сем крае в 1804 г».³⁰ Подробности этих событий, к сожалению, остались неизвестны.

Между тем горные специалисты и мастера, а также и начальствующий состав горной экспедиции в Грузии, которые находились в самой гуще событий, несли большие потери. Люди погибали как при военных столкновениях, так и от эпидемий. За один—два года погибло и умерло более половины русских специалистов и мастеров, приехавших в Грузию.

Медленное и трудное осуществление намеченных планов, частичные неудачи и отсутствие перспективы тяжело отражались на самочувствии А. А. Мусина-Пушкина. Здоровье его заметно ухудшилось. Незадолго до своей смерти он составил, по обычаю тех дней, завещание. Оно начиналось следующими словами: «А как я во время грехлетнего нахождения моего в Грузии имел часто временные тяжкие припадки, в каковых и ныне нахожусь, что самое, а равномерно и страшные обстоятельства, в упоминаемые три года в Грузии происходившие, состоящие в бунтах, моровом поветрии и войнах, которые всем пребывающим в Грузии россиянам и на предбудущее время угрожают или смертью или пленом, побуждают меня распорядиться домашними моими делами...».³¹

Эти слова Мусина-Пушкина свидетельствуют о его тяжелом физическом и душевном состоянии в последний

²⁹ Бутков П. Г., ч. 3, с. 359, 360, 369.

³⁰ Горный журнал, 1827, кн. 12, СПб., с. 55-56.

³¹ Эсадзе С., с. 131, 132.

период его жизни. Необходимо, однако, отметить, что и в таких сложных условиях он не оставлял научных исследований. Привезенная им в Грузию библиотека, материалы и лаборатория дали ему возможность продолжать изучение природы платины буквально до последних дней его жизни. Свидетельством этому является его письмо к академику В. М. Севергину от 22 марта 1805 г. из Тифлиса, в котором он сообщал петербургскому ученому о некоторых своих научных достижениях. Выдержки из этого письма В. М. Севергин опубликовал в редактируемом им журнале [32].

Каковы же были итоги деятельности А. А. Мусина-Пушкина на Кавказе? Прежде всего необходимо отметить значительные успехи в геологическом изучении Грузии. Поставленная перед экспедицией задача ознакомления с рудными богатствами Кавказа была выполнена. Руководитель экспедиции и его помощники в сравнительно короткое время объехали почти все известные тогда месторождения золота, серебра, цветных и черных металлов и других полезных ископаемых и произвели их первоначальную оценку.

Собранные образцы руд и минералов подвергались анализу на месте, а наиболее интересные экземпляры отправлялись в Петербург, где их изучали крупные специалисты. При этом геологи экспедиции большое внимание уделяли знакомству с особенностями того или иного месторождения, изучали и породы, вмещающие руды, приводили сведения о горных формациях, развитых в обследованных ими областях.

Необходимо отметить, что геологические работы экспедиции Мусина-Пушкина продолжались и после его кончины на протяжении почти трех десятилетий и заложили основы геологии Кавказа.³²

Как оценивается деятельность А. А. Мусина-Пушкина по развитию горного дела в Грузии? На этот счет существуют различные точки зрения. Одни историки полагают, что он добился значительных успехов. Другие, наоборот, видят в его деятельности одни негативные стороны. Справедливости ради следует сказать, что в усло-

³² Тихомиров В. В. Первые русские геологи в Закавказье. — В кн.: Вопросы петрографии и минералогии. Т. 1. М., 1953, с. 458, 459; Тихомиров В. В. Геология в России первой половины XIX в. Ч. 1. М., 1960, с. 135, 139.

виях непрекращавшихся междоусобиц и войн, а также постоянных вспышек эпидемий даже сохранение некоторых основ существовавшего здесь горного производства, проведение геологических разведок и составление широких планов развития горного дела Грузии должно быть признано значительным достижением А. А. Мусина-Пушкина, не говоря уже о том, что вся его деятельность была направлена на создание более современного по тому времени горного производства в Грузии, в частности, на использование машин, замену подневольного труда крепостных крестьян трудом наемных рабочих, на ограничение физических наказаний и т. д., что свидетельствует о передовом характере его взглядов и прогрессивных настроениях. Конечно, эти успехи могли быть большими, но не следует забывать, что Мусин-Пушкин был ограничен в материальных средствах, в помощниках и во времени.

Научные исследования

Изучение всего научного наследия А. А. Мусина-Пушкина дает возможность установить особенности, присущие не только творчеству, но и личности ученого. Это, конечно, в первую очередь относится к самой тематике его научных исследований. Общий замысел трудов, а также приемы и методы выполнения поставленных задач дают представление о некоторых сторонах характера исследователя. А это, особенно при отсутствии других материалов, дает возможность добавить некоторые штрихи к его портрету.

Одним из главных путей развития современной А. А. Мусину-Пушкину химии, которая быстро сбрасывала сковывавшие ее оковы ненаучных представлений, было химико-аналитическое направление. На рубеже XVIII и XIX вв. в результате «химической революции» и широкого признания созданной ею кислородной теории последовало значительное расширение экспериментальной работы химиков. Происходил не только обычный в случаях победы новой теории пересмотр старого, накопленного ранее фактического материала с позиций новых теоретических воззрений, но и интенсивное получение свежих экспериментальных данных. Разностороннему изучению подвергались соли, кислоты, многие минералы и другие вещества. При этом довольно широко применялись новые методы проведения анализов «мокрым и сухим путем» (электрохимический, отчасти объемный и в какой-то мере кристаллохимический). В сочетании с новыми воззрениями это, естественно, давало значительные результаты. Едва ли не каждый год в последние десятилетия XVIII и в первое десятилетие XIX в. знаменовался открытием новых элементов или их соединений. Одновре-

менно шло и тщательное изучение природы старых, ранее известных, веществ. Необходимо также отметить, что параллельно, а иногда и в прямой связи с этими работами шло развитие исследований, связанных с решением практических проблем (улучшение старых или разработка новых процессов производства ряда химических соединений или материалов). Оба эти направления были довольно тесно связаны одно с другим. Очень многие крупные химики того времени были и аналитиками, и технологами.

К этому главному направлению исследований в области химии органически примыкали и труды А. А. Мусина-Пушкина. Этот ученый был ярким представителем химиков-аналитиков. Прежде всего следует отметить, что Мусин-Пушкин был хорошо подготовлен теоретически. И это не удивительно, так как в его распоряжении имелись не только книги, дававшие основу научных знаний, но и новинки, которых в силу разных обстоятельств были лишены другие ученые в России. Кроме того, он вел обширную научную переписку с отечественными и зарубежными учеными, что также позволяло ему быть в курсе главных событий в научной жизни всех европейских стран. Необходимо, однако, подчеркнуть, что хотя Мусин-Пушкин и не публиковал работ, специально посвященных теоретическим проблемам (в это время довольно широко велось изучение химического сродства, проблем постоянства состава, теории растворов), он не оставался к ним равнодушным, как очень многие его современники. Это можно, например, усмотреть в его отношении к избранию в состав Петербургской Академии наук немецкого химика-теоретика и новатора И. В. Рихтера.

Конечно, на выбор тематики научных исследований Мусина-Пушкина и методов их осуществления повлияли не только господствующие научные интересы того времени, но и многие другие обстоятельства. В их число входили: его положение в обществе, богатство, личные интересы, пристрастия. Будучи, пожалуй, одним из самых богатых и независимых ученых в России тех дней, он имел возможность экспериментировать не только с обычными, но и драгоценными металлами. В отличие от других ученых он не зависел от капризов меценатов. Однако и тех больших средств, которыми располагал Мусин-Пушкин, видимо, в дальнейшем стало недостаточно для его науч-

ной работы, и в последние годы жизни он должен был прибегнуть к помощи императора для приобретения необходимой ему платины [29, с. 23]. Личная лаборатория Мусина-Пушкина была оборудована всеми современными материалами, приборами, аппаратами, в том числе и дорогостоящими. Он довольно широко применял новые виды исследований (микроскопическое исследование, магнитное обогащение, разгонку по фракциям, сильное охлаждение), не говоря уже о старых аналитических методах, которые тоже были довольно сложными и требовали большого опыта и навыков, а подчас и дорогостоящего и трудно доступного для большинства оборудования.

Нет особой необходимости говорить, насколько эти обстоятельства облегчали проведение исследовательской работы Мусину-Пушкину и насколько его возможности как экспериментатора отличались от тех, которыми располагали даже такие видные химики тех дней, как, например, академик Т. Е. Ловиц. Последний, как уже отмечалось, был вынужден вести научные исследования . . . на кухне своей квартиры, так как в то время Академия наук не имела собственной химической лаборатории. Ловицу также приходилось каждодневно вести борьбу с академическими администраторами и чиновниками за получение нужных материалов и приборов.

Необходимо отметить, что, возглавляя горное ведомство России, А. А. Мусин-Пушкин имел самую широкую возможность пользоваться помощью своих сотрудников-специалистов. При этом он всегда отмечал имена и дела этих людей независимо от их служебного положения [29, с. 21].¹ Мусин-Пушкин с искренним интересом и доброжелательностью относился к научным достижениям своего соратника по научной работе академика Т. Е. Ловица. Иногда он даже выступал с сообщениями о его трудах и работах других исследователей [9] на страницах иностранных журналов,² в которых он знакомил читателей с научными и техническими достижениями отечественных ученых и инженеров [10, с. 481—483], тем самым

¹ В этой статье упоминается о совете, который ему дал «искуснейший российский художник, титулярный советник Ковальский» при разработке нового способа получения ковкой платины.

² Ловиц Т. Е., с. 611, 612.

помогая установлению научных связей между русскими и иностранными учеными.

Занимаемый им высокий государственный пост открывал перед ним еще одну исключительно важную для химика-аналитика возможность — он мог получать все, в том числе и самые редкие и самые новейшие, образцы минералов практически из всех месторождений России. Однако мы должны отметить, что А. А. Мусин-Пушкин пользовался этим редким для ученого обстоятельством не только для проведения собственных работ, но и для снабжения образцами таких минералов как отечественных, так и зарубежных исследователей, что безусловно содействовало общему развитию научных знаний.

Что касается особенностей непосредственно научной работы А. А. Мусина-Пушкина, то в первую очередь следует отметить характерное для него точное и детальное описание проводимых им опытов, что, естественно, давало возможность их воспроизведения. В его время это еще не было общим обязательным правилом. Иногда исследователи-химики, следуя традиции своих предшественников, не фиксировали все детали проводимых ими опытных исследований. К сожалению, А. А. Мусин-Пушкин также не всегда приводил количественные данные, но в таких случаях снабжал описания пометой: «на глаз».

Платина

Платина была известна очень давно. Однако только в 1557 г. итальянский врач Скалингер впервые дал ее описание. Этот автор особенно подчеркивал ее огнестойкость. Более точные сведения об этом металле и его распространении в природе относятся к концу XVII и началу XVIII в. В это время платина называлась либо *Platina del Pinto* — по названию реки Пинто в Колумбии, из прибрежного песка которой ее добывали, либо *Platina del Tinto* — по названию реки Тинто в Андалузии.³ Европейские ученые узнали об ее открытии из сообщений металлурга Ч. Вуда в 1741 г. и дона Антонио де Ульоа в 1748 г. В дальнейшем над изучением ее химических свойств работали У. Уотсон (1774 г.), Блондо (1774 г.) и

³ *Фигуровский Н. А.* Открытие элементов и происхождение их названий. М., 1970, с. 100.

Ф. К. Ахард (1775 г.).⁴ Справедливости ради необходимо отметить, что в 50-х годах XVIII в. пытался заняться изучением платины и петербургский академик У. Х. Сальхов (1722—1787).⁵ Однако никаких новых результатов он не получил.

Трудности, связанные с редкостью, а также очисткой и обработкой платины, на длительное время задержали изучение ее природы. Тем не менее присущие ей свойства: огнестойкость, нерастворимость в ряде кислот и тугоплавкость привлекали к ней внимание ученых. Многие из крупных химиков уже в XVIII в. делали неоднократные попытки извлечь из сырой платины содержащийся в ней чистый металл и найти способы его обработки.

Так, в 1773 г. французский химик Делиль пытался получить ковкую платину, сплавляя очищенный металл с флюсом из буры, толченого стекла и угля. Однако полученный таким образом металл был ломок и не годился дляковки.

В 1775 г. французские химики Л. Б. Гитон де Морво (1737—1816), а также немецкий химик Ф. К. Ахард (1753—1821) независимо друг от друга разработали способ приготовления ковкой платины и указали на некоторые возможности ее практического применения. Способ, разработанный ими, заключался в сплавлении предварительно очищенной сырой платины с мышьяком и черным флюсом. Полученный сплав подвергали выжиганию, в процессе которого из него удалялся мышьяк, после чего металл можно было подвергать ковке. Ф. К. Ахарду принадлежит и заслуга первого изготовления и применения в лабораторной практике платинового тигля (1784 г.), состоящего из сплава платины с мышьяком.

Парижский ювелир Жанетти несколько усовершенствовал процесс, разработанный Гитон де Морво, Рошоном и Ахардом, и, несмотря на связанную с применением этого способа опасность для жизни мастеров, им пользовались сравнительно длительное время для изготовления различных изделий из платины.⁶

⁴ *Джуа М.* История химии. Перевод с итал. Г. В. Быкова. Под ред. проф. С. А. Погодина. М., 1966, с. 160 (прим. 72).

⁵ *Раскин Н. М.*, с. 263, 264; *Ломоносов М. В.*, т. 9 (Служебные документы 1742—1765), с. 60—61, 676—677.

⁶ *Соболевский П.* Об очищении и обработке сырой платины. — Горный журнал, 1827, т. 2, с. 84 и сл.; *Меншуткин Б. Н.* К исто-

А. А. Мусин-Пушкин приступил к изучению природы платины и улучшению техники ее обработки в середине 90-х годов XVIII в. Свидетельством этого является его доклад на заседании Академического собрания 13 марта 1797 г.⁷ Доклад был зачитан академиком Т. Е. Ловицем и содержал сообщение о получении Мусиным-Пушкиным амальгамы платины из ее растворов в царской водке. Этим сообщением начинается серия докладов и статей А. А. Мусина-Пушкина о результатах его экспериментальных исследований по изучению платины и ее соединений. Э. Х. Фрицман справедливо называет А. А. Мусина-Пушкина «основателем химии платиновых металлов в России».⁸

Академическое собрание заслушало первое сообщение Мусина-Пушкина о его работах в этом направлении с признательностью и решило перевести текст заметки на французский язык для опубликования в научном журнале Академии наук. Результаты первых исследований по получению амальгамы платины были в том же году опубликованы во французском [11, с. 209—214] и немецком [4] химических научных журналах.

Суть первой работы А. А. Мусина-Пушкина по амальгамации платины заключалась в следующем. Зная о легкой восстанавливаемости двойных солей платины при нагревании, исследователь решил воспользоваться этим их свойством с целью получения ее амальгамы. Для этого он растирал хлороплатинат («оранжевую соль») с ртутью. Действительно, после нескольких минут растирания была получена превосходная амальгама с блестящей поверхностью и тонкой зернистостью. Подобная же операция по старым методам требовала упорной работы, длившейся от нескольких дней до нескольких недель.

В своих статьях, посвященных получению амальгамы платины, Мусин-Пушкин поделился очень существенными наблюдениями над некоторыми побочными явлениями, происходящими при этом процессе. Он отмечал, например, что при соприкосновении с водой, с рядом металлов при русской платины. — В кн.: Известия Института по изучению платины и других благородных металлов, вып. 5. Л., 1927, с. 208—211.

⁷ Протоколы, т. IV, с. 561.

⁸ Фрицман Э. Х. Исторический очерк платинового дела в России. — В кн.: Известия Института по изучению платины и других благородных металлов, вып. 5. Л., 1927, с. 64.

и особенно органическими веществами, амальгама платины быстро превращается в черный порошок. В этом порошке после декантации (сцеживания, сливания) водой оставались блестящие частицы, по-видимому, платины. По мнению исследователя, это явление было вызвано окислением ртути. Однако в результате перегонки в стеклянной реторте была получена ртуть и соединение ртути с хлором.⁹

О продолжении работ А. А. Мусина-Пушкина по изучению амальгамации платины свидетельствует его письмо от 21 ноября 1799 г. из Нижнего Новгорода, которое Г. Е. Ловиц зачитал на заседании Академического собрания 5 декабря 1799 г.¹⁰ В нем среди другого Мусин-Пушкин сообщал о результатах новых опытов по получению и изучению амальгамы платины.

Исследование А. А. Мусина-Пушкина «О солях и осаждениях платины» [11, с. 205—209] было посвящено, как видно из самого его названия, солям и осаждениям платины. В статье описывается растворение хлороплатината аммония, сообщается о получении ряда фракций при кристаллизации этой соли, которые отличались по цвету и кристаллической форме, а также и по отношению к щелочам. Затем, изучая действие соды и мочи на этот раствор и наблюдая получающиеся при этом характерные осадки, которые также разбивались на фракции, исследователь пришел к выводу о содержании железа в сырой платине в качестве примеси.

Последовательное изучение реакций осаждения платины в виде нерастворимых комплексных солей дало возможность А. А. Мусину-Пушкину открыть две новые «тройные соли»: $MgPtCl_6$ и $BaPtCl_6$. Затем исследователь впервые получил в кристаллическом виде хлороплатинат натрия, который до того времени считался некристаллизующимся. Это соединение А. А. Мусин-Пушкин полагал «самой красивой солью платины, полученной до сих пор: кристаллы около 4 дюймов длины и очень красивого алого цвета».¹¹

В дальнейшем А. А. Мусин-Пушкин продолжает изучение кристаллов солей платины. Первые результаты ис-

⁹ Там же, с. 61.

¹⁰ Протоколы, т. IV, с. 789, 790.

¹¹ Фрицман Э. Х. Исторический очерк платинового дела в России, с. 60.

следователь доложил (через Т. Е. Ловица) Академическому собранию 19 февраля 1798 г., которому были продемонстрированы как кристаллы металлической платины, так и кристаллы, полученные из раствора платины в царской водке. Это сообщение Мусина-Пушкина было решено опубликовать в научном журнале Академии наук [35], а представленные и подаренные Академии образцы передать для сохранения в кабинет химических препаратов при строящейся новой химической лаборатории.¹² О работах Мусина-Пушкина по изучению кристаллов платины и других металлов Т. Е. Ловиц докладывал Академическому собранию и на заседании 1 июля 1799 г.,¹³ при этом он демонстрировал кристаллы с помощью микроскопа. Параллельно А. А. Мусин-Пушкин вел исследование сплавов платины с медью и серебром [7].

В последующие годы А. А. Мусин-Пушкин продолжал изучение платины и ее соединений. Свидетельством его работы в этом направлении является письмо Т. Е. Ловицу от 30 сентября 1801 г., которое в тот же день было доложено Академическому собранию. В этом письме содержится описание опытов по получению окиси платины. Ввиду несомненной важности этого документа для понимания сущности экспериментальных работ А. А. Мусина-Пушкина и методики их проведения мы приводим его полностью [40]: «Мой дорогой друг, Фуркруа в своей „Общей системе химических знаний“¹⁴ вспоминает, говоря о платине, опыт Маргграффа, во время которого этот ученый химик обрабатывал металл расплавленной селитрой. При этом платина отчасти превращается в черный порошок. Это означает, что большая часть платины остается неизменной, но что ее поверхность покрывается указанным порошком, который может быть снят промыванием.

¹² Протоколы, т. IV, с. 631.

¹³ Там же, с. 753.

¹⁴ Речь идет о получившем большой резонанс многотомном труде французского химика, соратника Лавуазье в его деятельности по утверждению кислородной теории, А. Ф. Фуркруа (*Système des connaissances chimiques*. Т. 1—11. Paris, 1801—1802). Как видим, первый том этого сочинения вышел в 1801 г. и уже в сентябре того же года Мусин-Пушкин упоминает о нем в своем письме к Т. Е. Ловицу. Это обстоятельство свидетельствует о том, как быстро получал А. А. Мусин-Пушкин новинки современной научной химической литературы, несмотря на затруднения, вызванные военно-политическими событиями тех дней.

Lue à la Conférence le 30 Sept. 1801. 127

Mon cher Ami!

Tous ceux d'angelisme General & Chimistes
Chimiques appelle ou partant du platine & ses
Experiences de M. Lavoisier d'ang. & d'ang. & d'ang.
Chimiste en traitant ce metal avec le Nitro.
cette operation est et ce partie parvenue a la conversion
en grande partie, c'est a dire que la plus
grande portion du platine auroit pour l'ordinaire
de Nature, mais que c'est a l'usage de l'acide
de la dite poudre qui auroit été calcinée par
les lavages. Toutefois a cette occasion dit qu'il
seroit important de pousser plus loin cette
Experience, et de voir si toutes une portion de
platine pouvoit être ainsi convertie en poudre
noire qu'il apela oxyde de platine.

ou le platine, passe a l'état de combustion
mais je n'ai pu m'en assurer par cette raison
d'opérer. Mon travail m'a offert outre cela
dont je vous parle plusieurs observations
nouvelles et intéressantes dont je me réserve
à vous parler un peu plus que je les aurai
appris d'avantage.

Restez agréer à l'Académie les assurances
de mon respect et recevez vous-même
cher docteur celles de sa dernière amitié et
de la considération distinguée avec laquelle
j'ai l'honneur d'être

Votre très humble et dévoué
Cher Ami Le C^{te} Comte de Lavoisier

le 30 Septembre
1801.

Фуркруа, говоря об этом случае, отмечал, что при продолжении этого опыта вся порция платины может быть превращена в черный порошок, который он назвал окисью платины.

Опыты, которые я провел в последнее время с несколькими унциями этого металла, дали мне возможность дополнить наблюдения знаменитого французского химика. Они проводились при различных условиях, но дали одинаковые результаты. Желая засвидетельствовать мое открытие, я прошу Вас продемонстрировать в Академии приложенный при сем образец платины в виде черного порошка, который я получил следующим образом: я нашел, что раствор платины, в котором поваренная соль применяется вместо соляной кислоты, осаждается с помощью избыточной порции кристаллической соды (*de soude en cristaux*) в виде очень обильного хлопьевидного темного осадка. Этот осадок является не чем иным, как платиной, соединившейся с железом и превратившейся в белую субстанцию, растворимую во всех кислотах. Полученное таким образом вещество я еще не подверг анализу. Раствор платины может быть осажден, при этом он не сохраняет более темно-красного цвета, присущего растворам этого металла, но принимает прекрасный желтый цвет, немного более глубокий, чем у растворов золота. Выпаренный досуха и покраснения в тигле этот осадок представляет после промывания платину в форме черного порошка, который я Вам передаю. Этот порошок становится нерастворимым в царской водке, которая всегда свободно действует на обычную платину. Несколько унций кислоты с трудом растворяют 4 или 5 гранов этого порошка. Его тонкость такова, что еще до сушки он несколько раз проходит через фильтр. Присущий ему вес указывает на содержание платины в ее металлическом состоянии. В растворенном виде он никак не реагирует на действие каустической или чистой щелочи. Соляная кислота отнимает от него немного железа и очень небольшое количество платины, вероятно, в результате действия кислоты на окись железа, которая содействует переходу ее в состояние перекисленной соляной кислоты (*d'acide muriatique suroxygéné*).

Рассыпанный по жести, он принимает металлический блеск, но также не поддается кованию, как и чистая платина. Сильно спрессованный черный порошок не имеет

сверкающих металлических блесков. Его чрезмерный вес заставил меня подумать, что это происходит от его большой тонкости и разделения частиц металла, который передает ему свой цвет, но не свои окислы.

Его плохая растворимость, напротив, указывает, кажется, несмотря на мнение Пруста,¹⁵ на высокую степень чистоты, так как я отмечаю в общем, что чем металл бывает чище, тем больше надлежит взять кислоты, чтобы его растворить. В то время как Прусту представляется, напротив, что гетерогенность горючих тел, составляющих платину, является причиной ее нерастворимости.

Кали, разложенный мокрым путем, хлороплатинат натрия (*le muriate de soude de platine*) и хлороплатинат калия (*le muriate de kali de platine*) осаждаются в виде очень мелких кристаллов, имеющих прекрасный желто-лимонный цвет. Я обработал две порции таких осадений селитрой, одну до полного разложения селитры, и из нее путем промывания я извлек платину в металлическом состоянии; другую порцию я только расплавил с селитрой в ее кристаллизационной воде, не прокаливая платины в тигле, промыл ее, и она приняла темно-красный, тусклый цвет: я отмечаю эти две степени нагревания... Мои исследования дали мне возможность наблюдать некоторые новые интересные явления, о которых я написал Вам, и те, о которых я пока воздерживаюсь сообщить Вам теперь и которые я постараюсь изучить глубже.

Передайте Академии заверения в моем уважении и примите, дорогой Ловиц, мою искреннюю дружбу и уважение, с которыми я имею честь оставаться.

Ваш покорный преданный слуга граф Мусин-Пушкин.
30 сентября 1801 года».¹⁶

Как отмечалось в протоколе,¹⁷ вместе с письмом был получен образец черного металлического порошка, который демонстрировался Т. Е. Ловицем членам Академиче-

¹⁵ Жозеф Луи Пруст (1754—1826) — выдающийся французский химик-аналитик, известен в истории химии по его научному спору с К. Л. Бертолле о таких понятиях, как «химическое соединение» и «механическая смесь», и точных признаках этих образований. Пруст был близок к открытию закона кратных отношений. См.: *Фигуровский Н. А.*, с. 432—438; *Капустинский А. Ф.* Ж. Л. Пруст и открытие закона постоянства состава. — *Тр. Инст. истории естеств. и техн. Т. 6. М.*, 1955, с. 43 и сл.

¹⁶ ЛОААН, ф. 1, оп. 2-1801, № 9, л. 7, 8 об.

¹⁷ Протоколы, т. IV, с. 939—941.

ского собрания, выразившим в адрес Мусина-Пушкина глубокую признательность за такое интересное сообщение. Как будет показано ниже, эти работы Мусина-Пушкина получили свое дальнейшее развитие.

Многочисленные систематические исследования амальгамы платины привели А. А. Мусина-Пушкина к открытию нового способаковки этого металла, который ученый изложил в своей статье [29]. Необходимо отметить, что, пренебрегая своими материальными интересами, которые он мог легко защитить,¹⁸ А. А. Мусин-Пушкин опубликовал свое открытие первоначально в русской, а вскоре и в иностранной печати [30, 38, 41].

Первое сообщение о разработанном им новом способековки платины А. А. Мусин-Пушкин сделал опять-таки через Т. Е. Ловица на заседании Академического собрания 16 января 1800 г.¹⁹ Т. Е. Ловиц сообщил, что, следуя описанию нового способа, он «скрупулезно» проверил его на полуунции платины, полученной им от А. А. Мусина-Пушкина, и убедился в возможности придать металлу любую форму, а также в полном превосходстве нового способа над старыми. Ловиц продемонстрировал членам Академического собрания небольшой брусок и ложечку, которые были выкованы из платины по способу Мусина-Пушкина. Собрание единогласно одобрило это сообщение и уполномочило Ловица перевести доклад на русский язык, а также после получения разрешения Мусина-Пушкина опубликовать его в «Санкт-Петербургских ведомостях».

Новый способковки платины, предложенный Мусиным-Пушкиным [29], состоял в следующем: платина растворялась в царской водке («соляно-селитряной кислоте»). Затем производилось осаждение нашатырем, и полученный осадок промывался холодной водой. Затем порошок прокаливался до белого каления «в твердоплавком сосуде» и выдерживался в таком состоянии по крайней мере один час. Позже материалу давали возможность остыть, промывая его «кипяченой водой и несколько раз, дабы освободить металл от невозогнанного нашатыря».

¹⁸ В России только вводилось патентное право, в то время как в Англии, Франции и в других европейских странах практиковалась выдача патентов, охранявших право изобретателей, уже сравнительно давно.

¹⁹ Протоколы, т. IV, с. 797, 798.

Полученная таким образом губчатая платина «вываривается досуха в соляной кислоте не слишком сильной, дабы отделить остающееся железо». Далее материал промывался до тех пор, пока в нем не оставалось и следов железа. Полученный таким образом «платиновый порошок» растирался с четырьмя или пятью частями ртути. «Сортучивание наступает быстро, ... и амальгам, от сего происходящий, не уступает лучшим амальгамам других металлов».

Затем писал Мусин-Пушкин: «Прежде всего по приготовлении сего амальгама довольствовался я, скатав его в круглые трубки и дав оному полежать несколько часов на воздухе, изгонять из оного ртуть в воздушной печке; но время доказало мне, что платина, таковым образом приготовленная, несовершенно куется и получает во время кования трещины, весьма затрудняющие самую ковку. Искуснейший российский художник титулярный советник Ковальский советовал мне выжимать амальгам способом пресса в железных формах, который, не развинчивая, нагревать до такой степени, чтобы ртуть улетела, и приготовил для сего с великой точностью сделанное орудие, но хотя пресс и оказался весьма полезным, напротив того, формы железные были неудобны, ибо по накалени и даже умеренном нагревании оных, по изгнании ртути пристаёт платина к формам и ломается при изъятии из оных. Почему нашел я предпочтительным платинный амальгам способом железного пресса надавливать в деревянных точеных формах деревянными же штемцелями» [29, с. 20, 21].

Потом формы сжигались, а оставшийся металл накаливали добела в продолжении двух часов, при этом прибавлялось масло и сало с целью полного удаления ртути и соляной кислоты (хлора), которые все еще оставались в металле. Получали таким образом бруски платины, «твердость и звонкость металлическую совершенно имеющие и осторожным кованием приобретающие плотность, известную при лучших ковках сего металла». В своей статье изобретатель предупреждает о необходимости удаления примеси железа из платины. Отмечая, что известные способы не дают возможности сделать это удовлетворительно, Мусин-Пушкин сообщал, что им разработаны новые способы, о которых будет опубликовано позже. Как мы увидим ниже, он действительно это сделал. Далее

автор сообщал, что полученный таким образом металл после нескольких повторных накаливаний и охлаждения может быть подвергнут ковке с теми же предосторожностями, что и серебро.

В заключение своей статьи Мусин-Пушкин писал: «Желаю между тем, чтобы сей новый способ ковать и употреблять в изделия, а особливо в пользу химии и физики, благороднейший свойствами и неистребимостью своею металл благосклонно принят был любителями естественных наук, коими, как уповаю, цена обретения сего, которое было последствием долговременных работ, уважится».

Новая статья А. А. Мусина-Пушкина по изучению природы платины и ее соединений [32] представляет собою выдержки из письма А. А. Мусина-Пушкина от 22 марта 1805 г., отправленного из Тифлиса В. М. Севергину. Как известно, письмо было написано менее чем за месяц до смерти автора и подтверждает тот факт, что и во время службы на Кавказе Мусин-Пушкин продолжал исследования платины и ее соединений.

Прежде чем перейти к рассмотрению содержания этой статьи, нужно отметить следующее обстоятельство. В статье [29] А. А. Мусин-Пушкин выражал надежду на то, что ему будет дана возможность на продолжение опытов по отделению железа от платины «над большим количеством платины, нежели сколько мог доселе подвергнуть испытаниям, что в непродолжительном времени уповаю сделать». При этом он сообщал, что «достаточное количество благороднейшего сего металла доставлено мне будет...» по обещанию Александра I. Видимо, это обещание было выполнено и нужное количество платины было доставлено А. А. Мусину-Пушкину из-за границы, так как месторождения русской платины были открыты значительно позже (в 1823 г.). Нужно отметить также, что 400 г платины были приобретены А. А. Мусиным-Пушкиным у известного путешественника и минералога Форстера,²⁰ огромную естественнонаучную (преимущественно минералогическую) коллекцию которого русское правительство приобрело через Петербургскую Академию наук. Эта коллекция явилась одной из основ минералогических

²⁰ ЛОААН, ф. 1, оп. 1, № 15, § 212; № 16, § 90, 221, 273; ф. 1, оп. 2-1805, § 273.

коллекций Горного музея при Ленинградском горном институте им. Г. В. Плеханова.

Итак, новая статья Мусина-Пушкина [32] открывается разделом «О гремучей платине», в котором сообщается, что для получения этого соединения раствор платины необходимо осторожно выпаривать до кристаллизации. Полученные в результате кристаллы, высушенные в закрытом сосуде, растворяли в перегнанной воде и «чистейшем солянокислом аммонияке» (обыкновенном нашатыре) и осаждали. Осадок отделялся и растворялся в растворе соды или растительной щелочной соли. Соединенную «с аммонияком» платину в виде весьма бледно-желтого, почти молочного цвета порошка, отделяемого добавлением жидкости, «обливают многократно водой, — как писал Мусин-Пушкин, — и в тени высушивают. Сей порошок, положен будучи на глиняную дощечку, которую мало-помалу нагревают, гремит довольно сильно, но не может сравняться с золотом» [32, с. 46].

Таким образом, этот раздел статьи содержит подробные сведения об открытии гремучей платины, о методах ее получения и свойствах.

Второй раздел «Очищение платины от посторонних тел, а особливо от железа» дает описание открытого А. А. Мусиным-Пушкиным «лучшего из до сих пор известных методов очистки платины от железа».²¹ Этот метод заключается в следующем. Платину растворяют в смеси азотной кислоты с хлористым натрием. Затем «охрусталлованную часть сливают в другой сосуд, паки выпаривают, кристаллы отделяют, жидкость сливают вторично, и сие продолжают, доколе платина более не кристаллизуется. Все кристаллы сии сушат на цедильной бумаге и паки растворяют в воде». Из раствора содой осаждают все посторонние вещества, соединенные до этого с платиной. При этом осаждается и часть самой платины, находящаяся «в химическом соединении с сими посторонними частями». «Большая же часть платины, самочистойшей и едва следы железа показующей, остается неосажденной, сколько бы ни приливали раствора соды». После фильтрации выпаривают оставшийся раствор до половины, прибавляют раствора «растительной самочи-

²¹ Фрицман Э. Х. Исторический очерк платинового дела в России, с. 62.

стейшей щелочной соли», т. е. поташа. При этом образуется «тройная платинная соль, весьма яркого померанцевого цвета» (K_2PtCl_6). Эту соль отделяют фильтрованием «и поступают с ней, как уже сказано мною в описании нового способа ковать платину... Никким образом не отделяется железо от платины лучше, как здесь преподаваемым; и есть ли частица оногo еще при оном остается, то более за механическое, нежели за химическое смешение сего металла почестся может» [32, с. 48].

Третий раздел статьи носит название «О совершенном соединении серы с известью платинною». Он посвящен открытию А. А. Мусиным-Пушкиным сернистой платины, изучению ее и анализу этого соединения. Исследователь сообщает, что раствор платины в царской водке выпаривался им до выпадения кристаллов, которые после сушки растворялись в перегнанной воде. Затем полученный раствор разводился до отношения 1 к 10. Одновременно готовился щелочной 10-ный раствор серной печени (K_2S). После чего оба раствора смешивались до полного осаждения платины. Затем их кипятили некоторое время, потом охлаждали и с помощью фильтра отделяли осадок кофейно-коричневого цвета. Этот осадок, находясь в воздухе в течение десяти дней, совершенно чернел и частично окислялся с образованием серной кислоты. А. А. Мусин-Пушкин установил, что этот осадок не растворим в соляной кислоте; под действием азотной кислоты он разлагается с окислением серы и выделением коричневой «платинной извести», легкорастворимой в избытке соляной кислоты, принимая при этом цвет растворов золота. Такая «платинная серная печень» при постепенном нагревании горит синим огнем с образованием паров сернистой кислоты. При этом платина остается в виде черновато-серого порошка, который при сильном прокаливании принимает металлический вид. «Едкие щелочные соли разлагают платинную серную печень, — писал А. А. Мусин-Пушкин, — но о явлениях при сем разложении говорено будет при другом случае». Исследователь заключает этот раздел следующими словами: «Заметить должно, что есть ли доселе химики отвергали соединение серы с платиной и о соединении солей ее с сим веществом говорили толь темно и поверхностно, то происходило сие оттого единственно, что употребляли при опытах своих, по вероятности, растворы платинные с излишеством кислоты, ибо в тако-

вом случае явления совсем переменяются: излишняя кислота разлагает щелочную серную печень, и сера сама по себе оседает; щелочная же соль печени производит известные тройные соли платинные...».

Наконец, последний, очень короткий раздел, озаглавленный «О получении ураний из обыкновенной платины, в торговле находимой», содержит утверждение, что уран нельзя считать составной частью платины, он является частью всегда примешанного к ней черного кристаллического песка. Далее исследователь указывает способ отделения урана от сырой платины.

Итоги работ А. А. Мусина-Пушкина по изучению природы платины и ее соединений весьма внушительны. Ему принадлежит открытие легкого способа получения амальгамы платины, которую он всесторонне изучил, им была подробно изучена способность солей платины (в том числе и комплексных) разлагаться и восстанавливаться до металла под влиянием ртути.²² А. А. Мусин-Пушкин открыл ряд новых хлороплатинатов (Ва, Mg и др.) и впервые получил хлороплатинат натрия в кристаллическом состоянии. Ему принадлежит честь открытия нового, причем лучшего методаковки платины, чем применявшийся до тех пор. Этот способ дал возможность изготавливать из платины не только звонкую монету и предметы роскоши, но также изделия для научных и производственных целей (тигли, емкости в серноокислотном производстве и ряд других аппаратов и приборов), которые до тех пор применялись химиками лишь в исключительных случаях. А. А. Мусин-Пушкин разработал один из самых лучших методов очистки платины от железа, применявшийся до недавнего прошлого.²³ Впервые им была получена сернистая и гремучая платина, а также другие соли платины, установлены способы их получения и изучены их свойства.

Хром

Ведя широкую научно-исследовательскую работу в области аналитической химии, А. А. Мусин-Пушкин активно содействовал и исследованиям других ученых. Одной

²² Эта способность солей платины была положена в основу некоторых методов разделения платины от придия. См.: Там же. с. 63.

²³ Там же, с. 64.

из форм такого содействия была передача образцов различных руд и минералов, в том числе и хромистых руд, отечественным и иностранным ученым для их аналитического изучения.

Вклад А. А. Мусина-Пушкина и некоторых других отечественных ученых в изучение хромистых руд был очень значителен. Еще 9 сентября 1766 г. петербургский академик И. Г. Леман (1719—1767) доложил Академическому собранию свою диссертацию о сибирской красной свинцовой руде (крокоите).²⁴ Эта руда сыграла большую роль в истории минералогии и химии — в ней впервые был открыт элемент хром. Леман сообщил Академическому собранию, что образцы этой уральской руды были вывезены из России в другие страны, и просил для сохранения приоритета в открытии и изучении крокоита за Петербургской Академией наук немедленно, не дожидаясь выхода очередного тома научного журнала Академии, опубликовать его статью отдельной брошюрой. Собрание согласилось с этим мнением Лемана. В 1766 г. брошюра была опубликована в Петербурге под названием «*De nova minera plumbi specie crystallina rubra. Epistola ad virum illustrem et excellentissimum Dominum Buffon*». По обычаю тех дней, Леман придал ей форму письма к знаменитому французскому естествоиспытателю Ж. Л. Бюффону (1707—1788). В русском переводе книга Лемана²⁵ вышла в свет уже после смерти ее автора.

Как справедливо предвидел Леман, крокоит привлек внимание иностранных ученых. Его брошюру перевели с латинского на французский и немецкий языки, и многие видные химики-аналитики тех дней (Б. Ж. Саж, П. И. Макер, А. Ф. Фуркруа и др.) проверяли опыт Лемана и производили новые химические исследования этой интересной, но редкой руды. Однако только в 1797 г. известному французскому химику Н. Л. Воклену (1763—1829) удалось открыть в крокоите новый элемент хром и получить его в чистом виде.

Можно думать, что первое известие в России об открытии хрома содержалось в письме Д. А. Голицына от

²⁴ Протоколы, т. II, с. 565.

²⁵ Пробирное искусство, сочиненное И. Г. Леманом, Санктпетербургской Академии наук членом, а переведено с немецкого языка гиттенфервальтером Алексеем Гладким. СПб., 1772.

21 марта 1798 г., зачитанном на заседании Академии 7 апреля того же года.²⁶ В письме сообщалось об открытии пяти новых химических элементов: урана, титана и теллура немецким аналитиком М. Г. Клапротом, «берилловой земли», обнаруженной Вокленом в аквамарине и берилле, и хрома, открытого тем же Вокленом в крокоите и другом уральском минерале лаксманите. Кроме того, Д. А. Голицын сообщал об открытии М. Г. Клапротом «новых земель», названных им «циркониевой и стронциановой». Самым свежим из этих новостей было сообщение об открытии хрома, так как две статьи Н. Л. Воклена, посвященные хрому, были опубликованы во Франции только в самом начале 1798 г.²⁷

Относительно хрома Д. А. Голицын писал: «Металл, открытый Вокленом, назван хромом по причине живой игры красок, которой он обладает. Металл этот ломкий. Получен из красного свинцового шпата (крокоита, — *Н. Р.*) и красной свинцовой руды (лаксманита, — *Н. Р.*) из Сибири. Он представлен также в виде кислоты, которую г. Воклен сумел восстановить в истинный металлический королек. Он находится также в зеленом свинце (пироморфите, — *Н. Р.*), который сопровождает красный свинец, в изумруде и рубине».²⁸

Видимо, это письмо сыграло важную роль в развитии работ по открытию хрома, которые велись некоторыми русскими учеными.²⁹ Письмо Д. А. Голицына было доложено Академическому собранию 7 апреля 1798 г., а на заседании 16 апреля было сообщено, что немецкий химик М. Г. Клапрот также открыл хром в красной свинцовой руде, полученной из Сибири. В протоколе этого заседания³⁰ было отмечено, что «Академик И. Ф. Герман, по мнению которого это открытие привлекает внимание ми-

²⁶ ЛОААН, ф. 1, оп. 3, № 72, л. 263, 264; Протоколы, т. IV, с. 640.

²⁷ *Memoire sur une nouvelle substance metallique contenue dans le plomb rouge Sibérie et qu'on propose d'appeler Chrôme...* par le cit. Vauquelin. — p. 24—31; *Seconde memoire sur le metall contenu dans le plomb rouge de Sibérie*, par le cit. Vauquelin, p. 194—207. — *Ann. chimic*, 1798, 25, Paris.

²⁸ ЛОААН, ф. 1, оп. 3, № 72, л. 263, 263 об.

²⁹ *Лукьянов П. М.* История открытия элемента хрома и производства его соединений в России. — Тр. Второго совещания по истории химии. М., 1953, с. 183.

³⁰ Протоколы, т. IV, с. 640, 644.

нералогов, повторил эти опыты и предоставил Академическому собранию значительное количество этого редкого минерала (крокоита, — *Н. Р.*). Далее указывалось, что Ловиц также взял образцы крокоита для производства анализа.

Уже 14 мая 1798 г. Т. Е. Ловиц доложил Академическому собранию результаты своих аналитических исследований крокоита и сообщил, что ему удалось открыть хром также в руде, доставленной ему А. А. Мусиным-Пушкиным. В протоколе заседания указывалось: «Ловиц прочитал и доложил о химических экспериментах, которые он проделал над красным свинцовым шпатом (крокоитом, — *Н. Р.*). Эти эксперименты не только подтвердили наличие нового полуметалла, открытого Вокленом и названного хромом, но дали ему (Ловицу, — *Н. Р.*) возможность открыть тот же самый полуметалл в другом ископаемом, недавно найденном на берегах реки Вязги в Сибири. Эту руду ему передал граф А. А. Мусин-Пушкин... Ловиц продемонстрировал после доклада несколько растворов и осадков нового полуметалла, которым он предполагает в дальнейшем заняться. Это явится темой весьма интересной статьи, которую он будет иметь честь представить в свое время Академии».³¹ Свою статью с итогами исследований новой хромистой руды Ловиц действительно представил Академическому собранию 25 февраля 1801 г.³² Минерал, предоставленный Ловицу Мусиным-Пушкиным, был, вероятно, хромистым железняком ($\text{FeO} \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3$). В единственной статье Ловица, опубликованной на русском языке, он писал: «В июне месяце 1800 г. получил я по благосклонности его сиятельства графа Аполлоса Аполлосовича Мусина-Пушкина и от г-на обер-бергмейстера Мечникова несколько образцов руды, состоящей из хромовой кислоты и железа, из коих некоторые имели около двух фунтов весу. При подробном оных рассмотрении не без удивления заметил я между ими семь образцов, которые наружным своим видом, как-то: цветом, блеском, твердостью, тяжестью, также изломом и другими еще некоторыми признаками, весьма приметно между собой различествовали. При сем случае наипаче странно мне показалось то, что вообще все оне го-

³¹ Там же, с. 652.

³² Там же, с. 883.

раздо еще более или, лучше сказать, почти совсем разнились от того образца, который за два года перед сим от его сиятельства графа А. А. Мусина-Пушкина получен был для испытания как особый род железной руды и в коем открыл я в первый раз неизвестный до тех пор металл хромий». ³³

Как нам известно, сообщение об открытии Вокленом и Клапротом хрома было получено в Петербургской Академии наук в апреле 1798 г., а, как пишет Ловиц, он в том же году получил от Мусина-Пушкина образец хромистой руды («особый род железной руды»), в котором «открыл я в первый раз... металлы хромий». Из сказанного следует, что хром был открыт Ловицем примерно в одно и то же время с Вокленом. В июне 1800 г. Ловиц получил от Мусина-Пушкина образцы других хромистых руд. Сомневаясь в содержании в них хрома, Ловиц «подвергнул... все оные химическому испытанию».

В результате своих исследований Т. Е. Ловиц приходит к убеждению, что только тщательно проведенный химический анализ может дать возможность точно установить наличие хрома в различных рудах. Новый химический метод определения хрома был разработан А. А. Мусиным-Пушкиным, о чем Ловиц пишет в своей статье: «Итак, во всяком случае химическое испытание остается вернейшим, лучшим и легчайшим способом, которым обязаны мы неусыпным трудам его сиятельства графа А. А. Мусина-Пушкина».

Способ сей состоит в том, что исследуемая весьма мелко растолченная руда или ископаемое стирается вместе с таковым же или и двойным против ее весу количеством селитры; смесь сия раскаливается в плавильном горшке от 10 до 15 минут, пока кислота селитры начнет выпускать кислотворное свое вещество; потом горячую еще массу, однако же не в раскаленном уже виде, разводят 6-ю или 8-ю частями воды и процеживают сквозь бумагу, для печатания употребляемую. Если чисто процеженная жидкость имеет желто-золотистый цвет; если с раствором свинцового сахара (уксуснокислый свинец, — Н. Р.) дает она

³³ Ловиц Т. Е. О новом роде сибирской хромиевой руды с некоторыми замечаниями о вернейшем способе, как исследовать минеральные тела, содержащие в себе хромий. — Технол. журнал, 1804, т. 1, ч. 4. СПб., с. 3—13; см. также: Ловиц Т. Е., с. 283 и сл.

желтую, а с раствором серебра карминного цвета осадку, то все сие, без сумнения, означает, что в ней находится хромий».³⁴

С 1798 г., а возможно и раньше, А. А. Мусин-Пушкин действительно усиленно работал в области химии хромовых соединений. Некоторые результаты своих исследований в этом направлении он опубликовал в журнале Крелля в период с 1798 по 1800 г. [13, 14, 21—23, 27]. Из этих работ видно, что, кроме открытия применяющихся и до нашего времени реакций на хром, А. А. Мусин-Пушкин изучил ряд солей хрома, в том числе и хромовые квасцы. Его внимание привлекало и исследование растворов хрома, при этом он наблюдал и изменение окраски растворов хрома в зависимости от их концентрации. Он изучал также окисные и гидроокисные соединения хрома.

Важно отметить, что он проводил и кристаллооптическое исследование хрома, свидетельством чему служит его письмо к Т. Е. Ловицу от 2 июня 1799 г. из Москвы, которое было представлено на заседании Академии наук 1 июля того же года. В этом письме Мусин-Пушкин сообщал о результатах опытов по разложению красной свинцовой руды действием азотной кислоты и ряда других химических опытов, которые он «совсем недавно» провел над хромом и платиной и кристаллы которых он прислал вместе с письмом. Эти кристаллы Ловиц демонстрировал Академическому собранию с помощью микроскопа. Письмо А. А. Мусина-Пушкина «удостоилось внимания химиков», и было решено опубликовать его в исторической части Академического научного журнала.³⁵

19 марта 1800 г. Ловиц доложил Академическому собранию о полученном им письме Мусина-Пушкина из Нижнего Новгорода от 3 марта, в котором сообщалось, что исследователю удалось из новой сибирской железной руды (хромистого железняка), в которой Ловиц два года тому

³⁴ Там же, с. 9, 10. В примечании к этому описанию редактор осуществленного в наше время издания трудов Т. Е. Ловица профессор Н. А. Фигуровский писал: «Желтый осадок свинцовой соли хромовой кислоты, практически перастворимый в воде, растворимый в щелочах, является в настоящее время одной из наиболее чувствительных реакций на хром и широко применяется в аналитической химии. Темно-красный осадок серебряной соли хромовой кислоты также одна из употребительных реакций на хромовую кислоту» (*Ловиц Т. Е.*, с. 560, прим. 7).

³⁵ Протоколы, т. IV, с. 753.

назад открыл хром, получить путем ее разложения красивые кристаллы, «которые очень похожи на кристаллы квасцов прекрасного фиолетового цвета».³⁶

Работы по изучению кристаллизации и кристаллических солей хрома продолжались и позднее, так как 11 мая 1800 г. Т. Е. Ловиц доложил от имени А. А. Мусина-Пушкина о получении последним «фиолетовых кристаллов квасцов, полученных из окиси хрома, или хромистого железа действием серной кислоты».³⁷ Речь шла, видимо, о кристаллических квасцах; они получались действием азотной и серной кислоты на сплав хромистого железняка с селитрой. После отделения осадка фильтрацией из раствора, содержащего окись хрома, Мусин-Пушкин выделял кристаллические хромовые квасцы,³⁸ изучая условия кристаллизации и кристаллической формы солей хрома.

Таким образом, итоги работ А. А. Мусина-Пушкина по изучению химии соединений хрома были весьма значительными. Важно подчеркнуть, что эти исследования он проводил, как правило, параллельно с исследованиями наиболее видных химиков тех дней (Воклена, Ловица, Рихтера).

Работы Мусина-Пушкина по изучению хромсодержащих минералов и руд заложили основу для дальнейшего исследования богатейших отечественных месторождений хромистого железняка.³⁹

Фосфор

В период господства флогистонных представлений круг сведений об элементах и химических соединениях значительно расширился. Однако, пожалуй, ни одно из открытий в этой области не привлекало столь большого внимания, как открытие фосфора.⁴⁰ Удивительные свой-

³⁶ Там же, с. 813.

³⁷ Там же, с. 825.

³⁸ Вальден П. И. Очерки истории химии в России. — В кн.: Ладебург А. Лекции по истории развития химии от Лавуазье до нашего времени. Одесса, 1917, с. 401; Блох М. А. Хронология важнейших событий в области химии и смежных дисциплин и библиография по истории химии. М.—Л., 1940, с. 88.

³⁹ Лукьянов П. М. История химических промыслов и химической промышленности в России до конца XIX в. Т. 3. М., 1951, с. 76 и сл.

⁴⁰ Färber. Buch der grossen Chemiker von Bugge. Bd 1. Berlin, 1929, S. 190; Weeks M. E. Discovery of the elements. 1956,

ства этого вещества стали особенно занимать умы исследователей после того, как в 1669 г. немецкий алхимик Х. Бранд получил фосфор в результате дисцилляции мочи. В 70-х годах XVII в. И. Кункель (1638—1703), разработавший свой способ получения фосфора, демонстрировал его королю Англии Карлу II и Р. Бойлю (1627—1691). В третий раз фосфор был открыт Р. Бойлем в 1680 г. Знаменитый английский ученый опубликовал некоторые данные о его свойствах, но найденный им способ получения фосфора сообщил лишь Королевскому обществу в Лондоне. Его способ стал широко известен только через 12 лет. Над исследованием фосфора вместе с Р. Бойлем работал и А. Годфри (1669—1756).

В XVIII в. фосфор привлек внимание ряда видных химиков. Изучал природу фосфора и немецкий химик А. С. Маргграф (1709—1782), который в 1743 г. усовершенствовал способ его получения из мочи путем добавления к последней хлорида свинца. Этот ученый исследовал также фосфорную кислоту и разработал способ ее получения путем сжигания фосфора или действия на него азотной кислотой. Он объяснил причину образования фосфора в моче содержанием этого элемента в пище.

Много внимания уделил изучению природы фосфора шведский химик К. В. Шееле (1792—1786). В сотрудничестве со своим другом горным химиком Ю. Г. Ганом (1745—1818) он выяснил, что составной частью костей и рогов животных является фосфорная кислота в соединении с известью. В 1775 г. Шееле также предложил способ получения фосфора из костей, который заключался в нагревании обожженных костей с серной кислотой и углем.

Маргграф, Ган и особенно Шееле, изучая химическую природу фосфора и его соединений, выяснили и поведение фосфора по отношению к кислороду воздуха и некоторым другим окислителям.

Экспериментировал с фосфором и А. Л. Лавуазье. О некоторых опытах с ним он писал еще в 1775 г., справедливо утверждая, что кислород соединяется с фосфором, как с металлом, серой, углем. Сотрудник Лавуазье

р. 126; *Фигуровский Н. А.* Открытие элементов и происхождение их названий. М., 1970, с. 134—136.

Ф. Жанжамбр получил в 1783 г. трехводородистый фосфор. Этот газ был в дальнейшем изучен П. Ж. Пельтье и Г. Дэви.

Таковы были основные итоги изучения фосфора и его соединений к концу XVIII в., когда ими стал заниматься А. А. Мусин-Пушкин.

13 марта 1797 г.⁴¹ через Т. Е. Ловица Мусин-Пушкин сообщил Петербургской Академии наук о первых результатах своих исследований — о разработанном им «методе рафинировать, или очищать, фосфор, с помощью которого он (фосфор, — *Н. Р.*) моментально превращается в чистый, как стекло» [1]. Насколько можно судить по опубликованным статьям А. А. Мусина-Пушкина [5], речь шла о получении сульфидов фосфора и наблюдениях над образованием низкоплавкого раствора фосфора и серы. Работы Мусина-Пушкина с фосфором привели его к получению двух модификаций этого элемента — бесцветной и фиолетовой.

До сих пор считалось, что превращение обыкновенного фосфора в красный впервые наблюдал И. Я. Берцелиус (1779—1848) и что это было доказано лишь Шреттером (1845), а переход фосфора в металлическую модификацию был установлен Гитторфом (металлический фосфор Гитторфа). Эта модификация фосфора имеет вид темных сине-стальных листочков и чешуек. Однако Мусин-Пушкин еще в 1797 г. из желтого фосфора получал металлическую модификацию в виде черноватого порошка [6].

Сообщая об интересных опытах Т. Е. Ловица, во время которых ученый сделал попытку превратить уксусную кислоту в сахарную (так называли тогда щавелевую кислоту), а последнюю — в винную, Мусин-Пушкин писал о кипячении ледяного уксуса с фосфором. Он продолжал эти опыты Ловица [9].

Внимание А. А. Мусина-Пушкина привлекало и исследование кристаллов фосфорнокислой меди. Он разработал два способа получения кристаллов этой соли и изучал их строение, которое сравнивал со строением кристаллов сибирской медной руды. Исследователь доложил результаты этой работы Академии наук в письме от 27 июня 1798 г., которое вместе с образцами кристаллов

⁴¹ Протоколы, т. IV, с. 561.

фосфорнокислой меди было представлено на заседании 2 июля 1798 г.⁴²

Этими трудными и подчас опасными экспериментами не ограничивалась работа А. А. Мусина-Пушкина по изучению фосфора и его соединений. Убедившись в процессе опытных исследований в особой химической активности этого вещества, он делал попытки применить его для получения веществ, обладающих большей взрывчатой силой, чем известные в то время. Можно думать, что побуждающим обстоятельством для исследований А. А. Мусина-Пушкина в этом направлении послужили новейшие работы французских химиков тех дней (А. А. Лавуазье и особенно К. Л. Бертолле) по усовершенствованию производства селитры и пороха. Во время своих работ К. Л. Бертолле делал попытки изготовить новые взрывчатые вещества, используя в качестве основного компонента открытую им в 1788 г. «бертолетовую соль» — хлорат калия, которая обладает большей взрывчатой силой, чем вещества, изготовленные на основе селитры и угля, а кроме того, может воспламеняться от легкого удара.⁴³

С 1798 г., а может быть и раньше, А. А. Мусин-Пушкин проводил опыты по изучению «замечательных свойств» различных нитратов, открытых итальянским химиком Л. В. Бруньятелли (1761—1818). В эти вещества он добавлял (на наковальне или предварительно смешивал с ними) небольшое количество фосфора. После удара молотом они взрывались. Эти опыты Мусин-Пушкин демонстрировал группе академиков: Л. Ю. Крафту, И. Ф. Герману, Т. Е. Ловицу, И. А. Эйлеру и «нескольким другим любителям физики». Академики составили докладную записку,⁴⁴ содержащую положительный отзыв.

Разные исследования

В конце XVIII в. химики проявляли большое внимание к изучению природы газов, минералов, солей. Их исследования привели к открытию некоторых газов и га-

⁴² Там же, с. 666.

⁴³ *Старосельская-Никигина О. А.* Очерки по истории науки и техники периода Французской буржуазной революции. 1789—1794. Под ред. акад. С. И. Вавилова и акад. В. П. Волгина. М.—Л., 1946, с. 219 и сл.

⁴⁴ ЛОААН, ф. 1, оп. 2-1798, § 339, л. 1, 1 об.; Протоколы, т. IV, с. 699.

зообразных элементов, были открыты также новые элементы. Так, в самом конце века стали известны теллур (1783), уран (1789), цирконий (1789), титан (1791), стронций (1792—1793), хром (1797), бериллий (1798).

Как отмечалось выше, исследования А. А. Мусина-Пушкина по изучению хромосодержащих руд проходили в тесном контакте с работами Т. Е. Ловица и других аналитиков тех дней. Примерно в таких же условиях протекала и работа А. А. Мусина-Пушкина по аналитическому изучению некоторых других руд и минералов. Передав в распоряжение Т. Е. Ловица образец руды, которая, по его мнению, была титановой рудой, что подтвердил Т. Е. Ловиц в своей статье «Показание некоторых замечаний о титане»,⁴⁵ А. А. Мусин-Пушкин со своей стороны также подверг эту руду анализу. Хотя полученные им результаты не могли по своей значимости равняться с результатами, полученными Т. Е. Ловицем, они, однако, содержали некоторые ценные наблюдения. Мусин-Пушкин отметил, например, что вытяжка из чернильных орешков, образуя растворимое комплексное соединение титана с таннином, окрашивает его соединения в темно-красный цвет [14].

* * *

А. А. Мусин-Пушкин работал и с соединениями вольфрама. Открытый в 1783 г. испанскими химиками братьями де Эльгуйяр вольфрам и некоторые его сложные и разнообразные соединения подвергались в то время тщательному изучению. В частности, Шееле была изучена трехокись вольфрама, полученная им из минерала, названного позже в его честь — шеелитом.

А. А. Мусин-Пушкин, растворяя трехокись вольфрама в растворе едкого натра, впервые получил вольфрамовокислый натр. Он тщательно изучал кристаллическую форму этого соединения и сделал вывод о том, что это соль [25].

* * *

В 1775 г. химик Т. У. Бергман изучал галловую кислоту, которую открыл другой шведский химик К. Шееле.

А. А. Мусин-Пушкин также занимался изучением природы галловой кислоты и ее солей [3]. С этой целью

⁴⁵ Ловиц Т. Е., с. 248—252, 552. Руда, которую изучал Ловиц, была ильменитом.

он подвергал ее действию концентрированной серной кислоты. При этом образовывалась темная жидкость, твердеющая на воздухе. При добавлении раствора железа эта жидкость вначале синела, а потом чернела, образуя на поверхности красный слой. А. А. Мусин-Пушкин пытался смешивать ее с различными веществами растительного происхождения. Он считал необходимым для себя изучить взаимодействие соединений галловой кислоты с кислородом. Исследуя полученные кристаллы галловой кислоты, он отмечал их призматическую форму и присущий им серый цвет. Как видно, его результаты не были многообещающими.

* * *

Как и многие из химиков, его современников, А. А. Мусин-Пушкин с большим интересом работал над пополнением арсенала фармацевтических препаратов. Его внимание привлекла лекарственная форма, которая именовалась мылами. Толчком к его исследованиям, видимо, послужили работы К. Л. Бертолле, который в 1780 г. получил не растворимое в воде ртутное мыло. Это обстоятельство, безусловно, препятствовало его применению в медицине. Стремясь устранить этот недостаток нового лечебного средства и желая найти ему широкое применение, А. А. Мусин-Пушкин длительно растирал ртутное мыло в стеклянной ступке с двумя-тремя частями раствора щелочи. В результате опыт удался, и он получил соль, содержащую коллоидную металлическую ртуть [2]. Как писал автор, образовалась «тонкая ртутная смесь, маслянистая, черная без ртутного осадка». Препарат, по решению Медицинской коллегии, был послан для клинических испытаний в петербургские больницы.

* * *

А. А. Мусин-Пушкин, следуя примеру своего друга Т. Е. Ловица и других ученых, провел и некоторые опыты с охлаждающими смесями [12]. Эти опыты не были столь масштабными, как опыты Ловица, но представляли собой определенный интерес. Они свелись к проверке эксперимента, проведенного доктором Монсом, который изучал замерзание в холодильных смесях при температуре -40° различных веществ: плавиковой, фосфорной, соляной и серной кислот, а также водного раствора алкоголя и на-

патыря. Результаты, полученные Мусиным-Пушкиным, не соответствовали данным, приведенным доктором Монсом.

* * *

По утверждению некоторых историков физики, А. А. Мусин-Пушкин дал правильное объяснение звучанию водородного пламени, которое было открыто ирландским физиком Брайаном Гиггинсом в 1777 г. Характерные звуки этого пламени он объяснял непрерывными взрывами гремучего газа, которые происходят один за другим. Петербургский академик А. Н. Шерер присоединился к мнению Мусина-Пушкина, указав, однако, что это звучание вызывалось также и колебаниями стеклянной трубки.⁴⁶

⁴⁶ *Розенбергер Ф.* История физики. Ч. 3, вып. 1. М., 1935, с. 138.

Технологические исследования

Наряду с обширной научной деятельностью в области физики и химии, носившей отчетливо выраженный новаторский, самостоятельный характер, А. А. Мусин-Пушкин значительную часть своих сил отдавал вопросам модернизации производства ряда областей горнозаводской промышленности. Его широкая эрудиция в области естественных наук и опыт ученого-экспериментатора настойчиво диктовали ему необходимость активного приложения постоянно обновлявшихся научных знаний к технике, к производству.

На страницах наиболее широко распространенного на рубеже XVIII и XIX вв. русского журнала «Труды Вольного экономического общества» и в отдельных изданиях он сообщал ценные сведения не только о новых достижениях зарубежной научно-технической мысли, но и об опыте зарубежной индустрии. Целью подобных выступлений было стремление ученого побудить русских специалистов к использованию новых, более экономичных технологических процессов труда, к применению в производстве более современных материалов и машин.

Работы А. А. Мусина-Пушкина в области технологии производства, как и его научные изыскания, были всегда направлены на охрану интересов России, установление независимости страны от иностранных государств, введение в промышленность новых видов и источников сырья, новых технологических процессов. Усилия А. А. Мусина-Пушкина несомненно оказали значительное влияние на развитие промышленности России на рубеже XVIII и XIX вв. Правда, в условиях крепостного права изменения, к которым стремился ученый, не имели прак-

тической основы, поэтому проникали в жизнь с большим трудом и в основном были осуществлены после его смерти.

Селитра

С глубокой древности селитра была хорошо известна и находила широкое применение для хозяйственных нужд. Однако с развитием порохового дела масштабы ее производства стали расти с необыкновенной быстротой, поскольку в состав пороха входило до 75% селитры от его веса.

Многочисленные войны, которые вела Россия в XVIII и начале XIX в., заставляли правительство и ученых уделять особое внимание производству этого важнейшего компонента пороха. Развитие производства селитры было необходимо не только для нужд собственной армии, но и для удовлетворения потребностей экспорта — русская селитра считалась одной из лучших для приготовления пороха, поэтому ее охотно покупали иностранцы. Порох широко применялся также для подрывных работ в горном деле, быстро развивавшемся в России в XVIII в. Много пороха требовалось и для устройства многочисленных и пышных фейерверков, которыми обычно сопровождалась все праздники.

Естественно, что многие русские ученые в XVIII в. с интересом относились к производству селитры. Так, М. В. Ломоносов сразу после возвращения из-за рубежа в 1741 г. занимался переводом с немецкого языка на русский статьи академика Г. В. Крафта «О варении селитры», опубликованной одновременно в русском и немецком изданиях.¹ Эта статья была посвящена описанию получения селитры в кучах и выщелачивания селитряной земли.

В 1747 г. Берлинская Академия наук объявила конкурсную задачу на тему: «Объяснить происхождение селитры и вывести ее состав из ее истинных начал, доказывая опытами все утверждаемое». Подготовленная М. В. Ломоносовым «Диссертация о рождении и природе селитры»² была послана на этот конкурс. Однако премию получил доктор медицины И. Г. Пич. Ломоносов же в своей диссертации, используя хорошо известные ему

¹ Примечания к газете Санкт-Петербургские ведомости, 1741, № 89, 90, 6 ноября, с. 353—360.

² Ломоносов М. В., т. 2, с. 219—319.

литературные данные об анализе и синтезе селитры, приведенные в сочинениях ряда химиков, дал очень полное и стройное их изложение, основываясь на трех «химических положениях», которые он привел в предисловии.³ Он стремился объяснить строение кристаллов селитры, а также вывести закон постоянства граничных углов на основе своих атомистических представлений. Попутно в своей диссертации Ломоносов высказывал мысль о том, что химия может стать наукой лишь в том случае, если химики в своих исследованиях будут исходить из теоретических основ и методов физики.

Во второй половине XVIII в. потребность в селитре в России продолжала расти (снабжение аптек, монетное дело, изготовление стекла и т. д.). Правительство Екатерины II естественно проявляло большое внимание к развитию производства этого важного продукта.⁴ Тем не менее селитры не хватало, и ее вынуждены были закупать за рубежом. Недостаток в селитре ощущался и в последние годы XVIII в., в связи с чем правительство Павла I в 1797 г. в целях сокращения импорта селитры приняло ряд мер. Так же поступало и правительство Александра I.

Острый недостаток селитры в стране все больше и больше привлекал внимание ученых к ее производству. Можно сказать, что в XVIII и начале XIX в. ни один русский ученый-химик не прошел мимо этой проблемы.

По предложению Вольного экономического общества академик Т. Е. Ловиц работал над применением открытого им явления адсорбции углем из растворов в процессе производства селитры. Результаты этой работы были изложены им в статье,⁵ из содержания которой видно, что ученый сделал попытку решить одну из наиболее важных проблем производства селитры тех дней — ее очистку. Высокая степень очистки селитры была необходима для изготовления негигроскопичного пороха. Этому пытались до-

³ *Погодин С. А.* Диссертации М. В. Ломоносова и И. Г. Пича о селитре. — В сб.: *Ломоносов*, т. 7. Л., 1977, с. 9—29.

⁴ *Лукьянов П. М.* История химических промыслов и химической промышленности России до конца XIX века. Т. 2. М.—Л., 1949, с. 192—201.

⁵ *Ловиц Т. Е.* Опыты очищения грубой селитры угольями. СПб., 1792; То же. — Продолжение Трудов Вольного экономического общества, 1792, ч. 15, с. 60—97; *Ловиц Т. Е.*, с. 96—113, 531, 532.

стигнуть путем удаления из сырой селитры различных примесей (натриевых, кальциевых и магниевых солей и органических веществ), для чего сырую селитру повторно переваривали (перекристаллизовывали) с добавкой различных веществ и получали готовый продукт в виде крупных бесцветных кристаллов.

Ловиц полностью решил поставленную задачу. Он установил, что добавка угля к растворам при выпаривании маточного раствора селитры дает возможность получать очень чистую селитру. Не довольствуясь достигнутым, ученый разработал метод очистки селитры углем с добавками квасцов, что, по мнению современных нам химиков, было наилучшим решением вопроса. Им разрабатывались и экономические вопросы, связанные с применением нового процесса.

Улучшением технологии производства селитры занимался и другой русский академик химик Э. Г. Лаксман (1737—1796). Его статья⁶ содержала рассмотрение и критику шести старых способов производства этого продукта: в селитряных ямах, в сараях, на селитряных стенах, в кучах, под навесами и в сводах. В ней также сообщалось, что на протяжении ряда лет Лаксман работал по улучшению технологии производства селитры, провел многочисленные опыты, и полученные результаты дали ему основание отвергнуть выводы и предложения, которые были сделаны крупными учеными-химиками с целью получения селитры из различных химических компонентов (А. Боме — из известняка, И. Г. Пичем — из поваренной соли, Бертраном — из нечистой соли, купороса и других веществ). Он сделал ряд практических предложений об улучшении производства селитры старым путем.

В 1799 г. А. А. Мусин-Пушкин выступил в печати с книгой [20, 39], которая была посвящена производству селитры. Еще в рукописи он переслал ее приближенному Павла I адмиралу Г. Г. Кушелеву. Император поручил рассмотреть ее президенту Берг-коллегии М. Ф. Соймону, который в свою очередь передал книгу Комитету⁷

⁶ Рассуждения г. Лаксмана о селитре. СПб., 1795; То же. — Новое продолжение Трудов Вольного экономического общества, 1798 (52), ч. 3, с. 251—268.

⁷ В задачу Комитета при Горном училище входило «направление за ходом учебного процесса», а также рассмотрение рукописей, переводов, проектов и предложений по горнозаводскому

при Горном училище для определения, «каковая может быть от приобретения селитры предлагаемым способом польза». В сентябре 1799 г. Соймонов доложил о результатах рассмотрения рукописи Мусина-Пушкина и приложил к своему рапорту «Мнение о сочинении...», написанное Севергиным, Крафтом и Вильбрехтом. В нем утверждалось: «Поелику образование селитры есть химический процесс, самую природой производимый, наставления графа Мусина-Пушкина о ведении искусственной нитровки утверждается на основательных химических правилах, и по сему самому сочинение его заслуживает всякого внимания... Польза же от предлагаемого в оном сочинении средства может быть такова, что оное доставит в кратчайшее время больше селитры, ежели токмо прочие обстоятельства, как то положение места, климат, ... содержание искусственных селитряниц, позволят».⁸

Книга А. А. Мусина-Пушкина начинается с «Предупреждения», в котором справедливо утверждается, что «никогда с такой ясностью о предмете сем (селитре, — Н. Р.) не писано, как в последнее десятилетие, в течение коего распространение пламени военного во всей почти Европе увеличило повсюду надобность в селитре, производство коей сопряжено столь непосредственно с вооружениями военными, обратило тем самым внимание славнейших химиков к сему столь важному предмету». Далее в «Предупреждении» отмечаются успехи химической науки и ее роль в преобразовании ряда отраслей промышленности и особенно производства селитры. Затем автор перечисляет имена иностранных химиков, труды которых особенно содействовали совершенствованию производства селитры. «Особливо по сей части замечания заслуживают сочинения Лавуазьера, Шапталь,⁹ Гвитаона (Sic!!!) Грена, Мор-

делу, требующих научной апробации. В состав Комитета, кроме горных специалистов (Ф. Л. Канкрин, И. Ф. Германа), входили видные ученые тех дней, которые преподавали в Горном училище (академики А. М. Вильбрехт, В. М. Севергин и В. Л. Крафт).

⁸ ЦГАДА, ф. 271, кн. 2718, л. 432—435; Лукьянов П. И. История химических промыслов и химической промышленности России до конца XIX в. Т. 2. М.—Л., 1949, с. 237, 238; Гольденберг Л. А., с. 125.

⁹ Жан Антуан Шапталь (1756—1832) — французский химик и государственный деятель, организатор производства селитры и пороха во время Французской революции, один из основоположников химической промышленности.

во,¹⁰ Гермшtedта и так далее; более же всех Шапталь и Морво, первой в отношении рождения селитры, второй — в испытаниях об очищении оной, заслуживают наше внимание и нашу признательность; почему последующие предположения о происшествии сей соли и наставления, как очищать оную с выгодой, заняты большей частью из сих двух писателей, и я единственно искал токмо добавить и яснее описать то, что в их сочинениях писано будучи для сведущих уже химиков, не довольно бы было ясно для тех, кои о науке сей имеют только поверхностные понятия — и хотя чувствую, что и в моем сочинении найдутся еще не привычными к химическому языку многие неясности, но уповаю, однако, что любители физики, которой важнейшее отделение химия ныне составляет, прочтя сие со вниманием, легко приобретут о рождении селитры такие сведения, сопровождаемые коими с выгодой заводить могут искусственную и особливо домовую нитровку» [20 с. 12].

В том же «Предуведомлении» автор сообщал, что хотя он должен был бы писать простым языком, понятным «всякому сельскому жителю», языком более близким к практике, чем к теории, но он не делает этого, так как производство селитры тесно связано с местными условиями, и поэтому он, отказываясь от разъяснения чисто практических деталей, стремится в первую очередь дать понятие об основных теоретических основах дела. В частности, он обращает внимание читателей, что было особенно ново в те дни, на роль света и воздуха, так как они «главнее будут иметь влияние на скудное или изобильное произведение сей соли».

В конце предисловия автор писал: «Повторяю напоследок, что я при сем слабом труде искал единственно соединить вместе и объяснить то, что два славнейшие нашего времени химика (Шапталь и Гитон де Морво, — *Н. Р.*) о рождении селитры изобрели и писали» [20, с. 15].

Таким образом, А. А. Мусин-Пушкин поставил перед собой очень сложную задачу — познакомить отечествен-

¹⁰ Видимо, фамилия известного французского химика и организатора производства пороха и селитры Луи Бернара Гитон де Морво (1737—1816) была разделена на две части и приписана двум лицам. Не исключено, что причиной этого был тот факт, что во время Французской революции Гитон де Морво именовал себя просто Гитон, отбрасывая дворянскую частицу де Морво.

ных специалистов с тем весьма большим опытом и поразительными достижениями научной мысли и практики, которые были достигнуты благодаря совместной работе ученых и практиков за рубежом, главным образом во время Французской революции (1789—1794).¹¹

Свою книгу А. А. Мусин-Пушкин начал главой, озаглавленной «Некоторые понятия, нужные к объяснению встречающихся в следующих предположениях химических названий». Эта глава, помимо главной своей цели — ознакомить читателя с новой химической терминологией, порожденной кислородной теорией, ставила перед собою задачу популяризации этой теории и должна рассматриваться как одна из первых попыток подобного рода в русской научно-популярной литературе.

Во второй главе «Химические понятия о рождении селитры» на основе новейших научных данных рассматриваются процессы этого производства. Последующие главы посвящены частным вопросам технологии селитроварения. При этом автор вновь подчеркивает значение в производственном процессе таких факторов, как воздух и свет. Он также настойчиво рекомендует соблюдение температурного режима с использованием для этой цели термометра взамен старых органолептических методов. Мусин-Пушкин критически рассматривает и процессы получения селитры, которые применялись в ряде стран (на Мальте, в Швеции, в Швейцарии). Одна из этих глав посвящена вопросам снабжения «искусственных селитряниц» сырьем. Среди источников сырья автор указывает на отходы не только сельского хозяйства, что было обычным в старых руководствах, но и на отходы промышленного производства, рыбных промыслов, больших городов и т. д., что явно почерпнуто из опыта организации селитроварения во время революции во Франции.

Специальная глава «Наставления, каким образом очищать селитру по вновь изобретенной и на химических правилах основывающейся методе» содержит сведения о разработанной и осуществленной французскими производственниками и учеными технологии очистки селитры. Здесь автор подчеркивает значение и необходимость при-

¹¹ *Старосельская-Нижитина О.* Очерки по истории науки и техники периода Французской буржуазной революции. 1789—1794. М.—Л., 1946, с. 213—222.

менения научных приборов («аэрометра», или «волчка», для определения крепости растворов, термометра, точных весов).

А. А. Мусин-Пушкин приводит и основные технико-экономические данные, обуславливающие выгодность рекомендуемых им процессов по сравнению со старыми. В одной из глав своей книги автор говорит о реальности создания в России 50.000 селитряниц с выпуском до 1.5 миллионов пудов селитры и, таким образом, полного удовлетворения всех нужд страны в этом важном продукте.

Необходимо отметить, что наряду с положительными качествами этой работы А. А. Мусина-Пушкина, что обусловило посмертное ее переиздание [39], она, конечно, не была лишена и недостатков. К ним в первую очередь следует отнести тот факт, что, безусловно зная о работах Т. Е. Ловица по очистке селитры, автор не только не рекомендовал разработанный этим ученым метод очистки «грубой селитры угольями», но даже не упомянул о нем.

Книга А. А. Мусина-Пушкина имела большое значение в развитии производства селитры в России в начале XIX в. Можно с уверенностью утверждать, что многое из предложенного им было претворено в жизнь. В том, что в эпоху наполеоновских войн начала XIX в. и во время Отечественной войны 1812 г. русская армия не испытывала недостатка в порохе, была заслуга и А. А. Мусина-Пушкина.

Металлургия

Вторая половина XVIII в. — время промышленной революции в Англии — ознаменовалась не только возникновением новых машин, вызвавших технический переворот в различных отраслях производства, но и созданием металлургической основы машиностроения.

Очень важные нововведения в металлургии, которые дали возможность осуществить производство больших количеств высококачественного металла, были связаны с переходом ее на минеральное топливо. Первоначально каменный уголь заменил древесный в производстве чугуна (коксоугольная домна Дерби), затем в изготовлении стали (тигельная сталь Хентсмана) и, наконец, в выплавке железа из чугуна (пудлингование Генри Корта).

Этот сложный и очень трудный процесс в первое время почти не коснулся крепостнической России с ее развитой металлургической промышленностью, базировавшейся на древесном угле и труде приписных крестьян. Русское железо на протяжении всей второй половины XVIII в., как известно, широко вывозилось за рубеж, главным образом в Англию, где успешно конкурировало с металлом из Швеции и других стран. Между тем в Англии по мере оскудения источников древесного топлива, производство которого привело почти к полному уничтожению лесов, все интенсивнее становились попытки перевести выплавку чугуна и других операций производственного процесса в металлургии на каменноугольное топливо. Успехи английской металлургии при переходе на каменноугольное топливо усилили конкурентную борьбу на рынке сбыта металла и вызвали сокращение продажи русского металла. Кроме того, вырубка огромных лесных массивов, расположенных вблизи заводов, привела к необходимости привлечения к работе новых больших масс приписных крестьян, что и в условиях крепостнической России вызывало большие трудности и порождало сомнение в полезности этого дела даже у таких видных представителей сановной бюрократии, каким был А. А. Мусин-Пушкин.

Русская горная служба, во главе которой с 1796 г. стал А. А. Мусин-Пушкин, активно пыталась содействовать процессу перехода металлургии на минеральное топливо. В 1795 г. на Луганский чугунолитейный завод — первое металлургическое предприятие на юге России, была приглашена группа английских специалистов во главе «с английским литейщиком и стальным мастером Валькером». Эти мастера должны были организовать на русских заводах не только выплавку чугуна на минеральном топливе, но и его передел в железо (пудлингование с помощью отражательных печей).

Пудлингование являлось важным новшеством в металлургии и было осуществлено в Англии еще в 60-х годах XVIII в. Между тем в русской металлургической промышленности продолжали пользоваться старым кричным процессом. Зная об этом обстоятельстве и стремясь к распространению пудлингования на других металлургических заводах, кроме Луганского, А. А. Мусин-Пушкин пришел к мысли об опубликовании ставших ему известными деталей этого нововведения на страницах журнала

Вольного экономического общества. В своей статье он писал: «Поелику англичане уже более десяти лет перестают превращать чугуны свои в ковкое железо в горнах, а производят работу сию в отразительных воздушных печах, в коих при некоторых фабриках и самую руду прямо на железо обрабатывать с успехом испытали, а равномерно и литая сталь к ковке в тех же печах приуготовляется, то, имев случай получить о течении работы сей от искусного английского литейщика и стального мастера Валькера некоторое уведомление и почитая оное заслуживающим в отношении к России великого внимания, думаю, что не неприятно будет всякому завододержателю получить об устройстве сем хотя поверхностное уведомление» [28, с. 174].

В приведенном далее подробном описании процесса пудлингования автор почти буквально следует описанию, данному в патенте за 1784 г. английского изобретателя Г. Корта (1740—1800). Разработанный Г. Кортом процесс подвел итог многочисленным попыткам усовершенствовать кричный процесс передела чугуна в железо. При этом в качестве топлива изобретатель применял каменный уголь, улучшал конструкцию пламенной печи и для лучшего соприкосновения металла со шлаком вводил непрерывное их перемешивание — пудлингование.¹²

В своем описании пудлингования, видимо самого первого в русской литературе, А. А. Мусин-Пушкин писал, что процесс начинается с выплавки чугуна из руды. При этом главной задачей мастера является получение чугуна, в самой малой степени загрязненного примесями. Затем автор обращает внимание читателя на необходимость подачи в домну в каждую единицу времени «равного или соответственного количества воздуха внутренней пустоте или объятности печи: ибо опытами удостоверились, что есть ли количество воздуха бывает менее оной пустоты, то чугун бывает сыр и не доспевший, в случае же противном — чугун сгорает по излишеству жизненного воздуха (кислорода, — *Н. Р.*)» [28, с. 180]. Полученный металл загружался в нагретую до высокой температуры «отразительную печь», подробное описание которой также было включено в статью. В ней приводилось и объяснение устрой-

¹² Техника в ее историческом развитии. Под ред. С. В. Шухардина, Н. К. Лажака и А. С. Федорова. М., 1979, с. 232, 233.

ства «заслонок» — пламенных порогов, «обоюдное употребление которых и составляет... при некоторых приемах все таинство сего образа очищения чугуна». Далее следовал разбор операции перемешивания, которое продолжалось «до перехода металла в тестообразное состояние и сваривания», что определялось по изменению цвета металла, а также превращения полученного железа в крицы. В заключение А. А. Мусин-Пушкин отмечал: «Выгоды сей методы толико ощутительны, что распространяться об оных излишне. Не нужны при оной ни меха, ни примеси, угля выходит две трети меньше; когда употребляется каменный уголь, то нет нужды обжигать оный; предвидится при том возможность превращать чугун в железо также и дровами, .. нет надобности устраивать горны, чрез что как материалы, так и число работников уменьшается. Самое железо выходит всегда почти однообразное как видом, так и свойствами своими, а при том с большею выгодой, по причине уменьшения угара. Словом, метода сия должна, по мнению моему, возыметь величайшее влияние не только на хозяйство заводов железоделательных, но и на все плавильное производство вообще, ибо описанные выше сего явления, при обращении чугуна в железо бываемые, противоречат во многом принятым доселе понятиям о действии жизненного воздуха на металлы и о причинах окисления сих последних при свободном допущении наружного воздуха, но паче распространяют они познание об огне и о известных до ныне свойствах угольного основания, на каковых познаниях все плавильное производство основывается и производиться должно» [28, с. 186]. Содержание статьи дает ясное представление о взглядах и выводах автора, активного сторонника научно-технического развития в России.

Как показывает история металлургической промышленности в России, усилия А. А. Мусина-Пушкина не возымели действия. Первые опыты по переработке чугуна в железо в пудлинговых печах были осуществлены только в 1817 г. на Пожевском заводе, при этом топливом служили дрова, а не каменный уголь. Только в 30-х годах XIX в. пудлингование было введено на Воткинском, Чермозском, Выксунском, Вольском, Унженском, Велетминском и других заводах.¹³ Задержка с введением пудлинго-

¹³ Там же, с. 233, 234.

вого процесса была, несомненно, одной из причин упадка экспорта русского железа и общего отставания отечественной металлургии в первой половине XIX в.

* * *

Одной из важных проблем, привлекавших внимание ученых России во второй половине XVIII в., было изучение ископаемых и минеральных топлив. Массовые вырубки лесов, которые производились для различных нужд промышленности, привели к затруднениям в снабжении древесным углем. Недаром уже во второй половине XVIII в. за сохранение лесов выступали такие передовые представители науки, как академик Э. Г. Лаксман.¹⁴ Вскоре и правительственные учреждения начали проявлять интерес к этому обстоятельству и всячески поощрять поиски и изучение залежей ископаемых и минеральных топлив. Эта тема стала ведущей среди исследований химиков Петербургской Академии наук. Обычно результаты своих исследований ученые публиковали в журнале Вольного экономического общества, которое со своей стороны всячески стимулировало работы по изысканию новых источников топлива, назначая премии за лучшие исследования в этой области.

Среди новых видов топлива, которые старались ввести в употребление, был торф. Вопросом изучения торфа и расширением областей его применения занимался И. Г. Леман, который еще в 1766 г. опубликовал свою статью.¹⁵ В 1780 г. Вольное экономическое общество объявило о присуждении четырех премий в виде золотых медалей тому, кто отыщет месторождения торфа и наладит их эксплуатацию в Петербургской, Московской, Азовской и Новороссийской губерниях.¹⁶

Занимался изучением торфа и Т. Е. Ловиц. В заключении о результатах анализа подмосковного торфа Ловиц указал: «...наипаче торф как сам по себе, так и в угольном состоянии не только для домашнего употребления, но и при различных промыслах место весьма хорошего то-

¹⁴ Раскин Н. М., с. 222.

¹⁵ Леман И. Г. О торфе и пережигании оного в уголье. — Труды Вольного экономического общества, 1766, ч. 2, с. 29—56.

¹⁶ Ходнев А. И. История имп. Вольного экономического общества с 1765 по 1865. СПб., 1865, с. 325.

пильного материала занять может». И далее следовало интересное предложение ученого о применении торфяной золы в качестве удобрения. «Самая торфяная зола может быть употреблена на исправление как естественных, так и искусственных лугов...»¹⁷

Осенью 1799 г. президент Берг-коллегии М. Ф. Соимонов и Комитет Горного училища исследовали образцы торфа, найденные в окрестностях Нижнего Новгорода, и рассмотрели «Краткую записку о употреблении торфу», которую А. А. Мусин-Пушкин составил в Нижнем Новгороде во время приготовлений к путешествию на Кавказ. В этой записке Мусин-Пушкин утверждал, что торф изпод Нижнего Новгорода был годен для получения угля, для работы не только в кузницах, но и при плавке руд. В рапорте на имя Павла I М. Соимонов писал: «Обретение сего сгораемого вещества весьма полезно, а особливо в местах безлесных, где оный совершенно в домашних надобностях заменить может дрова. Я, в бытность мою в Голландии, сам был очевидцем обширного его употребления. Он служит там не только для нагревания покоев, но с помощью его жгут из морских раковин известь и обжигают кирпичи и черепицу. Если же можно из него, как пишет граф Мусин-Пушкин, что и весьма вероятно, получить уголь, годный к употреблению в кузницах и даже при плавке руд, то старание об открытии оногo, а наипаче в местах безлесных, заслуживает всякого внимания. Присланный торф по пробе в лаборатории Горного училища весьма хорошей доброты и точно такой, какой я видел в Голландии».¹⁸

А. А. Мусин-Пушкин следил за всеми достижениями научной и технической мысли, которые, по его мнению, могли содействовать дальнейшему развитию научных знаний и техническому развитию России. В своей статье «Об одном выгодном способе охлаждать большие кучи древесного угля» [10] Мусин-Пушкин сообщал о предложении и опытах видного русского горного специалиста, преподавателя Горного училища П. Ф. Ильмана об улучшении и ускорении одной из самых трудных и длительных

¹⁷ Ловиц Т. Е. Донесение о московском торфе. — Новое продолжение Трудов Вольного экономического общества, 1798, ч. 3, с. 113—115; Ловиц Т. Е., с. 399, 400.

¹⁸ ЦГАДА, ф. 271, кн. 2718, л. 628—633, 690; Гольдember Л. А., с. 125.

операций процесса получения древесного угля. Учитывал, что за единичными исключениями почти все металлургические заводы России, да и других европейских стран, еще продолжали в это время работать на древесном угле, каждое, даже на первый взгляд небольшое, улучшение в любом из звеньев старого процесса было очень важным. Поэтому в своей статье А. А. Мусин-Пушкин подробно описал опыты П. Ф. Ильмана, которые тот провел на уральских заводах по охлаждению куч древесного угля с помощью проложенных в них систем чугунных труб, по которым циркулировала холодная вода. Эти опыты, по мнению А. А. Мусина-Пушкина, сулили большие выгоды при производстве металла.

Заключение

Как теперь известно, имя А. А. Мусина-Пушкина и тот большой вклад, который он внес в развитие научных знаний, промышленного производства и культуры в России, были довольно скоро забыты. В этом отношении он разделил судьбу многих, в том числе и крупных, представителей естественнонаучных знаний тех бурных дней.

Конец XVIII и начало XIX в. были ознаменованы рядом научных открытий первоклассной значимости. Эти открытия включили в себя не только обобщающую мысль их творцов, но и результаты кропотливого, подготовительного труда, тонких наблюдений и высокого полета мысли их предшественников. Однако, оглядывая ретроспективным взглядом историю науки этого периода, мы ясно видим, что труд забытых ранее исследователей, в сущности подготовивших многие данные для широких обобщений, открытия законов природы, не может быть предан забвению.

Только теперь, после сбора и изучения материалов, освещающих жизнь и деятельность А. А. Мусина-Пушкина, можно дать, хотя бы частичную, оценку сделанного им. Но в его творческой биографии остается еще не мало «белых пятен».

Ясно, например, что, продолжая работу естествоиспытателей XVIII в., изучавших связи электрических и химических явлений, он своими демонстрациями действия вольтова столба в Петербургской Академии наук положил начало новому, важному и плодотворному направлению научных исследований в России. Также можно утверждать, что его исследования природы платины перекликались, а в ряде случаев и опережали экспериментальные

работы европейских химиков, поскольку установлена связь его работ с исследованиями английских химиков.

Столь же передовой характер носила и деятельность А. А. Мусина-Пушкина на государственной службе. Об этом свидетельствуют его проекты реорганизации преподавания в Горном училище и постоянное стремление поднять технический уровень и расширить сырьевую базу горнозаводской промышленности путем изучения полезных ископаемых Грузии.

Имя А. А. Мусина-Пушкина, сделавшего очень много для развития науки, промышленности и технического образования в России, должно занять достойное место в истории отечественной культуры.

1797

1. Expériences chimiques communiquées de la part de M-r le compte de Moussin-Pouschkin, vice-président du Collège des mines, par l'académicien Lowitz de 13 mars 1797. — Nova Acta Acad. Sc., 10, Histoire, p. 210—212.
2. Über eine neue wahre Quecksilber haltende Seife. — Chem. Ann. v. Crell, Bd 1, S. 3.
3. Über einige Eigenschaften der Galläpfelsäure. — Chem. Ann. v. Crell, Bd 1, S. 112.
4. Neue besondere Versuche mit der Platina. — Chem. Ann. v. Crell, Bd 1, S. 195.
5. Über die Art den Phosphor durchsichtig und farbenlos zu machen. — Chem. Ann. v. Crell, Bd 1, S. 295.
6. Vermischte Bemerkungen über den Phosphor. — Chem. Ann., v. Crell, Bd 1, S. 444.
7. Noch einige Bemerkungen und Versuche über die Platina. — Chem. Ann. v. Crell, Bd 2, S. 26.
8. Über die Art die edlen Metalle zum Kristallisiren zu bringen. — Chem. Ann. v. Crell, Bd 2, S. 107.
9. Vermischte chemische Bemerkungen. — Chem. Ann. v. Crell, Bd 2, S. 285.
10. Über eine vorteilhafte Verrichtung grosse Kohlenmeiler in kurzer Zeit abzukühlen. — Chem. Ann. v. Crell, Bd 2, S. 481.
11. Extrait d'une lettre du compte Moussin-Pouschkin, vicé-président du département des mines à Petersbourg. 1) Sur les sels et précipités de platine, p. 205—209. 2) Sur l'amalgame du platine, p. 209—214. 3) Sur le Cobalt, p. 214. 4) Sur le savon antimonial, p. 214. 5) Sur la décomposition des savons par les extraits acides des matieres colorantes, 214, 215. — Ann. chimie, 24, p. 205—215.

12. Nachricht von einigen in einer künstlichen Kälte angestellten Versuchen. — Chem. Ann. v. Crell, Bd 1, S. 3.
13. Versuche mit dem roten sibirischen Bleispat. — Chem. Ann. v. Crell, Bd 1, S. 355.
14. Bemerkungen über Titan und Chromiummetall, über Platina und einige andere Gegenstände. — Chem. Ann. v. Crell, Bd 2, S. 443.
15. Lettre de M. le compte Moussin-Pouschkin à M. de Crell sur la purification de Phosphor et la décomposition de l'acide carbonique. Petersbourg, 11 Mars 1797. — Ann. chimie, 25, p. 102.
16. Sur un nouveau et véritable savon chargé de mercure par M. Moussin-Pouschkin. — Ann. chimie, 25, p. 186.
17. Sur quelques propriétés de l'acide gallique par M. Moussin-Pouschkin. Extrait des deux premier cahiers des Annales de Chemie de Crell 1797 par le citoyen Van Mons. — Ann. chimie, 25, p. 191.
18. Sur une nouvelle méthode de crystalliser les regules d'or et argent (Avec I pl). — Nova Acta Acad. Sc., 11, p. 434—436.
19. Ответ на заданный Экономическим обществом вопрос о винокурении. — Тр. Вольного экон. о-ва, ч. 3, с. 115.

20. Предположения об общих понятиях составления селитры и об учреждении искусственной нитровки. К коим присоединены наставления, как выщелачивать оселитрованные земли по новой методе, на химических законах основывающейся, очищать сырую и нечистую селитру и делать ее удобною для приуготовления лучшего пороху. Извлеченные из подаваемых на сие правил, славнейшими иностранными химиками, с собственными прибавлениями. Сочинены... Мусиным-Пушкиным Российской Академии наук и разных иностранных академий... членом. М.; То же, Владимир.
21. Vorsetzung der Versuche mit dem roten sibirischen Bleispat. — Chem. Ann. v. Crell, Bd 1, S. 3.
22. Über die Auflösung des sibirischen roten Bleispat in Salpetersäure und die sie begleitenden Erscheinungen. — Chem. Ann. v. Crell, Bd 1, S. 91.
23. Über die Wirkung der Salpetersäure auf cromisaures Blei, Silber Quecksilber und die Zerlegung des chromisauren Eisens. — Chem. Ann. v. Crell, Bd 1, S. 179.
24. Einige neue Versuche über das Platina amalgama. — Chem. Ann. v. Crell, Bd 2, S. 359.

1800

25. Über das tungsteinsäure Natron. — Chem. Ann. v. Crell, Bd 1, S. 23.
26. Über zwei neue Platina Salze, und die metallische Kristallisation derselben. — Chem. Ann. v. Crell, Bd 1, S. 91.
27. Über die Veränderung des in Salpetersäure aufgelösten roten Bleierztes, des chromiumsäuren Silbers durch salzsäure und eine Zerlegungsart des chromiumsäuren Eisen. — Chem. Ann. v. Crell, Bd 1, S. 187.

1801

28. О новой английской методе превращать чугуны в ковкое железо способом отразительных печей. — Тр. Вольного экон. о-ва, ч. 53, с. 174.

1804

29. Новый способ кования платины. — Технол. ж., 1, ч. 1, с. 19.
30. New method of rendering platina malleable. — Nicholson J., 9, p. 65.
31. Über Palladium, Chromium und eine neue Verfahrungs art das Platin zu schmieden. — Gehlen's J. Bd 3.

1805

32. Новые опыты над платиной. — Технол. ж., 2, ч. 3, с. 46.
33. Observations, expériences et notices intéressantes faites et communiquées à l'Académie. I. Amalgamation du platine et dépuration du phosphore. — Nova Acta Acad. Sc., 14, Histoire, p. 31, 32.
34. Observations, expériences et notices intéressantes faites et communiquées à l'Académie. II Décomposition de l'acide carbonique par la voye humide. — Nova Acta Sc., 14, Histoire, p. 32.
35. Observations, expériences et notices intéressantes faites et communiquées à l'Académie. V. Crystallisation métallique du platine. — Nova Acta Acad. Sc., 14, Histoire, p. 34.
36. Observations, expériences et notices intéressantes, faites et communiquées à l'Académie. X. Crystallisations métalliques obtenues du phosphate de cuivre. — Nova Acta Acad. Sc., 14, Histoire, p. 42.
37. Observations, expériences et notices, interessantes, faites et communiquées à l'Académie. XV. Détonnations des nitrates mêlés de phosphore. — Nova Acta Acad. Sc., 14, Histoire, p. 45.

38. New method of rendering platina malleable. — Philos. Mag., 20, p. 76.
39. Общие понятия о составлении селитры и добывание оной искусством. — Технол. ж., 3, ч. 3, с. 3.
40. Observations, expériences et notices intéressantes, faites et communiquées à l'Académie. XV. Oxide de platine. — Nova Acta Acad. Sc., 15, Histoire, p. 67.
41. Notes sur le platine. — J. Mines, 87, p. 195.

Основные даты жизни и деятельности А. А. Мусина-Пушкина

- 1760 г., 17 февраля — в Петербурге (?) родился А. А. Мусин-Пушкин.
- 1777 г. — произведен из вахмистров в корнеты лейб-гвардии Конного полка.
- 1780 г. — находился в Стокгольме при министре А. С. Мусине-Пушкине.
- 1783 г. — назначен камер-юнкером.
- 1796 г. — назначен вице-президентом Берг-коллегии.
- 1796 г., 15 декабря — избран почетным членом Петербургской Академии наук.
- 1797—1802 г. — участвует в преобразовании Горного училища в Горный кадетский корпус.
- 1797 г., 20 ноября — избран в число иностранных членов Стокгольмской Академии наук.
- 1798 г., 27 января — избран в число иностранных членов Туринской Академии наук.
- 1799 г., 17 октября — получено разрешение на организацию экспедиции А. А. Мусина-Пушкина в Грузию.
- 1799 г., 14 ноября — избран членом Лондонского королевского общества.
- 1801 г., 16 сентября — демонстрирует действие «вольтова столба» на заседании Петербургской Академии наук.
- 1801 г., 19 ноября — назначен «главноначальствующим экспедицией для устройства горного производства в Грузии».
- 1805 г., 18 апреля — скончался в Тифлисе.

Принятые сокращения

Бутков П. Г. — Бутков П. Г. Материалы для истории Кавказа с 1722 г. Ч. 2. СПб., 1869; Материалы для истории Кавказа с 1722 по 1803 г. Ч. 3. СПб., 1870.

ГИАЛО — Государственный исторический архив Ленинградской области.

Гольденберг Л. А. — Гольденберг Л. А. Михаил Федорович Соимонов (1730—1804). М., 1973.

Долгоруков П. — Российская родословная книга, издаваемая князем Петром Долгоруковым. Ч. 2. СПб., 1855.

История АН СССР — История Академии наук СССР. Т. 1. (1727—1803). М.—Л., 1958, т. 2. (1803—1917). М.—Л., 1964.

ЛОААН — Ленинградское отделение Архива Академии наук СССР.

Ловиц Т. Е. — Ловиц Т. Е. Избр. тр. по химии и химической технологии. Ред. ст. и прим. Н. А. Фигуровского. М., 1955.

Ломоносов М. В. — Ломоносов М. В. Полное собр. соч.: т. 1, М.—Л., 1950; т. 2, М.—Л., 1951; т. 3, М.—Л., 1952; т. 4, М.—Л., 1955; т. 5, М.—Л., 1954; т. 6, М.—Л., 1952; т. 7, М.—Л., 1952; т. 8, М.—Л., 1959; т. 9, М.—Л., 1955; т. 10, М.—Л., 1957.

Протоколы Конференции за 1804 г. — Подлинники протоколов заседаний Конференции Петербургской Академии наук. — Ленингр. отд. Архива Академии наук СССР, ф. 1, оп. 1, № 15.

Протоколы, т. IV. — Протоколы заседаний Конференции имп. Петербургской Академии наук с 1725 по 1803 г. Т. IV (1786—1803). СПб., 1911.

Раскин Н. М. — Раскин Н. М. Химическая лаборатория М. В. Ломоносова. М.—Л., 1963.

Фигуровский Н. А. — Фигуровский Н. А. Очерк общей истории химии. От древнейших времен до начала XIX в. М., 1969.

ЦГАДА — Центральный Государственный архив древних актов.

Эсадзе С. — Очерк истории горного дела на Кавказе. 1. Деятельность графа Мусина-Пушкина и князя Цицианова при введении горного производства в Грузии. Составил Спиридон Эсадзе. Тифлис, 1903.

Указатель имен

- Ага-Магомет-хан 75
Адамс М. Ф. 73
Аде 27
Александр I 84, 114, 132
Алябьев А. В. 30
Амилахваров 76
Андронников 76
Анна Иоановна 14
Анненков 17
Арбагаст 69
Арсеньев А. И. 11
Ахард Ф. К. 105
- Бантыш-Каменский Д. Н. 6, 7
Беклешев А. А. 87
Бергман Т. У. 20, 22
Бертолле К. Л. 27, 126, 128
Берцелиус И. Я. 125
Бестужев-Рюмин А. П. 5
Бирон Э. 14
Блондо 104
Блох М. А. 123
Боде 69
Бойль Р. 124
Бокий Б. В. 9
Большой С. 65
Борзунов А. А. 33, 86, 90, 91, 92, 96
Бранд Х. 124
Бруньятели Л. В. 126
Бутков П. Г. 79, 98, 151
Быков Г. В. 105
Бэнкс Д. 60
Бюффон Ж. Л. 118
- Вавилов С. И. 126
Валлерий (Валлериус) И. Г. 21, 22
Вальден П. И. 123
Васильев А. И. 50
Вернер А. Г. 37
Викарс 86
Вильбрехт А. М. 31, 134
Воклен Н. Л. 27, 118, 121
Волгин В. П. 126
Вольта А. 57, 60, 62
Вольтер 55
Воронцовы 19
- Гальберг С. 34
Гальвани Л. 60
Гамель И. Х. 65
Ган Ю. Г. 124
Гаскойн 86
Гассенфранц 27
Геннин 20
Георгий XII 79, 83, 84
Герман Ф. И. 31, 47, 72, 73, 85, 126
Гермштедт 135
Геродот 74
Гиггинс Б. 129
Гильденштедт М. 71, 72
Гитон де Морво Л. Б. 27, 105, 134, 135
Гитторф 125
Гладкий А. 118
Глинка В. М. 12
Гмелин С. Г. 71, 72, 77
Гнучева В. Ф. 77

- Годфры А. 124
 Голенищев-Кутузов П. И. 7, 34
 Голицын Д. А. 5, 28, 54, 55, 56,
 60, 61, 66, 118
 Голицына А. Н. 55
 Гольденберг Л. А. 30, 31, 32, 78,
 142, 151
 Гоппе 46
 Готчетт Ч. 28
 Грузинцев 65
- Даль В. 75
 Дашкова Е. Р. 57
 Двигубский И. А. 10
 Делиль 105
 Делиль де ла Кроер 96
 Демьянов 77
 Дерябин А. Ф. 30
 Джуа М. 105
 Дидро 55
 Диодор 74
 Долгоруков П. 6, 151
 Дорфман Я. Г. 57
 Дэви Г. 125
- Екатерина II 17, 76, 132
 Елизавета Петровна 15
 Елисеев А. А. 64, 65
- Жанетти 105**
 Жанжамбр Ф. 125
- Захаров Я. Д. 20, 62, 69
- Ильман П. Ф. 85, 142, 143
 Иракий 75, 76
 Искольский И. И. 11, 27
- Каванили 69
 Канкрин Ф. Л. 31, 37
 Капустинский А. Ф. 111
 Карамышев А. М. 22
 Карпинский А. М. 25, 88, 97
 Карпинский А. П. 11
 Качка Г. С. 85
 Кипнис А. Я. 12
 Клапрот М. Г. 119
 Кнорринг К. Ф. 77, 87, 88, 94
- Комаров В. Л. 77
 Копелевич Ю. Х. 12
 Копылов 97
 Корсаков А. И. 50, 51, 52
 Корт Г. 137, 139
 Косолапов Б. А. 12
 Крафт Л. Ю. 31, 37, 57, 61, 63,
 64, 126, 134
 Крафт Г. В. 131
 Крелль Л. Ф. Ф. 26, 27, 146—148
 Кронштедт А. Ф. 20
 Крылов М. 34
 Кункель И. 124
 Курнаков Н. С. 11
 Кушелев Г. Г. 77, 133
 Кэвендиш Г. 28, 56, 57
- Лавуазье А. Л. 20, 27, 108, 123,
 124, 126, 134
 Ладебург А. 123
 Лаксман Э. Г. 22, 133, 141
 Лебединский В. К. 65
 Леман И. Г. 118, 141
 Лепехин И. И. 71, 72, 73
 Линней К. 22
 Ловиц Т. Е. 23, 24, 26, 28, 37,
 46, 61, 66, 67, 69, 70, 72, 103,
 106—109, 111, 112, 120—123,
 125—128, 132, 133, 137, 141,
 142, 151
 Ломоносов М. В. 11, 21, 22, 56,
 105, 131, 151
 Лоранский А. 9, 34
 Лукьянов П. М. 123, 132
 Львов Н. А. 8
 Люилье 69
- Макер П. И. 118
 Максвин 86, 95
 Маньковский Г. И. 30
 Марграф А. С. 124
 Маслова Е. Н. 12
 Медер П. И. 25
 Меджер И. 64, 65
 Меншуткин Б. Н. 57, 105
 Мерсье де ла Риввер 55
 Мойсеенко Ф. П. 56
 Монж Г. 27, 45
 Монс ван 27
 Муравьев М. Н. 34
 Мусин-Пушкин А. Б. 14
 Мусин-Пушкин А. З. 13

- Мусин-Пушкин А. Е. 6, 15, 30, 35
 Мусин-Пушкин А. И. 16
 Мусин-Пушкин А. С. 17
 Мусин-Пушкин Б. А. 13
 Мусин-Пушкин В. П. 17
 Мусин-Пушкин И. А. 6, 14
 Мусин-Пушкин И. Г. 13
 Мусин-Пушкин М. И. 13
 Мусин-Пушкин П. И. 14
- Нартов А. А. 30, 35, 37, 62, 67
 Нернст В. Г. 60
 Николай А. Л. 60, 62
 Никольсон В. 28
- Озерецковский Н. Я. 52, 71, 72
 Омар-хан 75
- Павел I 77, 83, 133
 Пакаси 69
 Пельтье П. Ж. 125
 Перфильев Н. 15
 Петр I 14
 Петров В. В. 65
 Петров П. Н. 34
 Пич И. Г. 131
 Плеханов Г. В. 9, 15, 115
 Плиний 74
 Плутарх 75
 Погодин С. А. 12, 105, 132
 Покровский 65
 Полиевктов М. А. 11, 77
 Попов 77
 Приер С. А. 27
 Пруст Ж. Л. 111
 Пфаф 69
- Радовский М. И. 55
 Радша 13
 Райков Б. Е. 78
 Рихтер И. В. 68, 69, 70, 102
 Рощон 105
 Румовский С. Я. 37, 52
- Савтак 74
 Саж Б. Ж. 118
 Сальхов У. Х. 105
- Севергин В. М. 20, 31, 32, 37, 71, 79, 99, 114, 134
 Сегюен 27
 Скалингер 104
 Соболевский П. 105
 Соймонов М. Ф. 29, 30, 31, 32, 35, 37, 43, 133, 134, 142
 Соломон — царь имеретинский 76
 Старосельская-Никитина О. А. 126, 136
 Страбон 74
- Татищев В. Н. 22
 Тихомиров В. В. 10, 11, 78, 99, 100
 Тремблей 69
 Трубецкой Н. 15
- Уакер (Валькер) 86, 138
 Ульоа де А. 104
 Уотсон У. 104
- Фарадей М. 60
 Фербер 23
 Фигуровский Н. А. 11, 111, 122, 124, 152
 Форстер 114
 Франклин В. 55, 59
 Фрицман Э. Х. 11, 106, 107
 Фуркруа А. Ф. 27, 108, 118
 Фус Н. И. 52, 67
- Хвостов Д. И. 7, 17, 18, 34, 74
 Хентстман 137
 Херасков М. 15
 Ходнев А. И. 24, 141
- Цицианов П. Д. 94, 95, 96, 97
- Шабарин С. К. 46
 Шапгаль Ж. А. 27, 134
 Шафрановский И. И. 56, 57
 Шееле К. В. 20, 124, 127
 Шерер А. Н. 25, 129
 Шлаттер И. А. 21, 29, 46
 Шлигельмилх А. К. 25, 78

Шреттер 69, 125
Штакельберг Г. 8
Шуберт Ф. И. 37
Шуваловы 19

Эйлер И. А. 37, 126
Эйлер Л. 68

Эйхфельд И. И. 9, 25, 78, 83, 84,
86, 88, 89, 90, 91, 96
Эльгуйяр де, братья 127
Эпинус Ф. У. Т. 57
Эсадзе С. 10, 79, 81, 88, 98, 152

Яновский Н. М. 10

Оглавление

Введение	5
Глава I	
Биографический очерк	13
Глава II	
Горный кадетский корпус	35
Глава III	
В Петербургской Академии наук	54
Глава IV	
Экспедиции на Кавказ	74
Глава V	
Научные исследования	101
Глава VI	
Технологические исследования	130
Заключение	144
Основные труды А. А. Мусина-Пушкина	146
Основные даты жизни и деятельности А. А. Мусина-Пушкина	150
Принятые сокращения	151
Именной указатель	153

Наум Михайлович Раскин

**Аполлос Аполлосович
Мусин-Пушкин**

*Утверждено к печати
Редколлегией серии
«Научно-биографическая литература»*

Редактор издательства *Т. И. Сушкова*
Художник *М. И. Разулович*
Технический редактор *М. Э. Карлайтис*
Корректоры *Н. Э. Петрова* и *Т. А. Румянцева*

ИБ № 20022

Сдано в набор 22.05.81. Подписано к печати
26.11.81. М-19285. Формат 84×108¹/₃₂.
Бумага типографская № 2. Гарнитура
обыкновенная. Печать высокая. Печ. л.
5 = 8.40. усл. печ. л. Уч.-изд. л. 8.24.
Тираж 25000. Изд. № 7736. Тип. вак. 404.
Цена 55 к.

Ленинградское отделение издательства «Наука»
199164, Ленинград, В-164,
Менделеевская линия, 1

Ордена Трудового Красного Знамени
Первая типография издательства «Наука»
199034, Ленинград, В-34, 9 линия, 12

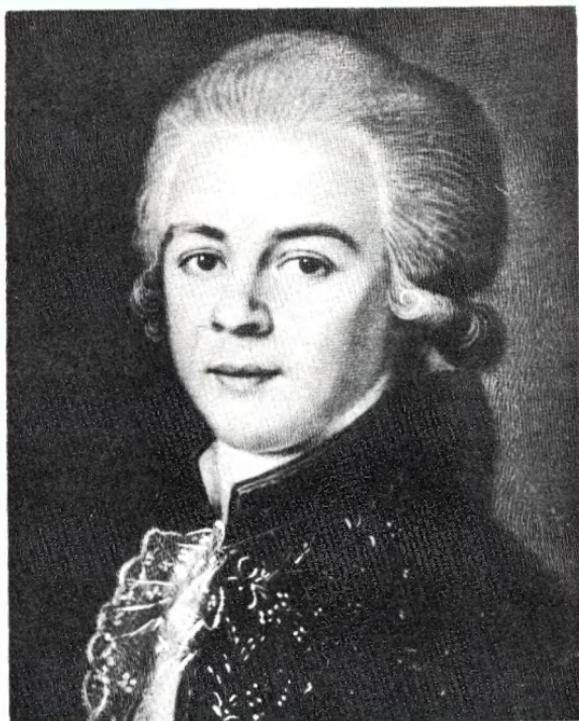
**КНИГИ ИЗДАТЕЛЬСТВА «НАУКА»
МОЖНО ПРЕДВАРИТЕЛЬНО ЗАКАЗАТЬ
В МАГАЗИНАХ КОНТОРЫ «АКАДЕМКНИГА»**

*Для получения книг почтой
просим заказы направлять по адресу:*

**117192 Москва, В-192, Мичуринский пр., 12,
магазин «Книга — почтой»
Центральной конторы «Академкнига»;**

**197345 Ленинград, П-345, Петрозаводская ул., 7,
магазин «Книга — почтой»
Северо-Западной конторы «Академкнига»
или в ближайший магазин
«Академкнига»,
имеющий отдел «Книга — почтой»**

- 480091 Алма-Ата, ул. Фурманова, 91/97 («Книга — почтой»);
370005 Баку, ул. Джапаридзе, 13;
320005 Днепропетровск, пр. Гагарина, 24 («Книга — почтой»);
335009 Ереван, ул. Гуманяна, 31;
664033 Иркутск, ул. Лермонтова, 289;
252030 Киев, ул. Ленина, 42;
252030 Киев, ул. Пирогова, 2;
252142 Киев, пр. Вернадского, 79;
252030 Киев, ул. Пирогова, 4 («Книга — почтой»);
277001 Кишинев, ул. Пирогова, 28 («Книга — почтой»);
343900 Краматорск Донецкой обл., ул. Марата, 1;
660049 Красноярск, пр. Мира, 84;
443002 Куйбышев, пр. Ленина, 2 («Книга — почтой»);
192104 Ленинград, Литейный пр., 57;
199164 Ленинград, Таможенный пер., 2;
199034 Ленинград, 9 линия, 16;
220012 Минск, Ленинский пр., 72 («Книга — почтой»);
103009 Москва, ул. Горького, 8;
117312 Москва, ул. Вавилова, 55/7;
630076 Новосибирск, Красный пр., 51;
630090 Новосибирск, Академгородок, Морской пр., 22
(«Книга — почтой»);
142292 Пущино Московской обл., МР «В», 1;
620151 Свердловск, ул. Мамина-Сибиряка, 137 («Книга — почтой»);
700029 Ташкент, ул. Ленина, 73;
700100 Ташкент, ул. Шота Руставели, 43;
700187 Ташкент, ул. Дружбы народов, 6 («Книга — почтой»);
634050 Томск, наб. реки Ушайки, 18;
450059 Уфа, ул. Р. Зорге, 10 («Книга — почтой»);
450025 Уфа, Коммунистическая ул., 49;
720001 Фрунзе, бульв. Дзержинского, 42 («Книга — почтой»);
310078 Харьков, ул. Чернышевского, 87 («Книга — почтой»).



Н. М. Раскин

**АПОЛЛОС АПОЛЛОСОВИЧ
МУСИН-ПУШКИН**

55 к.



«НАУКА»
ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ