

АКАДЕМИЯ НАУК СССР



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

*А. Т. Григорьян, В. И. Кузнецов, 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. Федоров (зам. председателя), *А. П. Юшкевич,*
А. Л. Яншин (председатель), *М. Г. Ярошевский.*

Ю. Х. Копелевич, Г. К. Цверава

Христиан Готлиб
КРАТЦЕНШТЕЙН
1723—1795



ЛЕНИНГРАД
«НАУКА»
ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
1989

УДК 92 Кратценштейн: «18» 621.031; 577.37

**Копелевич Ю. Х., Цверава Г. К. Христиан Готлиб
Кратценштейн.** Л.: Наука, 1989. 131 с.

Книга посвящена жизни и научным трудам физика XVIII в. Х. Г. Кратценштейна. Своей деятельностью он был связан с Галльским университетом, Петербургской Академией наук и университетом в Конснгагене. Он был одним из пионеров в области электролечения. В России, куда Кратценштейн приехал по рекомендации Л. Эйлера, он трудился в 1748—1753 гг. как академик-механик. В этот период он сотрудничал с Ломоносовым, Рихманом, Поповым и другими учеными. В 1752 г. Кратценштейн совершил плавание вокруг Скандинавии для проверки приборов своей конструкции. Будучи первой работой в нашей стране о Кратценштейне, книга, основанная преимущественно на архивных источниках, рассчитана на читателей, интересующихся историей физики, механики и Петербургской Академии наук.

Ответственный редактор
канд. техн. наук Э. П. КАРПЕЕВ

Рецензенты:
канд. мед. наук В. П. ГРИЦКЕВИЧ,
канд. техн. наук В. А. ГУРИКОВ

Редактор издательства
Т. И. СУШКОВА

Научно-популярное издание
Юдифь Хаймовна Копелевич, Грант Константинович Цверава
ХРИСТИАН ГОТЛИБ КРАТЦЕНШТЕЙН
1723—1795

Утверждено к печати Редколлегией серии «Научно-биографическая литература»

Технический редактор О. В. Иванова. Корректор С. В. Добрянская

ИБ № 44163

Сдано в набор 13.04.89. Подписано к печати 03.11.89. М-28379. Формат 84 ×
× 108¹/₃₂. Бумага № 1 офсетная. Гарнитура обыкновенная. Печать высокая.
Усл. печ. л. 6.72. Усл. кр.-от. 6.81. Уч.-изд. л. 6.91. Тираж 7150. Тип.
зак. № 1495. Цена 30 к.

Ордена Трудового Красного Знамени издательство «Наука». Ленинградское отделение. 199034, Ленинград, В-34, Менделеевская лин., 1.

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

К 1401020000-512
054 (02)-89 33-89 НП © Ю. Х. Копелевич, Г. К. Цверава,
1989

ISBN 5-02-024509-7

Предисловие

Петербургская Академия наук, основанная по воле Петра Великого, в первые же годы заявила о себе как равная среди уже существовавших академий и научных обществ. Ее авторитет основан не только на трудах и свершениях таких ученых, как Эйлер и Ломоносов. С самого начала сотрудниками высшего научного учреждения России являлись ученые и с менее известными именами, в том числе приглашенные из-за рубежа, которые во многом способствовали преуспеванию Петербургской Академии наук, развитию отечественной и мировой науки. По ряду причин, возможно, и потому, что их заслоняли тени великих, жизнь и научное наследие некоторых петербургских академиков не нашли должного отражения в нашей историко-научной литературе. Это в полной мере относится к Х. Г. Кратценштейну. В его некрологе, напечатанном по-французски в академическом журнале, изданном в 1827 г., можно прочитать следующее: «Г. Христиан Готлиб Кратценштайн, бывший петербургский академик, декан медицинского факультета Копенгагенского университета и советник юстиции его величества короля Дании скончался 6 июля 1795 г., вероятно, от потрясения, испытанного им во время большого пожара, свирепствовавшего 7—9 июня того же года и уничтожившего всю западную часть города Копенгагена вместе с его домом и находившимися там приборами и библиотекой. Покойный родился в Вернигероде в 1723 г. В 1748 г. он был назначен ординарным академиком по механике и прибыл в Санкт-Петербург в июле того же года. Он покинул Академию в августе 1753 г., обогатив первые тома *«Novi Commentarii»* несколькими оригинальными, равно как и интересными мемуарами. После отставки и с его согласия Академия определила его в число своих иностранных членов. В этом качестве время от времени он посыпал ей свои ценные статьи и в 1780 г. удостоился премии за работу, посвященную имитации гласных звуков, и в последний раз, в 1794 г., он получил

премию по вопросу о магнетизме Земли».¹ Это все, что мог узнать любознательный читатель в течение более чем полутора веков о Кратценштейне. Некоторые сведения, проливающие свет на его служебные отношения с Академией, помещены в «Материалах для истории императорской Академии наук», но и они добавляют незначительные данные о его судьбе.

Вышедшая за рубежом литература о Кратценштейне страдает неполнотой, особенно относительно российского периода жизни ученого. Первый биографический очерк о нем был опубликован немецким историком Э. Якобсом в конце прошлого века,² затем последовала его же статья в Немецком биографическом словаре. Сравнительно недавно вышло в свет научное жизнеописание Кратценштейна, принадлежащее перу датского исследователя Э. Сноррасона.³

Настоящей работой мы хотели бы привлечь внимание читателя к жизни и деятельности Х. Г. Кратценштейна как видного естествоиспытателя XVIII в., петербургского академика и копенгагенского профессора, осветив как можно подробнее на основе впервые используемых архивных материалов его научное творчество во время пребывания в России. Разумеется, мы опирались на труды названных выше авторов, на ряд других публикаций, включая журнальные статьи XVIII в.

Переводы печатных трудов и рукописей Кратценштейна, а также иных нерусских текстов, кроме оговоренных в тексте, выполнены авторами. Старинные меры, как правило, приведены к метрической системе. Датировка документов и событий дана по новому стилю, за исключением датировки бумаг и исторических фактов, имеющих отношение к тому периоду России, когда в ходу был старый стиль.

Мы признательны д-ру Х. Кнаппе из Вернигероде, приславшему нам фотокопию упомянутого биографического очерка Якобса, ставшего библиографической ред-

¹ Nova Acta. 1827. Т. 13. Р. 7.

² Jacobs E. Christian Gottlieb Kratzenstein, der Naturforscher // Z. Harz-Vereins Geschichte Altertumskunde. Wernigerode. 1881. N 14. S. 133—160 (далее: Jacobs); Kratzenstein // Allgemeine Deutsche Biographie. В. 17. Leipzig, 1883. S. 57—61.

³ Snorrason E. C. G. Kratzenstein professor physices experimentalis Petrop. et Havn. and his studies on electricity during the eighteenth century. Odense, 1974, p. 206 (далее: Snorrason).

костью; заведующему архивом Галльского университета им. Мартина Лютера д-ру Х. Швабе и историку науки из Йены д-ру Х. Франке за некоторые сведения об ученым. Мы особенно благодарны д-ру Э. Сноррасону, который любезно прислал нам свой труд, несколько иллюстраций из которого мы воспроизвели в настоящей книге. Мы благодарны также сотрудникам Ленинградского отделения Архива Академии наук СССР и Научной библиотеки Тартуского государственного университета за содействие в разыскании необходимых материалов.

Г л а в а 1

В Германии

В XVII—XVIII вв. то, что было принято называть Германией, представляло собой конгломерат из множества (до 300) разбросанных от Рейна до Одера и от Северного и Балтийского морей до Швейцарии и Австрии средних, малых и совсем крошечных, но весьма амбициозных феодальных государств, для населения которых родным был немецкий язык. Продержавшаяся номинально до 1806 г., года наполеоновской перекройки политической карты Европы, так называемая Священная Римская империя в рассматриваемое нами время была уже фикцией и меньше всего нацией в современном понимании.

В предгорьях Гарца, над которыми высится овеянная жуткими преданиями гора Броккен, облюбованная ведьмами в Вальпургиеву ночь, находилось одно из карликовых немецких государств Штольберг-Вернигероде, владельцы которого в 1412 г. получили титул имперских графов. Правивший в XVIII в. граф Христиан Эрнст цу-Штольберг, подчиняясь веяниям времени, был довольно просвещенным человеком, слыл меценатом. В своем замке он завел библиотеку и музей раритетов. В одном из писем выдающегося немецкого просветителя Г. Э. Лессинга упоминается, что в графском собрании было много книг по медицине и естествознанию. В настоящее время в замке Штольберг размещен Музей феодализма Германской Демократической Республики.

С XVI в. в Вернигероде, точнее в его пригороде Ношенроде (ныне ГДР), обосновались потомственные ремесленники Кратценштейны (Kratzenstein, первоначально Kratz' den Sten), один из которых в 1587 г. присягнул на верность графу Вольфу Эрнесту цу-Штольбергу.¹ В начале XVIII в.

¹ Jacobs, S. 133.

из среды этих мастеровых людей выдвинулся Томас Андреас Кратценштейн, который, получив степень бакалавра, стал учителем в местной грамматической (латинской) школе, или лицее, где учился сам. Затем он был назначен советником и с 1739 г. казначеем в магистрате Вернигероде. В 1757 г. он стал бургомистром, издал сборник библейских изречений. В феврале 1711 г. Томас Андреас Кратценштейн женился на Марии Елизавете Маннесен. У них было семеро детей, из них трое умерли младенцами. Старший сын Иоганн Андреас, живший с 1752 г. в датском городе Сорё, и самый младший Иоганн Генрих получили известность как ученые-правоведы. Перу последнего, доцента Хельмштедтского университета, принадлежит, пожалуй, первая в истории гражданского права работа об эмансиpации женщин.²

За три года до Иоганна Генриха, 30 января 1723 г., в этой бюргерской семье родился Христиан Готлиб Кратценштейн (крещен 2 февраля), которому суждено было оставить след в истории естествознания. Получив начальное образование дома, он в 1733 г. поступил в упомянутую латинскую школу. Основанная после Реформации, эта средняя школа заботами ее директоров Шютца-отца, затем Шютца-сына к середине XVIII в. превратилась в учебное заведение, достойное подражания и часто имеющее лицеем, в котором большое внимание уделялось преподаванию математики и физики. Способным ученикам, в числе которых был и Христиан Готлиб, разрешалось пользоваться графской библиотекой и рассматривать раритеты. Возможно, что именно в замке Штольбергов юный Кратценштейн впервые увидел входившую в моду электростатическую машину трения и поразился ее действию. Граф и его сын Генрих Эрнст покровительствовали школе, поощряли примерных учеников, которым в виде отличия предоставлялось право выступать с публичными лекциями. 2 мая 1740 г. на публичном акте, когда со школой прощался Мартин Фридрих Кратценштейн, впоследствии поэт, старший брат семнадцатилетнего Христиана Готлиба, будущий ученый выступил с лекцией «О чудесных открытиях в естествознании, или физике и математике»³ не на латинском, а на немецком языке, что было новшеством для того времени.

² Snorrason, p. 64.

³ Jacobs, S. 140.

Окончившие Вернигеродский лицей имели право поступать в университеты. Выбор Христиана Кратценштейна, завершившего учебу в школе в 1742 г., пал на университет в Галле (ныне в ГДР). Согласно документам, хранящимся в архиве университета им. Мартина Лютера в Галле, Кратценштейн записался на медицинский факультет этого учебного заведения 28 апреля 1742 г.⁴ В 40-х годах Галльский университет был на вершине своей славы и обладал большой притягательной силой не только для немецкой молодежи, но и для выходцев из других стран. Так, в 1729 г. в этот университет поступил молодой человек из России Г. В. Рихман (уроженец Пернова, ныне Пярну, ЭССР), будущий член Петербургской Академии наук. В те времена юноша, пожелавший посвятить себя природоведению, должен был учиться на медицинском факультете, так как только там он мог получить необходимый запас знаний по естественным наукам и математике. Однако получение диплома врача обходилось дороже, чем, скажем, юриста или богослова.

Раскинувшись на берегах р. Заале город Галле ведет свое летоисчисление с 806 г. Своим возникновением и развитием он обязан близлежащим соляным копям, откуда и происходит его название (*halos* — по-гречески соль). В истории немецкой культуры и науки город, входивший с XVIII в. в прусскую Саксонию, отмечен прежде всего своим университетом, основанным в 1694 г. курфюрстом Бранденбургским Фридрихом III, ставшим в 1701 г. королем Пруссии Фридрихом I. Длительное время университет размещался в малоприспособленном здании, примыкавшем к городской ратуше. Из-за тесноты многие профессора читали лекции у себя дома или в занятых помещениях. В 1945 г. это старинное здание было сильно повреждено бомбажкой, затем снесено. В 1817 г. произошло объединение Галльского университета с Виттенбергским, основанным в 1502 г. Отсюда его полное название: Галле-Виттенбергский университет им. Мартина Лютера.⁵

⁴ Письмо заведующего архивом Галльского университета Х. Швабе от 27 апреля 1978 г. По некоторым сведениям, Х. Г. Кратценштейн начал свои университетские занятия под началом знаменитого физиолога А. Галлера в только что основанном Геттингенском университете.

⁵ Hübner H. Geschichte der Martin-Lüther Universität Halle—Wittenberg. Halle, 1977.

Авторитет Галльского университета, как средоточия рационалистической учености, был создан многолетней научно-педагогической работой властителя дум периода раннего Просвещения в Германии Х. Вольфа, истолкователя и популяризатора философии Лейбница. Вольф был профессором математики и физики с 1707 по 1723 г. Обвиненный своими коллегами пietистами в неверии и вольнодумстве, попав в немилость к прусскому королю Фридриху-Вильгельму I, прозванному «фельдфебелем на троне», грозившему предать ученого суду, Вольф бежал за пределы Пруссии в Гессен, где нашел прибежище в Марбургском университете, основанном в 1530 г. Здесь его учениками были «русы из Петербурга» М. В. Ломоносов, Д. И. Виноградов и Г. У. Рейзер. В 1740—1754 гг. Вольф снова в Галле, где им были написаны и изданы важнейшие научные труды. По рекомендации Вольфа в Россию приглашали ученых, ставших впоследствии профессорами и адъюнктами Петербургской Академии наук. В их числе фактически первым академическим профессором физики был учившийся у Вольфа в Галле Г. Б. Бильфингер.

В первой половине XVIII в. медицинский факультет Галльского университета, для которого в 1727 г. был построен анатомический театр, блестал именами выдающихся ученых, сочетавших в своем научно-педагогическом творчестве медицину и химию и оказавших весьма ощущимое влияние на развитие естественных наук. Наличие вблизи Галле минеральных источников и потребность их изучения для лечебных целей в известной мере обусловили вовлечение университетских медиков в химические исследования. Среди таких ученых назовем прежде всего Г. Э. Шталья, питомца основанного в 1558 г. Йенского университета, который из-за довольно близкого расположения городов Галле и Йена был соперником Галльского университета. Шталь «ученый с весьма проницательным умом», был талантливым химиком-аналитиком. Он создал теорию флогистона, которую можно рассматривать как одну из важнейших парадигм почти всего XVIII в. Такие умы, как Пристли, Ломоносов, Шееле, Блэк, Макер и многие другие столпы тогдашнего естествознания, были убежденными флогистиками. Вместе с тем некоторые из них в попытках поймать флогистонную жар-птицу совершили поразительные открытия, подготовившие почву для революции в химии, осуществленной

Лавуазье и его последователями. Так что не все ошибочные теории бывают бесплодными. Тот же Шталь в 1707 г. опубликовал сочинение, в котором излагал свое учение о безличном жизненном начале — душе, ввел понятие анимизма. Эта теория, не внесшая ничего положительного в науку, явилась в отличие от флогистонной теории подспорьем для различного рода лженаучных спекуляций.

Одаренным химиком-аналитиком и медиком был профессор Галльского университета Ф. Гофман, имя которого еще не так давно часто упоминалось врачами, прописывавшими своим пациентам капли Гофмана. Он известен тем, что из местной минеральной воды выделил серно-кислый магний («английскую соль»), а затем магнезию. Как физиолог Гофман полагал, что биологические процессы в организме человека вызываются гипотетическим эфиром, находящимся в крови и нервах. Последователем Гофмана был приглашенный в 1744 г. в Галле на кафедру естественной истории А. Бюхнер. В отсутствие Х. Вольфа математику и физику в университете преподавал И. Ланге, более известный своими интересными работами в области минералогии.

Небезынтересно отметить, что в 1727 г. в Галльский университет в возрасте 27 лет поступил негр Амо с Золотого Берега. В детстве он избежал уготованной ему участи рабства в голландском Суринаме и по счастливому стечению обстоятельств оказался при дворе герцога Антона Ульриха Брауншвейгского. В 1707 г. при крещении ему дали имя Антон Вильгельм. После Галле Амо учился в Виттенберге, где получил степень доктора философии и свободных искусств, был некоторое время приват-доцентом в Йенском университете. В 1740 г. он вернулся на родину, где умер в преклонном возрасте. Амо был первым африканцем из всех, кто когда-либо учился в немецких университетах. Как дань памяти А. В. Амо перед одним из современных зданий Галльского университета установлены бронзовые фигуры юного негра и негритянки во весь рост работы скульптора Г. Гейера.⁶

В свое время Галле был известен и так называемым Учреждением Франке. Бежавший от преследований лютеранских ортодоксов из Саксонии в Галле, А. Г. Франке был одним из основоположников пietизма — религиозно-

⁶ Brentjes B. Anton Wilhelm Amo: Der schwarze Philosoph in Halle. Leipzig, 1976, S. 114.

философского движения, возникшего в разоренной Тридцатилетней войной Германии. Находясь в русле немецкого раннего Просвещения, оно выражало чаяния мелкого бургерства и было направлено против заскорузлого скомпрометировавшего себя правоверного лютеранства. Историк науки ГДР Г. Мюльпфордт ввел даже термин для этого движения — галльское Просвещение.⁷ Со временем благочестивые, т. е. пietисты, и сами выродились в заправских обскурантов, гонителей свободомыслия. Назначенный профессором ориенталистики в Галльском университете, Франке в 1695 г. организовал городскую школу-интернат для сирот и бедных детей и учительскую семинарию (Педагогиум) с мастерскими, больницей, аптекой и садами. Эти учебные заведения послужили образцом для подобных школ в других частях Германии и за рубежом. Пietистами были едва ли не большинство профессоров и доцентов университета, в числе которых был также и Шталь. Франке и его окружение сыграли заметную роль в становлении русско-немецких культурных связей в начале XVIII в. Так, основанная Петром I в 1703 г. в Москве средняя школа, откуда вышли многие русские видные деятели науки и культуры, например первый президент Академии наук уроженец первопрестольной Л. Л. Блюментрост, была устроена по образцу Педагогиума в Галле. Директорами и преподавателями московской школы были питомцы Учреждения Франке. Пietисты участвовали и в других просветительских начинаниях в России. В Галле печатались русские книги.

В 40-х годах XVIII в. Галле стал после Эрфурта временной резиденцией основанного в 1652 г. Общества испытателей природы, которое, попав под покровительство императора Леопольда I, в 1687 г. получило свое официальное название «*Sacri Romani Imperii Academia Caesareo-Leopoldina Naturaे Curiosorum*» — сокращенно Леопольдина. Эта общегерманецкая научная академия меняла свое местопребывание в зависимости от местожительства ее президента. В рассматриваемое нами время ее главой был А. Э. Бюхнер, первый написавший историю Леополь-

⁷ Mühlpfordt G. Zur Rolle der Universitäten Halle und Moskau in deutsch-russischen Beziehungen seit der Aufklärung // Jahrb. Geschichte deutsch-slawischen Beziehungen und Geschichte Ost- und Mittel-Europa. Bd 1. Halle, 1956, S. 109.

дини. По установившемуся обычаю ее членам присваивались имена героев мифологии и античности.

Итак, приехавший в город на р. Заале Кратценштейн попал в ученую среду, которая не могла не быть по душе молодому человеку, «домогавшемуся» изучения естественных наук. В автобиографической записке, датированной 10 апреля 1748 г., Кратценштейн, касаясь своей учебы в Галле, писал: «По метафизике и чистой математике слушал лекции знаменитейшего Вольфа, который к тому времени вернулся в Галле. Алгебраическому исчислению и физической науке обучался у преславного Крюгера».⁸ И. Г. Крюгер оказался тем преподавателем, с которым у Кратценштейна сложились близкие отношения. Уроженец Галле, сын часовщика, Крюгер в 1742 г. в возрасте 27 лет окончил университет в родном городе и был оставлен там экстраординарным профессором медицины. В 1749 г. вышло в свет последнее переиздание его трехтомного курса природоведения. В 1744 г. он был избран членом Берлинской Академии наук, годом позже — членом Леопольдины.

Еще в студенческие годы отчетливо проявились склонности Кратценштейна. В Галле он опубликовал несколько естественно-научных работ. Одной из них была брошюра, выпущенная в 1743 г., «Доказательство, что душа вает свое тело». Она имела дискуссионный характер. Молодой автор выступил как защитник доктрины Шталя о первичности души. Пять лет спустя в «Трактате о зарождении червей в человеческом теле» он утверждал о наличии души даже в ампутированных членах животного и, следуя учению А. Галлера, отвергал идею самозарождения, которой придерживались такие ученые, как Ж. Л. Бюффон и его единомышленники, например директор Брюссельской Академии наук Дж. Нидхэм. Однако имя начинавшему ученому создали две другие работы. Одна касалась злободневного в те годы вопроса о природе и механизме испарения. Эта проблема занимала многих естествоиспытателей XVIII в., поскольку непосредственно относилась к конструированию тепловых машин, явившихся фундаментом промышленной революции. Кроме того, как в дальнейшем скажет Кратценштейн, «наука о исхождении паров весьма полезна будет, ежели оную упо-

⁸ Snorrason, p. 143.

требить в той науке, по которой погоды вперед узнаваются»,⁹ т. е. метеорологии.

Труд галльского студента «Теория исхождения паров и испарения в воздухе» был представлен на соискание премии за решение конкурсной задачи, объявленной Академией наук и искусств в Бордо, и удостоен ее в 1743 г. Учрежденная в 1712 г. эта Академия на протяжении почти всего XVIII в. играла активную роль одного из центров международного научного обмена. Этому в значительной мере способствовала практика выдвижения конкурсных задач на актуальные естественно-научные темы, что, конечно, не являлось отличием лишь названной академии. На ее суд, который был очень взыскательным, подавали свои конкурсные сочинения, как правило, зрелые ученые, зарекомендовавшие себя в «республике наук». Так, в 1741 г. наградой был увенчан 59-летний английский физик французского происхождения Ж. Т. Дезагулье за свою «Диссертацию об электричестве», а шесть лет спустя премию получил 45-летний француз Л. Беро, представивший мемуар о родстве электричества и магнетизма, что признавалось отнюдь не большинством ученых той эпохи. Тот же Беро позже, в 1754 г., примет участие в конкурсе, объявлennом Петербургской Академией наук на тему: «Сыскать подлинную электрической силы причину и составить точную ее теорию». Задача была грандиозной, не решенной окончательно и в наши дни!

В 1742 г. Академия в Бордо никого не удостоила премии, поэтому было решено в следующем году наградить одновременно двух соискателей. В 1743 г. вместе с Кратценштейном премию за работу на ту же тему получил довольно известный естествоиспытатель, автор сочинения «Элементы физики» (1727, 1741 гг.) профессор Йенского университета Г. Э. Гамбергер. Кстати, учениками его были будущие академики Петербургской Академии наук — Г. В. Рихман, перебравшийся из Галле в Йену, и Ф. У. Т. Эпинус. Удивительно то, что одним из премированных был никому не известный студент из Галле. Последнее обстоятельство вызвало сильное раздражение самолюбивого Гамбергера, который весьма уничижительно отзывался о своем сопернике, несправедливо обвинив его в плагиате. Золотая медаль Бордской Ака-

⁹ Рихман Г. В. Труды по физике. М., 1956, с. 598 (далее: Рихман).

демии наук была вполне заслуженной наградой за труд молодого Кратценштейна.

Работа Кратценштейна была напечатана в том же 1743 г. на французском языке,¹⁰ позже — на немецком. Он утверждал, что пар, который исходит из воды, представляет собой невидимые, наполненные воздухом пузырьки диаметром в $1/12$ толщины человеческого волоса с оболочкой в $1/40$ (около 0.5 мкм), которые, однако, могут быть наблюдаемы при движении воздуха. При нагревании воздуха пузырьки распираются, и в этом случае они мерцают отраженным светом. Кроме испарения, он различал как особое состояние воздуха — туман. Гамбергер в своем сочинении подъем водяных частиц объяснял их прилипанием к воздуху. Впоследствии эта мысль привела его к теории растворения воды в воздухе.¹¹ Это были хотя и неправильные и неодинаковые, но наиболее правдоподобные толкования механизма испарения, высказанные обоими лауреатами. В дальнейшем, за одним исключением, о чём будет сказано в следующей главе, Кратценштейн не занимался проблемой испарения и другими теплофизическими вопросами. Его привлекли и заставили оставить все другое электрические опыты с машиной трения, проводившиеся профессором Крюгером в анатомическом театре Галльского университета.

Некоторые историки науки XVIII век называют золотым веком электричества. Такое мнение справедливо, так как, возникнув из загадочных и фактически игрушечных опытов, учение об электричестве к концу века превратилось в автономную и многообещающую ветвь физики со своими теоретическими построениями, основанными на эмпирическом материале. Потребовались источники электрических зарядов, и почти одновременно в ряде стран изобретательская мысль была направлена на создание соответствующих аппаратов, которые давали бы более ощутимый эффект, чем применявшиеся до них натертые стеклянные трубки. Правда, с помощью последних в 30-х годах управляющий знаменитым Ботаническим садом в Париже Ш. Ф. Дюфэ ввел понятие о двух родах электричества, а Дезагюлье в названной выше диссертации указал

¹⁰ Kratzenstein Ch. G. *Théorie de l'élévation des vapeurs et des exhalations, démontrée mathématiquement.* Bordeaux, 1743.

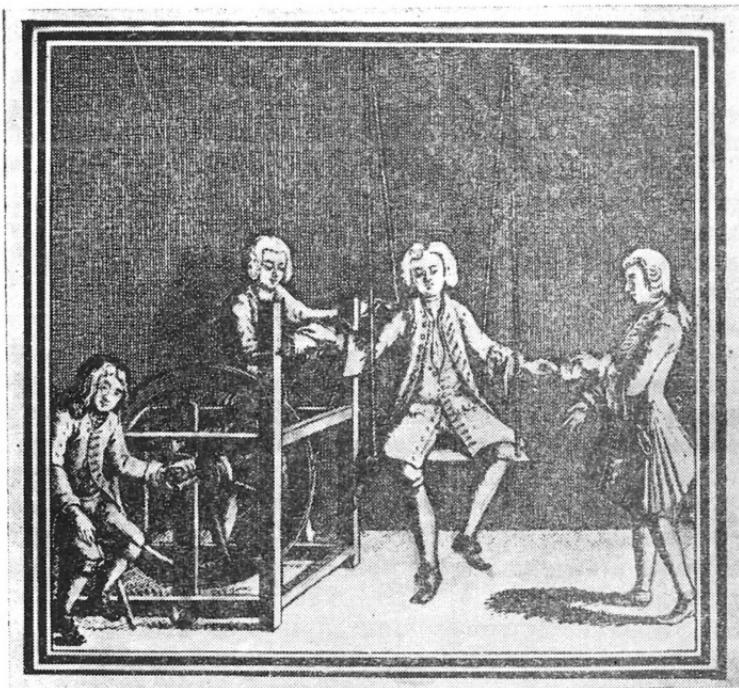
¹¹ Розенбергер Ф. История физики. Ч. 2. М.; Л., 1933, с. 320, 321.

на наличие двух разновидностей тел: проводников и изоляторов.

Первый работоспособный аппарат для получения статического электричества был сконструирован в 1742—1743 гг. лейпцигским физиком Х. А. Гаузеном, использовавшим принцип, предложенный в начале века англичанином Ф. Хоксби. Работа Гаузена «Новые успехи в истории электричества» с описанием изобретенной им электрической машины трения была издана в Лейпциге в 1743 г., в год смерти автора. Он заменил натирание стеклянной трубки или шара движением руки на электризацию врачающегося с помощью рукоятки насаженного на ось стеклянного шара, при этом трущим телом все еще оставалась ладонь экспериментатора. Следующий важный шаг также был сделан в Лейпциге. Профессор тамошнего университета И. Г. Винклер ввел в электрическую машину кожаную подушку взамен человеческой ладони, а также кондуктор. В двух сочинениях, напечатанных в 1744—1745 гг., Винклер изложил суть своих нововведений. Тогда же шотландец А. Гордон построил машину с цилиндрическим натираемым телом. Осенью 1745 г. стало известно об изобретении примитивного конденсатора — лейденской банки, использование которой на целый порядок усилило действенность искусственных электрических явлений. Новшества и усовершенствования приводили к все более изощренным экспериментам. Достаточно сказать о «фокусе», который показывал Г. М. Бозе изумленным зрителям в Виттенберге. Этот опыт, названный «беатификацией», заключался в том, что человек, стоящий на изолированной подставке и присоединенный к электрической машине, скрытой от зрителей, как бы осенялся nimбом. Весьма впечатляющими были опыты французского ученого Ж. Нолле. В истории электричества первую половину XVIII в. смело можно назвать дофранклиновой эрой, так как до 1751 г., года публикации первых работ филадельфийца Б. Франклина, не было предложено ни одной теории электричества, достойной внимания ученых.

Уже в те далекие времена ученые с практическим уклоном в своей научной деятельности начинали постигать, что электричество все же не только и не столько средство для эффектных увеселений пресыщенных аристократов или отвлеченных умствований, а чудодейственная сила, которая не может оставаться втуне. Они предвидели,

что придет час, когда ученые смогут поставить ее на службу людям. И как ни парадоксально, первым поприщем для полезного приложения электричества явилась древнейшая отрасль знания — врачевание, медицина. Впервые в истории естествознания на стыке двух столь неблизких его направлений, в данном случае физики и биологии, зароди-



Электрическая машина И. Г. Крюгера из его брошюры 1745 г.

лась новая научная дисциплина, получившая впоследствии название электрофизиологии, составной частью которой является электротерапия, или электролечение.

Крюгер, вероятно, принадлежал к указанной выше категории естествоиспытателей. Поскольку Галле находится от Лейпцига не слишком далеко, то в своих демонстрациях Крюгер, по-видимому, пользовался электростатической машиной, заказанной в Лейпциге либо изготовленной им по описанию Гаузена. В 1744 г. Крюгер издал в Галле «Записку к своим слушателям, где автор

излагает свои мысли об электричестве и одновременно знакомит их с предстоящими лекциями». Для того чтобы «излагать мысли», надо было знать предмет и в первую очередь литературу по данному вопросу. Здесь правомерно привести «Материалы к лекциям и исследованиям по экспериментальной физике, посвященным электричеству», которые Г. В. Рихман, будучи уже в Петербурге, поместил в начале своих замечательных работ в области электричества. В этом не опубликованном при жизни русского физика документе, относящемся к 1744—1745 гг., приведены «Важнейшие сочинения об электричестве, которые следует заметить». В отличие от Крюгера, Рихман владел английским языком, поэтому в перечне литературы встречаются английские источники, которые мы опустим. Рихман перечислял: «... сочинение Отто Герике... „О пустом пространстве“, содержат кое-что и его магдебургские опыты; также следует отметить Зенделя „Электрологию“; Мушенбрек „Опыты физики“, в главе об электричестве. В особенности же Мемуары и история [Парижской] Академии наук за 1733, 1734, 1737 гг.; „Miscellanea Berolinensis“, т. IV, т. V; Гаузен „История электричества“, Лейпциг, 1743 г.; Бозе „Три статьи об электричестве“, Виттенберг, 1744; А. Гордон „Явления электричества“, Эрфурт, 1745; И. Г. Винклер „Мысли о действиях, свойствах и причинах электричества“, Лейпциг, 1744; И. Мортенсон „Диссертация об электричестве“, 1741, в Упсале, под предводительством Клингеншерны; Дезагюлье в „Экспериментальном курсе философии“, к которому добавлен трактат об электричестве; Доппельмайер в Нюрнберге собрал эксперименты об электричестве».¹²

Нет сомнения, что перечисленные Рихманом первые труды по электричеству — других ведь не было — изучал и Крюгер, и его ученик Кратценштейн. Но в этих сочинениях, включая и написанные по-английски, ничего не говорилось о медицинском применении «электрической силы». Следовательно, Крюгер первый выдвинул идею, подтвержденную Кратценштейном, поставить электричество на службу человеку. Он утверждал, что при электризации человека пропитанная серным запахом субтильная электрическая материя не только оставляет внешние следы в виде пятен на коже, но проникает внутрь

¹² Rихман, с. 231.

организма, производя в нем изменения. Согласно Крюгеру, при электризации людей вихревые движения субтильной материи ускоряют циркуляцию крови, учащают биение пульса, способствуют усиленному потовыделению. Он впервые без обиняков заявил, что «возможно, мы будем в состоянии поражать болезни посредством электричества».¹³

Благодарным и восприимчивым слушателем Крюгера был Кратценштейн, который с прилежанием и умело ассистировал своему профессору в проведении электростатических опытов. Он уверовал в целебные свойства электричества и, превзойдя своего учителя в разработке методики электролечения, стал первым, кто счел возможным и необходимым дать публикацию об этом новшестве. Вторая из его студенческих работ, которые вошли в историю естествознания, как раз и была посвящена электротерапии. В 1744 г. первым, в следующем году вторым изданием вышел в свет его «Трактат о пользе электричества в медицине». Первое издание не сохранилось. Второе издание «Трактата», на которое мы будем ссылаться, состоит из двух «Физических писем» (со сплошной пагинацией), адресованных доктору медицины Г. Фаберу родом из Штуттгарта. Последний учился в Галле и был дружен с Кратценштейном. В XVIII в. «Письма» были распространенным жанром научных работ небольшого объема, в которых повествование велось от первого лица.

В «Письме» первом, датированном 17 марта 1744 г., автор подробно описывает выполненные им опыты по электризации людей с помощью электростатической машины. Он пользовался машиной как с шаровым, так и цилиндрическим натираемым телом; трущим телом служила ладонь изолированного от земли экспериментатора; пациент также был изолирован. Лейденская банка тогда не применялась, поскольку она была изобретена на полтора года позже. Кратценштейн рассматривал электрический заряд как истечение некоей «субтильной сернистой материи», которую можно применять для лечения ряда болезней, например как средство к избавлению от полнокровия, ибо оно, «согласно учению нашего Штоля, является матерью многих недугов». «Все наши лекарства,—

¹³ Snorrasen, p. 12, 13.

писал галльский студент, — состоят из сернистой, земляной, соляной и водной материй, которые содержатся и в материи электрической. Серу легко обнаружить по



Титульный лист брошюры Х. Г. Кратценштейна «О пользе электричества в медицине», 1745.

запаху, а о наличии щелочной соли мы узнаем по потрескиванию электрического огня, потому что чистая сера не потрескивает на открытом воздухе, а только в смеси со

щелочью. Что касается земляной субтильной части, то она выделяется при трении стекла. Так как субтильная электрическая материя в мгновение ока проникает во все поры человеческого тела, на что не способно ни одно другое лекарство, то ей следует отдавать предпочтение при лечении некоторых болезней».¹⁴ Методом электризации Кратценштейн добивался учащения пульса у разных лиц с 80 до 88 и 96 ударов в минуту, а также возрастания артериального давления. Он писал и о том, что излечил «скрюченный» палец у одной женщины. Утверждая, что в медицине открыт новый обнадеживающий раздел, автор «Трактата» воздал должное «преславному профессору Крюгеру, который, насколько я знаю, первым сказал о том, что электричество можно использовать для врачевания».

Завершая первое «Письмо», Кратценштейн, задаваясь вопросом «где еще возможно приложить электричество», продолжал: «Преславному проф. Крюгеру уже приходило в голову, что центростремительную силу Земного шара по отношению к Солнцу и вполне обоядную между ними мыслимо объяснить электричеством. В общем-то не вовсе неправдоподобно, что все сущее нуждается в электричестве».¹⁵

Не станем упрекать в наивности галльских ученых XVIII в. за столь прямолинейное желание свести воедино гравитацию с электрическими силами — с электромагнитными силами, как мы бы теперь сказали. Естествоиспытатели той эпохи, постулирующие универсальность электричества, развивали «гипотезы», по которым большинство природных явлений, вплоть до землетрясений, вызывается действиями электричества. Их можно понять. Уместно здесь сослаться на видного физика нашего времени А. Саллама. В докладе, сделанном им 9 мая 1979 г. в Париже в честь 100-летия Эйнштейна, он, в частности, сказал: «С древнейших времен люди стремились постичь всю сложность природы, используя как можно меньше обобщающих понятий. С этой точкой зрения в истории физики в одном ряду стоят три имени: Ньютона, Максвелла и Эйнштейна — ученых, которые достигли наибольших ус-

¹⁴ Kratzenstein Ch. G. Abhandlung von dem Nutzen der Electricität in der Arzneywissenschaft / 2-te und vermehrte Auflage. Halle, 1745, S. 10 (далее: *Abhandlung*).

¹⁵ Там же, с. 16, 17.

техов в унификации законов природы».¹⁶ Такое стремление не угасает и по сей день, в известной мере оно было присуще и нашему герою.

В «Письме» втором от 7 октября 1744 г. автор со ссылкой на заметку в гамбургской газете извещает своего адресата, что его, Кратценштейна, метод был успешно опробован кенигсбергским физиком И. Г. Теске, который вылечил от худосочия левой руки одного студента.¹⁷ Далее он дает Фаберу практические советы, как изготавливать аппаратуру для электризации пациентов и как их лечить.

Сам Кратценштайн о конкретных случаях излечения больных, скажем, подагрой конечностей, писал довольно скромно и осмотрительно, и это понятно, так как он почти что интуитивно нашупывал методику, получившую в своем развитии не совсем справедливое название «франклинизации» (применение электростатического поля в медицине). Действие электрического поля Кратценштейн объяснял исходя из представлений ятрохимии — возникшего в XVII в. учения, согласно которому болезни могут излечиваться только вводимыми в организм человека химическими средствами, а электричество считалось в ту пору некоей химической субстанцией, разновидностью флогистона. Перед нами еще один казус в истории науки, когда ошибочные умозрительные посылки приводили к неожиданным открытиям, подлинная суть которых раскрывалась спустя длительное время. Всем известный пример — открытие Колумбом Нового Света.

Сочинение Кратценштейна об электролечении быстро завоевало популярность, причем не только в немецких землях, о чем автор не мог мечтать даже в самых смелых своих помыслах. О его последователе из Кенигсберга уже упоминалось. Как увидим далее, «Трактат» Кратценштейна читали и в далеком Архангельске. В 1745 г. он вышел на голландском и датском языках. В 1746 г. в Галле появилось третье издание под заглавием «Физические письма о пользе электричества».¹⁸ Весть о том, что электричество избавляет людей от ряда недомоганий, или,

¹⁶ Салам А. Последний замысел Эйнштейна: объединение фундаментальных взаимодействий и свойств пространства—времени // Природа. 1981. № 1. С. 54.

¹⁷ Abhandlung, S. 21.

¹⁸ Kratzenstein Ch. G. Physicalische Briefe vom Nutzen der Electrität in der Arzneywissenschaft / 3-te Auflage. Halle, 1746.

по крайней мере, облегчает участь больных, вызвала в ученом мире эйфорию. Уважающие себя естествоиспытатели, особенно с медицинским образованием, не преминули устраивать электротерапевтические сеансы, все более совершенствуя методику и аппаратурное оформление электропроцедур. После публикации «Трактата» до конца XVIII в. было издано не менее 60 научных трудов по вопросам электролечения. К ним следует также добавить сочинения с описанием опытов по ускорению всхожести растений при электризации семян, сокращению срока высиживания яиц, подвергнутых действию электростатического поля, кстати, этим занимался русский естествоиспытатель Д. А. Голицын, и других электрофизиологических наблюдений, таких как действие электрического ската.

Швейцарский физик Ж. Жаллабер, приобретший известность работами в области электростатики, был в числе тех ученых, которые первыми откликнулись на опыты Кратценштейна. В 1746—1748 гг. успешные попытки Жаллабера по электролечению вызвали интерес во Франции, где он был признан пропагандистом нового направления в медицине. Французский врач в Монпелье П. О. Б. де ла Круа де Соваж писал швейцарскому коллеге в Женеву 15 августа 1746 г.: «Благодаря Вашим просвещенным трудам электричество входит в моду и в нашем городе: все подвергают себя электризации, но мы не про двинулись вперед, так как за неимением электрических машин мы начали работать лишь с недавнего времени».¹⁹ Профессор физики иезуитского колледжа д'Аркур в Париже (впоследствии лицей Св. Людовика) Ж. Сиго де ла Фон в своем сочинении по истории электричества отмечал, что Соважу удалось начать сеансы электролечения в 1749 г. Среди французских электротерапевтов можно назвать и Ж. П. Марата, который, до того как стать революционером, служил врачом в личной гвардии графа д'Артуа. Венецианец Д. Ф. Пивати в 1747 и 1749 гг. выпустил две брошюры с изложением своих опытов по «электрической медицине».

Обнадеживающих результатов электролечения добился чешский естествоиспытатель П. Дивиш, более известный как создатель независимо от Франклина заземленного молниеотвода, который был построен в 1754 г. вблизи

¹⁹ Benguigui I. Théorie électrique du XVIII-e siècle. Genève, 1984, p. 73 (далее: Benguigui).

г. Зноймо в Моравии. Дивиш приступил к электропрограммам в начале 50-х годов и вылечил несколько десятков человек, страдавших ревматическими болями и поражением суставов. Он пользовался достаточно совершенной электростатической машиной с трущимися подушками, щетками и кондуктором. О своих достижениях он с гордостью извещал Петербургскую Академию наук в письме от 3 июля 1755 г.²⁰ Большой интерес к электролечению проявил профессор медицины Пражского университета Я. Богач. В 1747—1750 гг. он посетил ряд научных центров Европы, был у Саважа в Монпелье, где еще в 1289 г. был открыт один из старейших университетов, побывал в Венеции у Пивати, в Падуе, Париже и некоторых университетских городах Германии. Вернувшись в Прагу, Богач обобщил свои наблюдения в докторской диссертации, посвященной электротерапии и изданной в 1751 г. в чешской столице. Это была, пожалуй, первая в истории науки обзорная монография по электротерапии, и неудивительно, что ее подробно прореферировал английский физик В. Уотсон в «Philosophical Transactions» за 1752 г.

Русские естествоиспытатели не остались в стороне от увлечения электромедициной. Небезынтересно, что академик Г. В. Рихман, первый в России занимавшийся электричеством, приобщился к его изучению под влиянием известий о лечебной силе электричества. В апреле 1753 г. он писал французским ученым-миссионерам в Пекин, с которыми Петербургская Академия наук поддерживала научные связи: «В наш век естествоиспытатели с особым рвением начали изучать и наблюдать электрические явления. Та польза, которую в наше время приносит человеческому роду электричество, счастливо исцеляющее в Европе, как это сообщают, слепых, глухих, немых, паралитиков, устраниет сомнения в том, что в будущем естествоиспытатели еще с большим усердием углубятся в исследование этого таинства. Именно поэтому и я решил погрузиться в подобного рода изыскания».²¹

Неудивительно, что в круг занятий Рихмана, хотя это и не было главным, входило и изучение физиологических воздействий электричества. Во многих своих работах он сообщал об электризации животных, описывал ощущения при самоэлектризации, но не углублялся в эту проблему-

²⁰ ЛО ААН, ф. 1, оп. 3, № 40, л. 189.

²¹ Там же, Р. II, оп. 1, № 187а, л. 109.

тику. В начале 1753 г. в письме, отправленном в Лейпциг неустановленному адресату, Рихман с удовлетворением отмечал: «Наконец и у нас в Лифляндии некий доктор медицины Паульсон при помощи электричества... вылечил человека, который после перенесенной им горячки в течение шести месяцев был немым и с одной стороны расслабленным, так что тот вновь обрел способность говорить и стал владеть своими членами».²² Речь шла о тридцатилетнем псковском дворянине Я. П. Набоко, который страдал парезом языка и правой руки.

Своим исцелением, если это действительно имело место, вышеназванный больной был обязан П. Паульсону. Он был родом из Дерпта (ныне Тарту), учился в городской школе, затем в Галльском университете, который закончил 17 мая 1747 г. с дипломом доктора медицины. Паульсон, будучи курсом младше Кратценштейна, вполне мог слушать лекции Крюгера, возможно, даже наблюдать опыты, проводившиеся им вместе с Кратценштейном, читать «Трактат» последнего и проникнуться идеями о лечебном применении электричества. По возвращении на родину Паульсон несколько лет работал практикующим врачом в Дерпте. Впервые в России он применил метод электролечения, описанный им в ряде немецких периодических изданий за 1752 г. В 1755—1764 гг. Паульсон служил главным врачом в воинских частях и госпиталях, участвовал в Семилетней войне. В 1764 г. он был назначен лекарем при Малороссийской коллегии в Глухове, где и умер.

В конце XVIII в. в московской Екатерининской больнице применялась электрическая машина трения для лечебных целей, о чем не раз писали «Московские ведомости». В Москве и Петербурге издавались и покупались книги, посвященные электричеству и его применению в медицине. Так, владелец огромного книжного собрания граф П. Б. Шереметев в московской Академической лавке приобрел для своей библиотеки сочинение упомянутого Жаллабера об электричестве и его лечебных свойствах.²³

Видным пропагандистом электротерапии в России был известный агроном и публицист, член Вольного экономического общества А. Т. Болотов. В своем тульском по-

²² Рихман, с. 521.

²³ Французская книга в России в XVIII в.: Очерки истории. И., 1986, с. 89, 139.

местье он устроил настоящую электролечебницу и на рубеже XVIII—XIX вв. опубликовал несколько работ об электричестве и его применении в лекарском деле. В своем обстоятельном сочинении, в котором, к сожалению, нет ни одной ссылки на источники и не назван ни один предшественник, Болотов писал: «Учиненные за несколько десятков лет до сего в иностранных землях открытия способностей электрических машин ко врачеванию не одних параличей, но и некоторых других разных болезней побудили меня не только познакомиться с электризмом и с помянутыми открытиями несколько ближе, но к самоличному удостоверению себя в полезности сего, самого благодетельного натураю нам преподаваемого наилегчайшего рода врачевания разных постигающих нас болезней, чрез предпринимаемые опыты. И как около того времени случилось мне, живучи в уезде . . . , имел я к помянутым опытам наивожделеннейшую удобность».²⁴ Как видим, и у Рихмана, и у Болотова интерес к электричеству, правда, на разных познавательных уровнях, возник в связи с возможностью практического использования электричества. Напомним, что вторым шагом в этом направлении был электрический телеграф.

Итак, несомненно, что никто иной как Х. Г. Кратценштейн в 1744 г. создал практически пригодный метод использования электричества во врачевании — старейший в приемах электротерапии. Приоритет Кратценштейна как создателя электролечения подтвердил и известный французский врач Греффье, который в конце XIX в. развивал эту отрасль медицины. В обзорной статье в *«Revue internationale de l'Eléctricité et des ses applications»* за 1887 г. он указал, что Кратценштейн в 1744 г. первым применил статическое электричество для целей терапии, отметив при этом упомянутый уже случай с излечением парализованного пальца.²⁵ Первенство нашего героя как инициатора электролечения считает доказанным и современный историк науки И. Бенгиги.²⁶

Вернемся, однако, в Галле. В апреле 1746 г. Кратценштейн защитил магистерскую диссертацию «Теория элек-

²⁴ Болотов А. Краткие и на опыtnosti основанные замечания о електризме и о способности електрических машин к помотанию от разных болезней. СПб., 1803, с. 1, 2.

²⁵ В. Т. О применениях статического электричества доктора Греффье // Электричество. 1888. № 5, 6. С. 50, 51.

²⁶ Benguigui, р. 56.

тричества, разработанная геометрически», напечатанную в том же году в Галле. В этом сочинении автор пытался, применив геометрические построения, разъяснить суть электростатических явлений. Он уподоблял электричество вихрю, вырывающемуся из наэлектризованного тела и обволакивающему его в виде некоего испарения. При этом, как он считал, сила заряда пропорциональна корню квадратному от массы или плотности вихря. Вместе с тем Кратценштейн отличал электричество от эфира, так как последний является субтильным флюидом, постоянно заполняющим все пространство; электричество же, по его мнению, состоит из кислоты и небольшой доли флогистона, причем гипотетическую кислоту он идентифицирует со стеклянным электричеством, а флогистон — со смоляным, их столкновение или сочетание вызывает искру. Далее в своей диссертации галльский физик приходит к выводу, что электрическая материя выходит из тела параболами, а возвращается в натираемое тело спиральами. Эти и подобные им представления Кратценштейна не нашли последователей, они были слишком надуманными. Стоит только подчеркнуть, что, несмотря на огромный успех унитарной теории Франклина, Кратценштейн до конца жизни придерживался двухфлюидной теории.²⁷

Кратценштейн не был одинок в своей приверженности к двухфлюидной природе электричества. Ее придерживались французский физик Ж. Нолле, шведский физик немецкого происхождения И. К. Вильке, который различие между обоими видами электричества приравнял к противоположности между огнем и кислотой, а также шведский химик Т. О. Бергман. Некоторые ученые высказывали компромиссные взгляды. Так, немецкий естествоиспытатель и просветитель, вошедший в историю культуры своими «Афоризмами», Г. Лихтенберг, английский ученый Д. Пристли и итальянец Д. Чинья считали, что обе теории с равным успехом разъясняют сущность электрических явлений. Таким образом, несмотря на то что Кратценштейн первым применил «электрическую силу» на благо людей, а это именно так, имея в виду начальный этап электротерапии, его теоретические воззрения по данному вопросу находились в плену отживавшего свой век картезианства.

²⁷ Kratzenstein Ch. G. *Theoria electricitatis more geometrico explicata*. Halae, 1746, p. 62.

Одаренный и полный жизненных сил Кратценштейн в студенческие годы напечатал еще одно сочинение: «Влияние Луны на погоду и организм человека», в котором высказывал мысль о том, что существует некая связь между фазами Луны и здоровьем человека.²⁸

В 1746 г. Кратценштейн завершил университетский курс обучения и 10 мая получил диплом доктора медицины за защиту диссертации о диабете, после чего вернулся в родной Вернигероде и стал работать практикующим врачом. Такая жизнь ему вскоре наскучила, и осенью того же года он возвратился в Галле, где начал читать приватные лекции по математике и физике на медицинском факультете университета. На стезе преподавания Кратценштейн проявил себя с лучшей стороны. С учетом всех его заслуг 10 июня 1748 г. он был избран членом Леопольдины под именем Дедала III. Напомним, кстати, что мифический Дедал был строителем и изобретателем. На работы Кратценштейна обратил внимание Л. Эйлер, и это круто изменило судьбу нашего героя... .

²⁸ Kratzenstein Ch. G. Abhandlung von dem Einfluss des Mondes in die Witterungen und in den menschlichen Körper. Halle, 1746, S. 56.

Глава 2

В России

Для Петербургской Академии наук начало 40-х годов XVIII в., кстати, это годы, когда Кратценштейн вступил в свою студенческую жизнь, ознаменовано тяжелыми испытаниями. В результате дворцовых переворотов, в обстановке политической неустойчивости и экономического оскудения страны, оставшись после 1741 г. без президента, Академия к концу 40-х годов лишилась почти всех членов своего первоначального состава: одни к этому времени умерли, другие покинули Россию, в числе последних математик Л. Эйлер, впоследствии вернувшийся в Петербург, физик Г. В. Крафт, астрономы Ж. Н. Делиль и Г. Гейнзиус. Обострились внутриакадемические противоречия и разногласия. Правда, было бы неверно в деятельности Академии этого периода видеть только отрицательные черты, поскольку как раз в эти годы она пополнилась несколькими молодыми учеными из числа своих питомцев, российских подданных. В 1741 г. профессором физики стал бывший адъюнкт Академии Г. В. Рихман, в следующем году адъюнктом был зачислен возвратившийся из Германии М. В. Ломоносов, а в 1745 г. он стал профессором химии, одновременно с В. К. Тредиаковским, ставшим профессором красноречия. В том же 1745 г. адъюнктом натуральной истории был назначен С. П. Крашенинников, участник десятилетней Второй Камчатской экспедиции. Тем не менее ряд должностей академиков, в частности по математике и механике, оставались незанятыми. В 1746 г. после назначения президентом Академии наук К. Г. Разумовского началась активная деятельность по подбору кандидатов на вакантные места. А поскольку Академический университет в начальный период в должной мере не оправдывал своего предназначения — подготовку научной смены для Ака-

демии, а после 1741 г. и вовсе зачах, то приглашать ученых для Академии приходилось опять же из-за границы. В эти поиски были вовлечены бывшие петербургские академики, ставшие после отъезда из России почетными членами Академии, и прежде всего живший тогда в Берлине Эйлер.

29 октября 1746 г. Эйлер в ответ на несохранившееся письмо асессора академической Канцелярии Г. Н. Теплова писал из Берлина: «В Галле живет г. Кратценштейн, очень способный к физике и математике, получивший премию Академии в Бордо за выдающееся сочинение».¹ К своим рекомендациям Эйлер обычно относился очень серьезно и ответственно и, как правило, брал на себя труд вести переговоры. До нас, к сожалению, не дошло письмо Эйлера, в котором он обратился к молодому естествоиспытателю в Галле с предложением о переезде в Петербург, как, впрочем, не дошли все, кроме одного, письма Эйлера к Кратценштейну, так что судить об их переписке мы можем лишь по письмам последнего, сохранившимся в фонде Эйлера.² В берлинском издании переписки Эйлера с Петербургской Академией наук помещено лишь изложение этих писем,³ полный же текст не публиковался.

Итак, 14 марта 1747 г. Кратценштейн в ответ на предложение Эйлера без колебаний выразил готовность переехать в Петербург, так как в Галле, по его словам, чтобы заработать на жизнь, нужно читать столько лекций, что совсем не остается времени для исследования и поиска новых истин. В Петербурге же «члены [Академии], — продолжал Кратценштейн, — часто собираются и сообщают друг другу свои открытия. К тому же там уделяется преимущественное внимание математике и естествознанию, а я с ранних лет находил особое удовольствие в этих науках и не жалел сил для их изучения».⁴ С этим письмом Кратценштейн послал Эйлеру свои «Физические письма» и брошюру о влиянии Луны, о которых говорилось в предыдущей главе. Кстати, о работе в Петербурге мечтал и его учитель Крюгер.

6 августа того же 1747 г. Кратценштейн ответил на следующее письмо Эйлера, содержащее замечания и по-

¹ *Briefwechsel*, Bd 2, S. 94.

² ЛО ААН, ф. 136, оп. 2, № 6, л. 47—56.

³ *Briefwechsel*, Bd 3, S. 177—185.

⁴ НБ ТГУ, Morg. Ep. phil. II, 126; *Briefwechsel*, Bd 3, S. 177.

правки к посланной работе, вероятнее всего, к «Теории электричества, разработанной геометрически». Кратценштейн оправдывался тем, что когда писал это сочинение, был еще новичком в математике, особенно в дифференциальном и интегральном исчислении, — знал не больше того, что имеется в «Началах всеобщей математической науки» Х. Вольфа. Встретившись с трудностями, он обращался к математикам в Галле, но они были бессильны ему помочь, не было с их стороны и критики. Уместно заметить, что о плохом состоянии преподавания математики в эти годы неоднократно писал Эйлеру известный венгерский физик и механик И. А. Сегнер. Кратценштейн далее писал, что с нетерпением ждет решения из России. Если оно не последует до следующей весны, то он постарается наняться корабельным врачом на судно ост-индской компании и отправиться в Батавию. Чтобы жить спокойно в Германии, признавался он, ему необходимо сначала уточнить свою жажду странствий.⁵

Эйлер стал принимать практические меры для осуществления своего намерения. Письмом от 18 ноября 1747 г. он считал необходимым заручиться поддержкой со стороны видного французского геометра П. Л. Мопертюи, бывшего в те годы президентом Берлинской Академии наук. Эйлер имел в виду, что последний даст понять куратору прусских университетов Я. Биленфельду, чтобы тот не чинил препятствий к отъезду Кратценштейна из Галле.⁶

Полученный через Эйлера положительный ответ из Петербурга решил судьбу непоседливого молодого человека. 25 ноября он писал Эйлеру, что с радостью примет должность механика, так как с детства имел пристрастие к этому предмету, был знаком с кузнецами и часовщиками — сказалась семейная традиция. Он готов заключить контракт на пять лет с предложенным жалованьем 660 руб. в год, но надеется «рвением и старанием» в дальнейшем заслужить прибавку.⁷

2 декабря обо всем этом Эйлер написал в Петербург и от себя еще добавил об одной деликатной стороне этого дела: поскольку Кратценштейн состоял на службе в ко-

⁵ *Briefwechsel*, Bd 3, S. 178.

⁶ *Euleri L. Opera Omnia. Ser. 4A. Commercium epistolicum. Vol. 6.*
Basiliae, 1986, p. 90.

⁷ *Briefwechsel*, Bd 3, S. 179.

ролевском университете, т. е., как и Эйлер, находился на прусской государственной службе, к тому же немало способствовал славе Галльского университета, то Эйлеру не хотелось бы, чтобы его упрекали в причастности к потере университетом такого человека. Поэтому будет лучше, если официальные переговоры с Кратценштейном Академия будет вести через кого-то из своих почетных членов, например Гейнзиуса, проживавшего в Лейпциге (Саксония). И действительно, имя нашего героя вскоре появилось в переписке Академии наук с Гейнзиусом. Эйлер же, отстранившись от дальнейших переговоров, продолжал обмениваться письмами с Кратценштейном, который 19 декабря писал ему, что хотел бы отправиться в Петербург после середины марта.⁸ Последнее письмо Эйлеру датировано 30 января 1748 г. В нем Кратценштейн сообщал, что недавно побывал в Лейпциге, встретился с Гейнзиусом и благодаря ему ближе познакомился с условиями, ожидавшими его в России.

Тем временем в Петербурге произошло событие, наложившее тяжелый отпечаток на всю работу Академии двух последующих десятилетий. 5 декабря 1747 г. в башне на здании Кунсткамеры, которое наряду с бывшим дворцом царицы Прасковьи Федоровны (на его месте сейчас Зоологический музей) являлось одним из основных академических строений, вспыхнул пожар, быстро охвативший многие помещения. Особенно пострадала первая в стране астрономическая обсерватория, почти целиком сгорел всем известный Готторпский глобус, находившийся в большом Циркульном зале на третьем этаже. В 1713 г. этот глобус был подарен Петру I опекуном малолетнего шлезвиг-ольштинского герцога при посещении царем Готторпского замка — откуда и название глобуса.

Приглашение Кратценштейна сопровождалось многочисленными документами, собранными в особой архивной связке. Здесь имеется письмо Гейнзиуса к советнику академической Канцелярии И. Д. Шумахеру от 3 апреля 1748 г., в котором говорится: «В приложении посылаю составленное по Вашему указанию письменное соглашение с г. д-ром Кратценштейном относительно его приема на службу. Он был у меня лично и принял все с охотою, выразив исключительное желание служить Академии. Также и мне он внушил твердую надежду, что Академия

⁸ Там же, с. 179, 180.

получит большую пользу от его знаний. Хотя Вы не обозначили срок контракта, но г. Кратценштейн дал мне знать, что через г. проф. Эйлера с ним велись переговоры о пяти годах и он хотел бы, чтобы в контракте был указан этот срок, то я сделал это без колебаний. . . Свои дела он устроил так, что тотчас по получении векселя на 200 руб. готов отправиться в путь». ⁹ В тексте контракта, оформленного 2 июня 1748 г., сказано, что ученый из Галле поступает на службу в Академию наук по физико-математическому классу в качестве механика на пять лет, обязуется всеми путями «трудиться для высших интересов ее императорского величества и для чести Академии, исполнять обязанности академика согласно уставу, милостиво одобренному и утвержденному ее императорского величеством».¹⁰ Далее говорилось о жаловании в 660 руб. в год, что соответствовало окладу профессора Академического университета.

Покинув Галле, Кратценштейн прежде всего заехал домой в Вернигероде, затем отправился в Берлин, чтобы лично представиться Эйлеру. Об этой встрече Эйлер 6 июля 1748 г. написал Шумахеру: «Позавчера г. Кратценштейн отбыл отсюда на Гамбург и Любек, чтобы далее морем добраться до Петербурга. Итак, я имел случай ближе с ним познакомиться и могу истинно Вас заверить, что его познания далеко превзошли то, чего я ожидал, хотя я был уже о нем хорошего мнения. По механике действительно нельзя было бы найти более подходящего человека, поскольку он не только в совершенстве знает все машины, но и в состоянии при каждом случае остроумно найти наиболее удобный способ и самостоятельно его осуществить на практике. . . Итак, я имею основания от всего сердца порадоваться, что по моему предложению Императорская Академия наук приобрела такого знающего и совершенного в своем искусстве человека. Я с чистой совестью рекомендую его Вам самым наилучшим образом».¹¹ Далее Эйлер просил со временем улучшить условия контракта, а вначале позаботиться о молодом человеке, в частности помочь ему с квартирой и т. п.

Кратценштейн приехал в столицу России 8 июля 1748 г. В тот же день он явился в Академию и подписал присягу, что было необходимым условием для каждого,

⁹ ЛО ААН, ф. 3, оп. 1, № 116, л. 70—71.

¹⁰ Материалы, т. 9, с. 115, 116, 247, 248.

¹¹ *Briefwechsel*, Bd 2, S. 136, 137.

вступавшего в государственную службу.¹² 12 июля Шумахер известил Эйлера, что Кратценштейн пока поселился в том же доме, где и проф. И. А. Браун, который тоже был в Академии новичком. Он прибыл в Академический университет 23 января того же года также по рекомендации Эйлера в качестве профессора философии.

Елизаветинский Петербург не мог не поразить 24-летнего Кратценштейна своими очертаниями и неповторимостью. Если бы он появился на берегах Невы до пожара Кунсткамеры, то он вполне мог бы разделить чувства, обуревавшие в 1736 г. заезжего немца И. Х. Тремера, который в стихах отобразил свои петербургские впечатления. Про Кунсткамеру он писал так:

«Здесь в Академии что зал — то раритет:
Великого Петра есть восковой портрет,
Есть целые шкафы неслыханных чудовищ
И полный кабинет невиданных сокровищ.
Здесь „Господин отец всех глобусов“ стоит —
Настолько же велик — наскольк и знаменит». ¹³

Возвратимся, однако, к лету 1748 г. Что мог видеть молодой ученый в эту пору в Петербурге, городе, которому не минуло и полвека? Август в отношении зрелищ был «глухим» месяцем. Елизавета Петровна и весь ее многочисленный двор жили в загородных дворцах. 23 августа, как сообщала столичная газета, она охотилась в лесах около Петергофа. Во время охоты был «побит» большой медведь и лось. Зато сентябрь предоставил несколько случаев лицезреть торжественные церемонии, притом имевшие некоторое отношение к Академии наук, поскольку касались ее молодого президента Кирилла Григорьевича Разумовского, брата фаворита императрицы Алексея Григорьевича. 6 сентября в день именин Елизаветы Петровны, после торжественной литургии объявлялись награждения. Присланный от польского короля орден Белого Орла, включенный в состав российских орденов в 1831 г., императрица сама «всемилостивейше наложить изволила» на К. Г. Разумовского, «действительного камергера и орденов Александра Невского и святая Анны кавалера». А 12 сентября у К. Г. Разумовского родился сын Алексей, будущий министр народ-

¹² ЛО ААН, ф. 3, оп. 1, № 116, л. 93.

¹³ Гольдберг А. Л. Окно из Европы. М., 1973, с. 147.

ного просвещения. Восприемницей «соблаговолила быть» царица, восприемником — великий князь Петр Федорович, который пожаловал новорожденного крестника корнетом в конный полк своей лейб-гвардии.¹⁴

Но не меньше, чем подобные события, безусловно бывшие в диковинку провинциалу, его могли интересовать многочисленные городские стройки. На р. Фонтанке возводился деревянный Аничков мост, а рядом — дворец такого же названия. На Садовой улице началось строительство Воронцовского дворца, в последующем Пажеского корпуса. В Галерной гавани вместо ветхого деревянного канала, по которому выводились из дока суда, строился новый канал с каменными стенами. В академических зданиях полным ходом шли восстановительные работы после декабрьского пожара. В находившийся недалеко от стрелки Васильевского острова дом Демидовых перевозили библиотеку и уцелевшие коллекции Кунсткамеры. По соседству, в доме Строгановых, готовились помещения для университетских занятий и для проживания студентов, сюда же были перевезены инструменты Физического кабинета. Дом был хотя и нестарый, но весьма обветшалый — то и дело производились починки и ставились подпорки. На набережной возле дома Лопухина, близ Биржи, построили кузницу для ремонта Готторпского глобуса. При пожаре не только сгорела его полотняная обивка, но пострадал и металлический остов — повредились колеса и шестерни, обгорели и перегнулись медные «меридианы», уцелела только железная ось.¹⁵ Надо полагать, что Кратценштейн не раз побывал и там, где расставлялись коллекции натуралий и раритетов, устанавливались новые шкафы для платья и оружия Петра I, вновь строился раковинный грот, а также там, где художник И. Э. Гриммель реставрировал пострадавшие картины Кунсткамеры. Если же новоявленному академику 11 августа случилось заглянуть в по-

¹⁴ Санкт-Петербургские ведомости. 1748. 23 авг., 5 и 23 сент. С. 544, 575, 616.

¹⁵ Научная ценность построенного в 1654—1664 гг. глобуса диаметром в 3,1 м заключается, помимо всего прочего, в том, что он, имея на внутренней стороне сферы изображение звездного неба, которое сидящие внутри глобуса зрители при действии специального механизма могли видеть врачающимся, являлся первым в мире планетарием. В настоящее время Готторпский, или Большой академический, глобус находится в Музее М. В. Ломоносова (см.: Музей М. В. Ломоносова в Ленинграде. Л., 1972, с. 56—60).

мещение академической Канцелярии, то он мог быть свидетелем наказания плетью типографского рабочего И. Любецкого по приказу Канцелярии тайных розыскных дел «за ложное за собою е. и. в. слόва и дёла сказыванье».¹⁶

Хотя петербургские академики не имели твердо установленного летнего отпуска и обычно никуда из города не уезжали, в работе Конференции, как правило, в августе наступал перерыв.¹⁷ Однако научные заседания в августе полностью не прекращались. Например, продолжались заседания учрежденного в марте 1748 г. Исторического собрания. На них при участии М. В. Ломоносова в июле—августе разбирали сочинение Г. Ф. Миллера «История Сибири», являвшееся одним из результатов блистательной Второй Камчатской экспедиции, в которой автор принимал участие. Вполне возможно, что Кратценштейн посещал эти заседания, тем более что в состав Исторического собрания входил его сосед Браун. Помимо обсуждения вопросов, касавшихся русской истории, это академическое подразделение ведало также и учебной частью Академии.

В астрономической обсерватории, почти целиком уничтоженной пожаром, в связи с приближившимся солнечным затмением в спешном порядке были установлены оставшиеся инструменты и за пять дней до приезда Кратценштейна, 3 июля 1748 г., с большой помпой, в присутствии президента К. Г. Разумовского проводились наблюдения этого интересного астрономического явления. Наблюдали И. А. Браун и начинающий астроном адъюнкт Н. И. Попов, метеонаблюдения вел М. В. Ломоносов. 29 июля там же Попов и Браун наблюдали лунное затмение.¹⁸ Вероятно, и Кратценштейн не упустил случая осмотреть обсерваторию и ее инструменты.

Надо полагать, Кратценштейн не откладывал до осени и знакомство со своими будущими коллегами. Помимо Брауна, который жил с ним в одном доме и был также хо-

¹⁶ Материалы, т. 9, с. 368, 369.

¹⁷ В протоколах академической Конференции отсутствуют записи с 13 августа 1747 г. по 2 сентября 1748 г. Можно предположить, что записи за целый год не пропали, а просто не велись. В пользу этого говорит текст протокола от 2 сентября, в котором сказано, что данное заседание первое по новому Регламенту (Протоколы, т. 2, с. 177).

¹⁸ Невская Н. И. Никита Иванович Попов. Л., 1977, с. 40—42 (далее: *Невская*).

лостым, ближе всех по интересам ему могли быть Ломоносов и Рихман, хотя оба были старше его на 12 лет. Для Ломоносова лето 1748 г. было горячим. Он работал над диссертацией «Опыт теории упругости воздуха», завершившей его продолжительные исследования газов. Одновременно он разрабатывал новую конструкцию анемометра — а это уже совсем близко подходило к предметам занятий Кратценштейна. Но главное, чем знаменателен этот период для Ломоносова, — после долгих хлопот и проволочек наконец началась постройка химической лаборатории.¹⁹ Дом для лаборатории на участке между 1 и 2-й линиями Васильевского острова был заложен 3 августа. Знакомству Кратценштейна с Ломоносовым должно было способствовать еще и то обстоятельство, что он приехал от Эйлера, а у Ломоносова в это время установились самые живые связи с великим математиком. За две недели до приезда Кратценштейна Ломоносов написал Эйлеру письмо, ставшее потом знаменитым и представлявшее собой своеобразный научный трактат, в котором автор сформулировал и пояснил свои представления о сохранении материи и движения, о корпускулярном строении вещества.²⁰ Не могли не привлечь внимания нашего героя и работы Рихмана, занимавшегося в это время исследованиями «убывания теплоты» в жидкостях и законами испарения. Он также продолжал опыты по электричеству, заложив тем самым основы электрических исследований в стране.²¹

Этим же летом развернулась подготовка к открытию, вернее, повторному открытию Академического университета. По Регламенту 1747 г. этому учебному заведению впервые был утвержден самостоятельный бюджет, предусматривавший, наряду с «вольными» студентами, содержание на казенном коште 30 студентов. Это должно было обеспечить хотя и небольшой, но стабильный студенческий состав из русской молодежи.

11 июля 1748 г. Академия наук отпечатала объявление о лекциях для студентов университета с подробным распределением по дням и часам. Чтение курсов Брауна по философии и Рихмана по чистой и прикладной матема-

¹⁹ Раскин Н. М. Химическая лаборатория М. В. Ломоносова. М.; Л., 1962, с. 38—83.

²⁰ Ломоносов, ПСС, т. 10, с. 439—457; *Briefwechsel*, Bd 2, S. 187—193.

²¹ Рихман, с. 69, 207—273.

тике намечалось на утренние часы, после полудня — история, политика, стиль. Далее шли лекции других профессоров, как сказано в объявлении, — каждому студенту «по его подготовке и склонностям», т. е. уже исходя из специализации студентов. Здесь названы курсы Х. Н. Винсгейма по практической астрономии, А. Каау-Бургаве, племянника прославленного нидерландского ученого Г. Бургаве, по анатомии и физиологии, М. В. Ломоносова по химии, Х. Г. Кратценштейна по механике, С. П. Крашенинникова по ботанике, Н. И. Попова по теоретической астрономии.²²

Лекции первого цикла, т. е. обязательные, начались уже в июле 1748 г. Что касается специальных курсов, то их начало не было обозначено в объявлении. На деле профессора приступили к чтению лекций в разное время. Ломоносов, например, начал читать химию только в 1752 г. Что же касается Кратценштейна, то, судя по сохранившимся документам, он приступил к преподаванию без особой охоты. Не в его оправдание, а ради разъяснения обстановки следует заметить, что по Регламенту в обязанности академика не входило преподавание в университете, для этого существовал специальный штат профессоров. И в контракте Кратценштейна о лекциях не упоминается. Однако уже к моменту воссоздания университета было ясно, что указанный штат профессоров-педагогов, среди которых было только два преподавателя по естественным наукам — один по математике и физике и второй по логике, метафизике и нравоучительным наукам, не может обеспечить сколько-нибудь удовлетворительного уровня образования. И тогда к преподаванию решили привлечь практически всех академиков и часть адъюнктов. Не известно, было ли это согласовано с ними или поступали так же, как с Кратценштейном. Однако этот просчет академического Регламента и в последующие годы порождал недоразумения и трудности с чтением университетских лекций.

Следует сказать, что ко времени приезда Кратценштейна в Петербург обстановка в Академии наук характеризовалась неоднозначно. Если принятие Регламента 1747 г. и назначение президентом Академии К. Г. Разумовского, с одной стороны, отразились положительно, в частности на ее финансовом положении и на отношении

²² Материалы, т. 9, с. 288—291, 630—632.

к ней двора, то, с другой стороны, это привело к усилению бюрократической власти Канцелярии во главе с И. Д. Шумахером, власти, с которой долгие годы М. В. Ломоносов вел непримиримую борьбу. Еще задолго до появления печатного «Объявления», 24 мая 1748 г. Канцелярия составила свое «Росписание, в какие когда часы господам членам Академии наук и художеств и господам профессорам исторического и географического собрания... к своему делу приходить и от оного отходить...» с требованием во всех департаментах «учинить тетради за скрепою секретарскою», записывать, кто в положенные часы не был или «не досидел», и каждый раз производить вычеты из жалования.²³ 18 ноября последовало напоминание о том же и повторение угроз, причем перечислены лица, которые в июне и июле без объяснения причин «у своих дел не были». Однако в «рассуждении, что иностранных наций академическим служителям здешния нравы не гораздо знакомы», им «за первый случай» их провинности прощаются в надежде, что они впредь искушат свою вину «прилежными трудами». Словом, Канцелярия не упускала случая напомнить прежним сотрудникам, а главное — внушить новичкам сознание их полной зависимости от нее.

Первое заседание академической Конференции, на котором присутствовал Кратценштейн, проводилось 2 сентября 1748 г. На нем профессор права Ф. Г. Штрубе де Пирмонт, исполнявший в то время обязанности конференц-секретаря, произнес речь в честь президента Разумовского. Были представлены восемь работ, присланных Л. Эйлером из Берлина, его переписка с Разумовским, диссертации Рихмана об испарении и Ломоносова об упругой силе воздуха, а также несколько других сочинений и писем, полученных Академией и ее членами в летние месяцы.²⁴

24 октября Кратценштейн впервые выступил в Конференции, правда, не со своим сочинением. Он представил работу Эйлера о возмущении движения Земли Луной. Но уже 4 ноября ученый принес и вручил секретарю свою работу «Небесная механика. Статья первая, содержащая новый метод удобного использования длинных зрительных труб», а 18 ноября он зачитывал ее в Конференции. Эта

²³ Там же, с. 223—227, 368—369.

²⁴ Протоколы, т. 2, с. 177.

работа была одобрена и включена в первый том «Новых Комментариев».²⁵ Изобретение, описанное в этой статье — первой, напечатанной в России, вероятно, было обдумано автором еще в Германии, так как, находясь в Берлине, он, видимо, обсуждал его с Эйлером. Во всяком случае, когда летом 1749 г. Эйлер рекомендовал Академии приобрести у вдовы недавно умершего берлинского мастера превосходные зрительные трубы большой длины и стекла к ним, он добавил следующее: «Такие еще, наверное, не применял ни один астроном. Возможно, г. Кратценштейн найдет способ установки такой трубы. Тогда имеет смысл купить и эти стекла, ибо с ними можно было бы сделать совершенно особые открытия».²⁶

В сочинении Кратценштейна речь идет о том, что при наблюдениях затмений, определениях диаметров светил, их суточного движения трудности представляет поворачивание трубы вслед за продвижением светила по небу, особенно когда дело касается труб большой длины. В новом издании «Математических начал физики» голландского ученого В. Гравезанда Кратценштейн прочитал о предложении некоего часовного мастера использовать при наблюдении Солнца поворачивающееся зеркало, благодаря которому луч будет фокусироваться в одном месте, но без описания механизма для его поворота. Кратценштейн развил эту идею применительно к длинным трубам, т. е. он предложил вести наблюдение с помощью вращающегося металлического зеркала и неподвижной трубы. Он разработал и аргументированно обосновал свою конструкцию часового механизма и форму зеркала.

Согласно § 14—26 Регламента 1747 г. академик был обязан в начале каждого года объявлять, «в чем он будет будущий год трудиться», и по прошествии каждой третьи года письменно докладывать о проделанной работе, читать свои труды в академическом собрании и «сочинять должны в своей науке книги, которые бы в славу и пользу России могли на российский язык переведены быть и напечатаны».²⁷ В своей записке о работах предстоящего 1749 г. Кратценштейн пишет, что он «размышления свои о приведении в совершенство небесной механики и о но-

²⁵ Там же, с. 183, 184; *Kratzenstein C. G. Mechanicae coelestis specimen primum, continens novam tubos longiores commodissime tractandi methodum // Novi Comm.* 1750. Т. 1. Р. 291—304.

²⁶ *Briefwechsel*, Bd 2, S. 172.

²⁷ Уставы Академии наук СССР. М., 1974, с. 44, 47.

зых изобретениях около инструментов до обсерваций астрономических надлежащих, которых первый спечимен (образчик, — Ю. К., Г. Ц.) в прошлом году уже выдал, продолжать будет. Так же и о надзирии в починении Готторбского глобуса, ему порученном, прилежно стараться будет. В починке машин, до физической палаты надлежащих, которую в прошлом году начал, далее поступать будет».²⁸

В конце 1748 г. и начале следующего года имя Кратценштейна как механика редко встречается в протоколах Конференции. По-видимому, он, будучи медиком по образованию, сблизился с профессором анатомии Каау-Бургаве, который одновременно был ведущим врачом в Морском госпитале, и трудился у него в анатомическом театре, после пожара размещавшемся в сарае за зданием Кунсткамеры. Во всяком случае 11 марта в протоколах записано, что он не явился на заседание Конференции, так как был занят вместе с Бургаве анатомией слона, издохшего «на слоновом дворе». Повеление об анатомировании слона по кличке «Нестрат» последовало 3 марта 1749 г. Работа, включавшая консервацию отдельных частей тела животного для Кунсткамеры, затянулась до середины июня.²⁹ В марте же вместе с Бургаве по поручению Академии он готовил ответы на запрос амстердамского доктора Шлихтинга. В то же время Кратценштейн взял на себя заботу о больных студентах. 17 января 1749 г. он обращался в Канцелярию с просьбой о закупке лекарств для несостоятельных студентов и об отведении в доме Строгановых отдельных комнат для устройства лазарета, поскольку больным находиться вместе со здоровыми «непристойно» и «опасно».³⁰

Однако главной заботой Кратценштейна в этот период были академические мастерские. По петровскому проекту в Академии предполагалось два механика — теоретик, он же лектор в университете, и практик, руководитель работ по механике в мастерских. Но на деле такое деление не соблюдалось. И. Г. Лейтман, профессор механики в 1726—1736 гг., руководил многими работами в мастерских. Механик из Швейцарии И. Брукнер, служивший в Академии в 1733—1748 гг. как «мастер математических

²⁸ ЛО ААН, ф. 3, оп. 1, № 803, л. 60.

²⁹ Протоколы, т. 2, с. 192, 193; Материалы, т. 9, с. 52, 95, 96.

³⁰ Материалы, т. 9, с. 653; ЛО ААН, ф. 3, оп. 1, № 125, л. 131.

инструментов», не раз выступал в академической Конференции с докладами о своих изобретениях. После его отъезда Кратценштейн остался механиком «про всё». Канцелярия закрепила это положение специальным распоряжением от 1 декабря 1748 г., в котором сказано: «Понеже доктор Кратценштейн по своему контракту о механике стараться и ону в лучшее совершенство привести обязался, да и он не токмо составление машин разумеет, но и сам делать оныя в состоянии, чего ради в Канцелярии Академии наук определено, поручить ему смотрение над инструментальными мастерами и мастеровыми людьми с таким приказанием, чтоб он мастерству их наставлял, а они б от его наставления успех получали, и ежели кому из академиков потребно будет зделать к опытам какия машины или инструменты, то наперед адресоваться о том ко оному доктору Кратценштейну и о том с ним советоваться, и после предложить Канцелярии, которая учинит о том надлежащее приказание».³¹

Как уже говорилось, среди работ, которыми занимались в то время академические мастера, в их числе талантливый И. И. Беляев, в ведение нашего героя перешла и реставрация Готторпского глобуса. Видимо, к концу 1749 г. корпус глобуса был почти готов, так как в ноябре по заказу Кратценштейна медник изготовил для внутренней поверхности шара 1016 медных звезд. В декабре 1752 г. Кратценштейн писал своему брату Иоганну Андреасу в датский город Сорё: «Здесь под моим руководством был восстановлен из пепла и приведен в прежнее достопримечательное состояние большой Готторпский глобус, сильно поврежденный при пожаре 1747 г.»³² В этом же письме сообщалось о проекте северного морского пути из Архангельска в Китай.

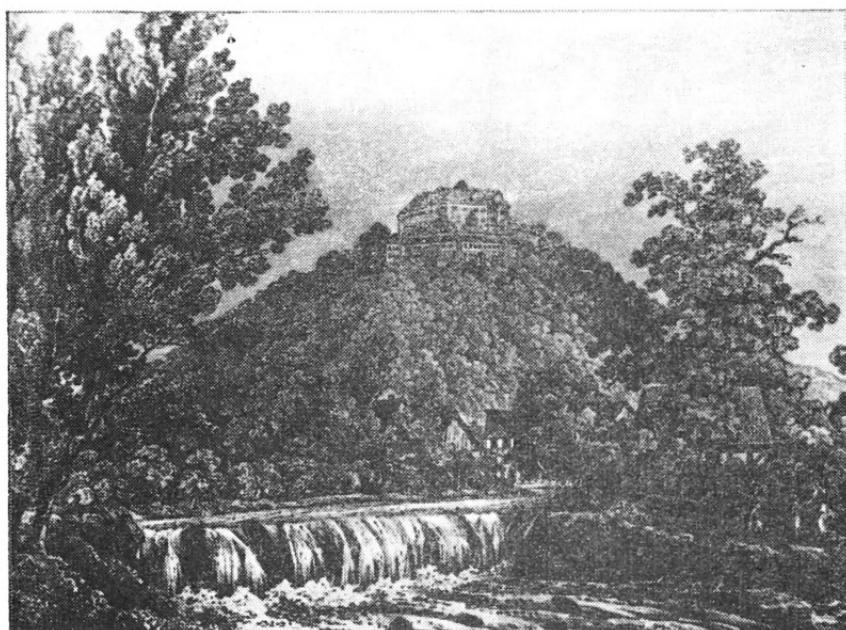
Круг занятий Кратценштейна в 1749 г. отражен в его служебном отчете: «Объявление Христиана Готлиба Кратценштейна, что он учинил в первую треть сего 1749 году. 1. Сочинил диссертацию о начале источника на горе Бруктере, которая выше всех гор в немецкой земле.³³ 2. С г. Рихманом вместе трудился в сжимании воздуха морожением

³¹ Материалы, т. 9, с. 573; т. 10, с. 109, 425.

³² Snorrason, р. 81, 181.

³³ Имеется в виду гора Броккен в ГДР. У автора дано ее латинизированное название. К тому же он допустил явное преувеличение. Самая высокая гора в Германии Цугшпитце достигает 2963 м, в то время как высота Броккен не превышает 1142 м.

воды в бомбах. 3. Делал опыты, касающиеся до солнечного микроскопа и органа оптического. 4. Сочинил диссертацию о новых некоторых астрономических машинах, а именно: трубах и квадрантах [автоматических трубах и гелиоскопах], которые бы сами собою действовали, и о часах, переменам воздуха не подверженных. 5. Испра-



Гора Броккен близ Вернигероде.

вил некоторые испорченные машины из физической камеры (кабинета, — Ю. К., Г. Ц.), а именно: гравезандов воздушный насос, воздушное ружье и насос водяной. 6. Присматривал за работными (мастерами Ф. Н. Тирютинным и Б. Скоттом, — Ю. К., Г. Ц.), которые при починке глобуса Готторпского трудятся, и им указывал. 7. Смотрел за больными в академической больнице и их пользовал».³⁴

Первая из названных здесь работ «Краткое примеча-

³⁴ Материалы, т. 10, с. 202, 203; ЛО ААН, ф. 3, оп. 1, № 125, л. 92, 96.

ние о начале источника на горе Броккен»³⁵ осталась неопубликованной. Кратценштейн впервые представил ее Конференции 22 декабря 1749 г., потом еще несколько раз представлял вместе с другими работами, полностью зачитал на заседании 14 мая 1750 г. и передал в Архив, где она хранится с пометой: «Эта диссертация на основании протокола от 14 мая 1750 г. не предназначена к публикации, а должна храниться в академическом Архиве». В работе подробно рассказывается о горе Броккен, которую Кратценштейн наблюдал много лет, живя в родном Вернигероде, расположенному поблизости от нее. В последний раз он поднимался на гору в июне 1746 г. В сочинении уделено место и преданиям, связанным с этой горой.

В этом отчете, как, впрочем, и в других подобных документах, не сказано, что на новом месте Кратценштейн продолжал исследования по электричеству. Это можно объяснить двумя обстоятельствами. Во-первых, он, как академик по механике, не хотел вторгаться в чужую область, что, кстати, не одобрялось Регламентом, и, во-вторых, он понял, что исследования Рихмана по электричеству, начатые в 1744 г., были на порядок выше его студенческих работ и вряд ли он сможет сделать больше, чем Рихман в этой области.

В мае—июне 1749 г. все выступления Кратценштейна в Конференции были связаны с обсуждением представленной 6 марта диссертации адъюнкта по астрономии Н. И. Попова о новом методе наблюдения затмений светил. Следует сказать, что еще в конце марта Шумахер отправил в Берлин Эйлеру копию этой диссертации с просьбой дать отзыв и переслать в Лейпциг к Гейнзиусу. Оба отозвались о ней положительно. Эйлер в письме Шумахеру высоко оценил способности автора и преимущества предложенного им метода наблюдений затмений. Сделав некоторые частные замечания, Эйлер высказал мнение, что публикация этой работы украсит академический журнал.³⁶ Обычно в подобных случаях такое однозначное суждение Эйлера прекращало всякую дальнейшую дискуссию. На этот раз случилось иначе. По-видимому, Шумахер не познакомил академиков с письмом Эйлера и его отзыв

³⁵ Kratzenstein C. G. De origine fontis in monte Bructero commentatio brevis (ЛО ААН, Р. I, оп. 1, № 89); Протоколы, т. 2, с. 217, 218, 226, 231.

³⁶ Briefwechsel, Bd 2, S. 162; Протоколы, т. 2, с. 198, 200, 201, 203, 205; ЛО ААН, Р. I, оп. 1, № 91.

остался им неизвестным. В противном случае поведение Кратценштейна представляется слишком дерзким. При всем его уважении к Эйлеру он продолжал спорить с Поповым. Первые его возражения относились, правда, еще к 18 февраля. Он выражал сомнение в новизне метода и в том, что с имеющимися в наличии короткими зрительными трубами его можно применять без допущения грубых ошибок. Невозможно оценить преимущества метода, не создав соответствующих инструментов. Со своими замечаниями он выступал в Конференции 29 мая, 16 июня, 7 июля, 10 июля. Тем не менее статья Попова была напечатана в 1751 г. во втором томе «Новых Комментариев», но по настоянию оппонента вместо «Новый метод» она была озаглавлена просто «Метод». Несмотря на то что Кратценштейну пришлось еще раз вести с Поповым научную дискуссию и при этом профессор механики проявлял себя горячим спорщиком, отношения между обоими учеными оставались вполне корректными.

Свою работу за вторую треть 1749 г. Кратценштейн характеризует в отчете так: «1. Сочинил диссертацию о новоизобретенном весельном устройстве, с помощью которого можно двигать груженые суда в безветрие или при противном ветре также вверх во реке. 2. Ставил опыты по сопротивлению воды и жидкостейдвигающимся в них телам. 3. Изложил некоторые размышления об искусстве плавания под водой и о морских часах. 4. Занимался починкой некоторых сломанных машин, относящихся к физической камере (кабинету, — Ю. К., Г. Ц.), а именно микроскопов Маршалла и Кельпепера и английского пневматического насоса. 5. Трудился в обучении рабочих, занятых реставрацией Готторпского глобуса. 6. Лечил больных в академическом госпитале».³⁷

Важнейшим событием в жизни Академии наук в 1749 г., да и вообще в культурной жизни России середины века было публичное собрание 26 ноября. От основания Академии такие собрания проводились с большой торжественностью, в присутствии сотен гостей, среди которых бывали лица императорской фамилии, высокие сановники, дипломаты, высшее офицерство армии и флота, словом, цвет

³⁷ ЛО ААН, ф. 3, оп. 1, № 125, л. 107. О микроскопах английских оптиков Дж. Маршалла и Э. Кельпепера см.: Гуриков В. А. Становление прикладной оптики XV—XIX вв. М., 1983, с. 159—161.

столицы. Речи академиков в таких собраниях, произносимые обычно на латыни, издавались отдельной брошюрой. Однако с середины 30-х годов публичные собрания по неизвестной причине почти не проводились. Исключением являлось апрельское собрание 1742 г. В Регламенте 1747 г. имеется специальный пункт о проведении публичных собраний, в котором сказано, что в таких «ассамблеях» один академик должен произнести речь на латинском языке, а другой — на русском. Кроме того, выступление на латинском языке должно было издаваться в оригинале и в русском переводе. Это было несомненно важным шагом к сближению Академии с нарождавшейся русской интеллигенцией, к «врастанию» Академии в культурную жизнь столицы. Первое публичное собрание после принятия Регламента намечалось на 6 сентября 1749 г. На нем историк Г. Ф. Миллер должен был произнести речь «О начале народа и имени российского» на латинском языке. По традиции тексты таких речей полагалось представлять на обсуждение и одобрение академикам. С речью Миллера, что произошло впервые в истории Академии, получился конфуз — она вызвала резкие возражения академиков Ломоносова, Штрубе де Пирмонта, Фишера, адъюнктов Крашенинникова и Попова, которые единодушно указывали на тенденциозность отбора источников и фактов, на утверждения и выводы, оскорбительные для национального чувства русского народа. Намеченное собрание пришлось отменить. Миллер заявил, что его оппоненты необъективны, и потребовал привлечения к обсуждению всех академиков, что и было сделано специальным распоряжением от 18 октября с указанием лиц, обязанных принять участие в обсуждении речи Миллера, в том числе Кратценштейна. С октября 1749 по март 1750 г. тянулся долгий ряд «генеральных заседаний» — их было 29, на которых обсуждался текст речи. В итоге отпечатанная речь была признана непригодной и намечен новый день публичного собрания — 26 ноября. В срочном порядке готовилась новая речь. На этот раз ее поручили академику Рихману, который избрал своей темой «Рассуждение о свойстве исхождения воды парами». Это была не просто парадная речь. Эта речь включала итог последних исследований Рихмана о зависимости процессов испарения от состояния воздуха над поверхностью воды и других геофизических факторов. Нетрудно представить себе, насколько предмет этого выступления был

близок и интересен Кратценштейну, сочинение которого по той же тематике, как говорилось выше, было премировано Бордоской Академией наук. И неудивительно, что именно ему было поручено сказать ответное слово от имени Академии, что полагалось по процедуре собрания. Это поручение записано в протоколе Конференции 30 сентября. Уже через две недели, 13 октября он прочитал своим коллегам текст выступления, присутствовавшие на Конференции сделали некоторые замечания, а 20 октября речь с исправлениями была одобрена.³⁸

Наступил день 26 ноября, день собрания, в котором, помимо речи Рихмана, впервые выступил с публичной речью Ломоносов. Он прочитал «Слово похвальное е. в. государыне императрице Елизавете Петровне». Это была первая речь, прочитанная в таком собрании на русском языке. Кроме речей, здесь была оглашена первая объявленная Академией наук задача для международного конкурса — о наблюденных неравенствах в движении Луны, согласуются ли они с теорией Ньютона. Документы, к сожалению, не сохранили деталей процедуры собрания. В отчете сказано только, что все было «надлежащим образом. . . говорено» и иллюминация, готовившаяся к этому дню, не состоялась «за прекрайне великою и жестокою погодою».³⁹

Кратценштайн начинал свою ответную речь с похвалы Рихману, который, «. . .последуя совету великого Ньютона, несведомое еще свойство природы не пустыми теориями, но верными опытами и чиненными с особливым осмотрением наблюдениями, посредством высшей геометрии открыть старается». Касаясь непосредственно предмета выступления докладчика, Кратценштайн заявил, что сочинение Рихмана «на обсервациях и многочисленных опытах столь твердо основано, что никоим образом опровергнуто быть не может». Далее он говорил о значении работы Рихмана для метеорологии, «в той науке, по которой погоды вперед узнаются». И прозорливо указывал: «И для того, чем на слабейших основаниях поныне оная утверждается, тем более надлежит стараться о приведении ее в большее совершенство. Чего ради ученые люди рассуждали, не можно ли знатнейших перемен погоды по выкладкам наперед определить так, как определяются

³⁸ Протоколы, т. 2, с. 211, 213, 214.

³⁹ Материалы, т. 10, с. 162.



М. В. Ломоносов.

затмения солнца и луны или течения планет, ежели основание и другие способы, к счислению принадлежащие, совершенное исследованы будут». Исходя из сказанного, можно утверждать, что он имел в виду разработку и внедрение численных методов прогнозирования погоды, т. е. то, что стало возможным лишь во второй половине XX в. Эту необходимость понимали и тогда, так как президент Академии наук приказал сопоставить все данные вычислений и наблюдений, чтобы посмотреть, «можно ли по ныне найденным способам получить от того какую пользу или нет». Эту заботу Кратценштейн взял на себя, т. е. он взялся за сопоставление имеющихся уже данных температуры воздуха, воды и почвы на определенное время. Для проведения подобных наблюдений он предложил самопишущий термометр своей конструкции и здесь же в речи сообщил его устройство.⁴⁰

⁴⁰ Торжество Академии в честь и прославление... дня восшествия на престол... императрицы Елизаветы Петровны... празднован-

В ноябре 1749 г. Кратценштейну и еще четырем академикам было поручено рассмотреть предложенную Ломоносовым конструкцию универсального барометра, т. е. прибора, учитывающего изменения силы тяжести от притяжения Солнца и Луны.⁴¹ Кратценштейн и Рихман дали на рукопись Ломоносова письменные отзывы. Сохранившаяся в академическом Архиве рукопись, озаглавленная «Дальнейшее объяснение по поводу универсального барометра, предложенного славнейшим Ломоносовым»,⁴² является вторым отзывом нашего рецензента. Из текста отзыва видно, что Ломоносов возражал на замечание о помехах, которые, по мнению рецензента, должны создаваться в результате изменения температуры, ибо с ними будет меняться и удельный вес ртути, находящейся в приборе. Кратценштейн указывал и на другие недостатки и главным образом на то, что в предложенной автором горизонтальной трубке сила, продвигающая ртуть, не сможет превысить силы ее сцепления со стенками трубки. Примерно в таком же плане были и возражения Рихмана.⁴³ Верны ли соображения и расчеты оппонентов, предстояло проверить путем создания такого барометра. Известно, что, по крайней мере, два экземпляра инструмента были изготовлены в академических мастерских. Но не сохранилось данных, позволяющих судить о том, были ли приняты во внимание замечания Кратценштейна и Рихмана. Во всяком случае Ломоносов не предлагал эту рукопись к публикации.

Конец года для Кратценштейна насыщен трудами и выступлениями в Конференции. В декабре он представил сочинение «О географических и мореплавательных весах», в том же месяце — «Описание постоянно действующих часов» и «Описание новоизобретенной гребной машины для продвижения грузовых судов». Одну из этих статей, «О весах», он зачитывал на заседании Конференции 26 февраля 1750 г., на котором было решено опубликовать ее в «Новых Комментариях», чтобы побудить ученых к новым опытам по усовершенствованию прибора, а сам прибор изготовить на средства Академии.⁴⁴

ное публичным собранием на другой день воспоминания на престол
е. и. в., т. е. ноября 26 дня 1749 г. СПб., 1749, с. 29—34.

⁴¹ Ломоносов, ПСС, т. 2, с. 327—337, 675—677.

⁴² ЛО ААН, ф. 20, оп. 3, № 43, л. 4—5 об.

⁴³ Ломоносов, ПСС, т. 8, с. 105—108.

⁴⁴ Протоколы, т. 2, с. 216, 217, 224, 226.

Подытоживая свою деятельность в отчете за 1749 г., Кратценштейн планировал работу на будущее: «В новом 1750 году буду совершенствовать свои размышления о некоторых исправлениях при пользовании астрономическими трубами и об устранении неравенств, которыми страдают астрономические часы. Кроме того, я буду заниматься улучшением машин и изобретением новых. В летнее время продолжу свои опыты по определению морского хода, чрезвычайно важные для решения проблемы нахождения долготы в море».⁴⁵

Однако ни в отчете, ни в «плане» пока еще не говорится о чтении лекций для студентов. Впервые о них упоминается в протоколе Конференции от 19 марта 1750 г. Президент распорядился, чтобы Рихман и Кратценштейн сообщили часы своих лекций. Последнему было предложено математический курс начать с оптики.

4 мая Конференция рассматривала его просьбу о высвобождении дней заседаний (понедельника и пятницы) от лекций. В результате ему было предложено читать свой курс по понедельникам и субботам. В отчете за последнюю треть 1750 г. Кратценштейн пишет, что с начала сентября стал читать в университете математические лекции и уже закончил оптику, катоптрику и диоптрику с перспективой. Точнее было бы сказать, что он возобновил преподавание после августовского перерыва, начатое еще весной.⁴⁶

На летних заседаниях Конференции академики снова обсуждали изобретения Кратценштейна, представленные еще в предыдущем году. Статья «Гребная установка», о которой говорилось выше, 18 мая была одобрена к печати, но принятие окончательного решения отложили до постройки самой машины, чтобы убедиться в ее работоспособности. То же самое касалось морских часов. 22 октября Кратценштейн сделал предварительное сообщение и обещал доложить подробнее, когда часы будут готовы. 15 марта 1751 г. он показал их собранию, и все нашли их превосходными.⁴⁷

Две названные выше работы, а также статья «О географических и мореплавательных весах» были опубликованы во втором томе «Новых Комментариев» за 1749 г.,

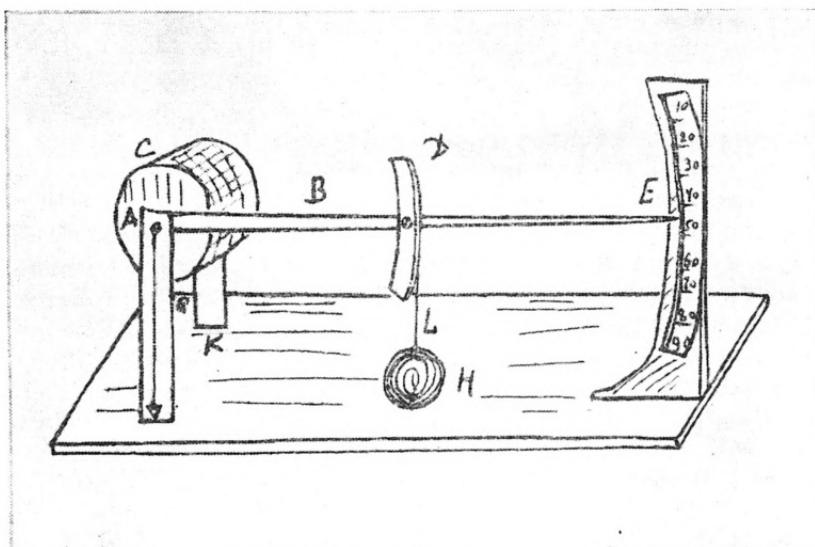
⁴⁵ ЛО ААН, ф. 3, оп. 1, № 125, л. 117.

⁴⁶ Протоколы, т. 2, с. 225.

⁴⁷ Там же, с. 245, 253.

вышедшем в свет только в 1751 г. Их рефераты на русском языке появились в сборнике «Содержание ученых рассуждений», в соответствии с которым и будут рассматриваться в дальнейшем. «О безмене географическом и мореплавательном диссертация»⁴⁸ содержит оригинальную идею определения широты места с помощью особых весов.

Автор указывает на трудности достижения в открытом море этой цели обычными инструментами, ибо определяя географическую широту «по одним только румбам и лаглинию, до двух или больше градусов иногда ошибаться



Морские весы Х. Г. Кратценштейна.

могут, наипаче же при морском течении». Далее он предлагает использовать тот факт, что из-за сплюснутости земного сферида «подлинно знаем, что тяжесть тел в разных местах на земле есть не одинакова, но, отходя от экватора к полюсам, в непременной некоторой пропорции прибавляет, то ложно явствует, что ежели бы нам об оном прибавлении известно было по примечанию, то бы расстояние

⁴⁸ Kratzenstein C. G. Staterae geographicae et nauticae descriptio // Novi Comm. 1751. Т. 2. Р. 210—213.

места потому от экватора точас нашлося».⁴⁹ Кратценштейн понимал, что обыкновенные весы в этом случае непригодны, поэтому он предложил прибор, чувствительный к изменениям широты, т. е. пружинные весы, или безмен. Их конструкция сводится к следующему. В кожухе *C* находится спиральная пружина, к которой прикреплен рычаг *B* с указателем-стрелкой. К нему подведен груз *H*. При изменении силы тяжести в зависимости от географической широты стрелка смещается относительно прежнего положения по шкале прибора *E*. Изобретатель утверждал, что трение в безмене можно снизить до такой степени, что при «взвешивании» 1.5 фунта сохраняется чувствительность в 1 гран (соответственно 600 г и 60 мг). А изменение силы тяжести в 1 гран соответствует 1 град. широты, что незначительно отличается от современных значений (66 мг на 1°). Далее в статье говорится, что, добиваясь меньшего трения, можно определить широту с точностью до 5 миль и что астрономические наблюдения не дают большей точности. При всей примитивности и ненадежности «географического безмена» это был первый в мире пружинный гравиметр, и приоритет Кратценштейна здесь неоспорим. Другое дело, что практической реализации этой идеи добились лишь в 30—40-е годы XX в., забыв при этом имя изобретателя. Как известно, в современных гравиметрах измерение разности ускорений силы тяжести производится по изменению деформации пружины прибора, компенсирующего силу тяжести небольшого грузика, т. е. по принципу, предложенному Кратценштейном в 1749 г.

Здесь необходимо сказать, что в рассматриваемую эпоху научное кораблевождение делало только еще свои первые шаги, и петербургские академики внесли свой весьма существенный вклад в становление и развитие этой прикладной науки. Не мог не увлечься ею и Ломоносов, для которого море, как известно, было вторым домом. 8 мая 1759 г. на публичном собрании Академии наук он выступил с обстоятельным докладом «Рассуждение о большой точности морского пути». Сделав смелые обобщения уже известного, он высказал ряд идей, опередивших тогдашнюю науку, и предложил «новые свои изобретения

⁴⁹ Х. Г. Кратценштейна о безмене географическом или мореплавательном диссертация // Содержание ученых рассуждений императорской Академии наук, изданных во втором томе «Новых Комментариев». Б/м и б/г, с. 26, 27 (далее: *Содержание*).

до мореплавательной науки и принадлежащие к делу сему машины».⁵⁰

В следующей своей статье «Описание новоизобретенной машины к гребле принадлежащей, помощью которой грузовые суда способнее проводить можно» Кратценштейн рисует перед читателем картину бедствия корабля, застигнутого длительным безветрием, особенно в жару. Спасением могут служить весла, но для тяжелых судов нужно увеличивать их силу. Над этим вопросом давно бились изобретатели, но только недавно, как сообщает автор, аббат Масоп в Париже предложил машину, с помощью которой сила весла возрастает в 4 раза. Кратценштейн же пошел дальше. В его устройстве используется не только сила рук, но и масса самого человека, поэтому оно дает увеличение в 5 раз, так что 8 человек могут привести груженый корабль за 2 ч на 1 немецкую милю (7.4 км).⁵¹

В третьем сочинении ученого «Рассуждение о часах, в беспрестанном движении находящихся»⁵² предлагается своеобразная конструкция «вечных часов». С самого начала Кратценштейн отмежевывается от изобретателей «вечных двигателей», сообщения которых периодически появлялись в тогдашней печати. Сам он полностью разделяет убеждение в невозможности такого двигателя, приводимого в движение его внутренними силами. Его часы подзводятся благодаря внешним силам, а именно действию на пружину изменений температуры наружного воздуха. Часы Кратценштейна, которые приводились в действие «сменой тепла и холода», упоминаются в книге современного английского историка науки.⁵³ Он же пишет, что принцип использования внешней энергии, только не температуры, а атмосферного давления, был применен лондонским механиком Дж. Коксом в 1769 г. в своих «вечных» часах, работавших за счет подъема и падения ртути в барометре.

⁵⁰ Ломоносов, ПСС, т. 4, с. 123—319; 743.

⁵¹ *Kratzenstein C. G. Remigii noviter inventi ad naves onerarias promovendas descriptio // Novi Comm.* 1751. Т. 2. Р. 214—221; *Содержание*, 2, с. 27—29.

⁵² *Kratzenstein C. G. Horlogii perpetuo mobilis descriptio una cum modo construendi horlogia portatilia et cylindrigeria, ut sub elevatione ponderis vel intensione elateris motum suum continuerunt // Novi Comm.* 1751. Т. 2. Р. 222—228; *Содержание*, 2, с. 29—31.

⁵³ Орд-Хьюм А. Вечное движение. М., 1980, с. 175—190.

Забегая несколько вперед, скажем о статье Кратценштейна «Примечания о сочинении морских часов»,⁵⁴ помещенной в третьем томе «Новых Комментариев». Над созданием таких часов, с помощью которых можно было бы определять географическую долготу в открытом море, в течение многих десятилетий неустанно работали многие ученые и изобретатели. Это была величайшая проблема мореплавания. В приведенной статье Кратценштейн рассматривает дефекты подобных часов с ртутным маятником и выдвигает ряд усовершенствований относительно их конструкции и используемых материалов.

Упомянутые статьи Кратценштейна в «Новых Комментариях» получили довольно широкий отклик в зарубежной научной печати. Появились сообщения, в которых высказывалось одобрение по поводу его предложений об улучшении длиннофокусных телескопов.⁵⁵ В одном геттингенском журнале подробно излагается статья о «безмене географическом». Анонимный автор, среди прочего, пишет: «Нам, если дозволено что-то сказать, кажется не очень надежным использование этой машины, так как едва ли она может быть изготовлена столь искусно, чтобы указывать со сносной точностью мельчайшие изменения веса, соответствующие большим изменениям широты, к тому же законы связи между широтой и силой тяжести еще не вполне ясны... Однако нужно всячески приветствовать опытную проверку возможностей этой гениальной машины».⁵⁶ Касаясь часов с «непрестанным движением», тот же журнал отмечает, что логичнее было бы назвать этот инструмент «термоскопом» и что необходима практическая проверка достоинств этого новшества. Стоит подчеркнуть, что и сам Кратценштейн мечтал о длительных испытаниях своих изобретений. Труды Кратценштейна и Рихмана во втором томе «Новых Комментариев» вызвали большой интерес и у французских ученых-иезуитов, обосновавшихся в Пекине, о чем говорит письмо видного синолога А. Гобиля от 30 апреля

⁵⁴ Kratzenstein C. G. Annotationes circa constructionem horologii marini // Novi Comm. 1753. T. 3. P. 381—385; Содержание, 3, с. 31—33.

⁵⁵ Nouvelle Bibliothèque Germanique. T. 8. Berlin, 1751, p. 258, 259; Relationes de libris novis. Göttingen, 1753, f. 8, p. 312, 313; Nova acta eruditorum. Leipzig, 1753, p. 68; Neue Zeitungen von gelehrten Sachen. Leipzig, 1750, S. 772.

⁵⁶ Relationes de libris novis. Göttingen. 1753, f. 8, p. 336—341.

1755 г. из Пекина, адресованное нашим академикам, в котором выражается восхищение их исследованиями.⁵⁷

В двух сохранившихся отчетах Кратценштейна за 1750 г., за вторую и последнюю треть года, помимо упомянутых выше сведений о чтении лекций, говорится о работе над конструированием морских часов, о статьях, посвященных маятниковым часам, не подверженным «переменам воздуха», об опытах по определению корабельного хода. Здесь также появляется новая тема: «Решение надлежащей до мореплавательной науки задачи, чтобы определять скорость течения в море-океане, от ветра происходящую». В отчетах есть и наметка на следующий год: «А в 1751 году все упражняться буду, как мне приказано, отчасти в исправлении, а отчасти во изобретении новых машин и инструментов, а паче в решении некоторых задач, до мореплавательной науки принадлежащих и еще поныне несовершенно изъясненных».⁵⁸

В марте 1751 г. на заседании Конференции профессор механики демонстрировал свои точные морские часы. Как сказано в протоколе, «все согласились, что они сделаны превосходно».⁵⁹ Более того, было решено предложить Кратценштейну подготовить речь о его новых изобретениях в области навигации для очередного публичного собрания Академии наук, намеченного на 6 сентября 1751 г. Словом, он трудился напряженно и плодотворно, его достижения получали все большее признание, жаль только, что не сохранился ни один из сконструированных Кратценштейном инструментов. Нет также пояснительных записок, относящихся к его изобретениям.

Здесь хотелось бы отметить характерную особенность творчества Кратценштейна. Как в свое время Д. Бернулли и Л. Эйлер, он, оказавшись в Петербурге, несомненно испытал на себе влияние большого морского города. Поэтому его научные занятия в основном сосредоточились на проблемах физики моря, навигационных инструментах, различных практических задачах мореплавания, хотя он не отказывался выполнять поручения, далекие от его личных научных интересов.

⁵⁷ ЛО ААН, Р. II, оп. 1, № 187, л. 37; *Цверава Г. К.* Дополнительные страницы к биографии Г. В. Рихмана // Природа. 1986. № 7. С. 58.

⁵⁸ ЛО ААН, ф. 3, оп. 1, № 145, л. 291; № 149, л. 320.

⁵⁹ Протоколы, т. 2, с. 253.

Исследования Кратценштейна в области морской навигации сблизили его с флотскими офицерами, которые в разговорах с ним сетовали на то, что двухтомная «Морская наука» Эйлера трудна для них не только из-за латинского языка, но и по причине сложного математического аппарата. Они считали, что было бы очень полезно издать ее перевод, переработав его в соответствии с требованиями практики. Как известно, монография Эйлера «Scientia navalis», изданная в 1749 г. в Петербурге, когда автор жил уже в Берлине, а также сочинение «Traité du navire» (1746 г.) французского астронома П. Буге являлись первыми и основополагающими трудами по теории корабля. Проникшись заботами морских офицеров, Кратценштейн решил взять на себя труд издать в адаптированном виде «Морскую науку», что, как он писал в академическую Канцелярию, «несомненно принесет большую пользу русской нации». ⁶⁰ На этот счет было даже получено письменное распоряжение президента Академии наук К. Г. Разумовского. Кратценштейн предполагал дополнить эйлеровскую монографию изложением новейших открытий по «штурманскому искусству», в том числе его собственных исследований, для чего ему нужно было бы провести серию опытов. Однако эта работа не была закончена. Насколько можно судить по позднейшим письмам Кратценштейна уже из Копенгагена в Петербург к Миллеру, он, живя в Дании, имел намерение завершить эту работу, но так и не довел ее до конца. ⁶¹ Рукопись, вероятно, погибла при пожаре 1795 г. в Копенгагене. Можно только пожалеть, что до сего времени нет русского перевода этого классического труда великого Эйлера.

6 сентября 1751 г. в Академии наук проходило публичное собрание, на котором Кратценштейн выступил с торжественной речью о своих разработках. ⁶² Он впервые доложил о способе измерения скорости и направления морских течений. Проблема эта была весьма актуальной. Парижская Академия наук объявила ее предметом международного конкурса и присудила премию основополож-

⁶⁰ ЛО ААН, ф. 3, оп. 1, № 151, л. 74, 78, 83.

⁶¹ Письмо от 27 октября 1755 г. (ЛО ААН, ф. 21, оп. 3, № 166, л. 1).

⁶² Кратценштейн Х. Г. О новых своих изобретениях в мореплавательной науке // Торжество Академии наук на вожделенный день тезоименитства . . . Елизаветы Петровны . . . , публично говоренными речами празднованное сентябрь 6 дня 1751 г. СПб., 1751, с. 10—30,

нику гидродинамики Д. Бернулли, но трактат его по этому вопросу «О теории течений и о лучшем способе их наблюдать» к тому времени еще не вышел из печати. Кратценштейн для измерения скорости течения предложил использовать две равновесные гирьки, устроенные таким образом, что при падении на дно моря с одной гирьки соскаивает крючок и над нею всплывает «шестик». Вторая гирька имеет приспособление, содержащее сахар или другое растворимое вещество, благодаря которому ее «шестик» всплывает примерно на минуту позднее. Из взаимоположения шестиков определяется характеристика течения. Далее в речи он говорил о знакомом уже «безмене» и «равноходных» часах, не изменяющих хода под влиянием толчков и колебаний атмосферных факторов.

Ответную речь произнес астроном А. Н. Гришов. На первый взгляд это была обычная для подобных торжественных случаев речь, в которой автор коснулся истории проблемы определения долготы в море, а также премий, объявленных за ее решение. Однако в части, посвященной разработке морских часов Кратценштейна, за риторической пышностью нельзя не заметить критику этого изобретения. Из одного более позднего документа, «Записки» Кратценштейна в академическую Канцелярию, написанного 4 августа 1753 г., незадолго до его отъезда из России, можно понять, что с этим ответом Гришова дело обстояло далеко не гладко и содержание его было предметом жарких споров. Кратценштейн вспоминал с горечью, «что он (Гришов, — Ю. К., Г. Ц.) под видом тем, якобы меня хвалит, напечатал против меня публичное насмехательное письмо в противность нашему установлению, не взирая на протестацию г. профессора Рихмана, г. советника Ломоносова, г. профессора Крашенинникова и адъюнкта Клейнфельда».⁶³ Критику Гришова не поддержал и Эйлер. О новации Кратценштейна великий математик отозвался восторженно. Получив из Петербурга печатный текст речи Кратценштейна, 20 ноября Эйлер писал в Академию: «Сочинение г. Кратценштейна доставило мне удовольствие необычайное. Я не мог достаточно надивиться его остроумию в механических изобретениях,

⁶³ ЛО ААН, Р. V. оп. 1-К, № 60/2, л. 8, 9. Имеется в виду укоренившийся в Академии наук обычай, что речи в публичных собраниях произносились и затем печатались только с одобрения Конференции. В данном случае этот порядок был нарушен.

особенно хорош найденный им способ определения морских течений. Он кажется мне единственным и самым надежным, ведущим к цели. Автор наверняка получил бы за него парижскую премию, так как мне писали, что сочинение г. Бернулли на эту тему не содержит ничего особенного. Такой способный человек, как г. Кратценштейн, заслуживает всяческого поощрения, и его труды несомненно всегда будут служить чести Академии».⁶⁴

29 ноября 1751 г., когда Кратценштейн отправил письмо Эйлеру, он еще не мог знать о такой высокой оценке его работ. Он писал в Берлин, что очень хотел бы познакомиться с методом Бернулли и что сам тоже подготовил сочинение для парижского конкурса,⁶⁵ так и не дошедшее до Парижа. Это длинное письмо на немецком языке является своеобразным отчетом-исповедью молодого ученого перед старшим духовным учителем и покровителем. Из письма узнаем, что Кратценштейн, несмотря на видимые успехи, испытывал в это время тяжелое чувство недовольства собой, терзался мыслями о том, как много ему недостает, чтобы полностью соответствовать своему назначению. Это письмо как нельзя лучше характеризует душевые качества автора. Из своих последних разработок Кратценштейн сообщал Эйлеру о гребном устройстве, о мореплавательном «безмене» и «вечных» часах, морском гидрометре, о проводимых им на Ладожском озере наблюдениях сопротивления жидкостей, о своем особом способе намагничивания, значительно более эффективном, чем известный способ англичанина Найта. Из письма узнаем также, что наш герой работал над проблемой сопротивления жидкостей и воздуха, по которой была объявлена конкурсная задача Берлинской Академии наук. С этой целью он задумал ряд экспериментов с полетом ядра, продолжавших баллистические исследования Эйлера, и с ходом маятниковых часов в вакууме. Дополнить эту информацию могут несколько архивных документов, подтверждающих, в частности, что в мае 1751 г. Кратценштейн проводил опыты на Ладоге по гидродинамике попутно с наблюдением солнечного затмения 14 мая, для чего ему дали «двух солдат и пашпорт».⁶⁶ В ноябре

⁶⁴ *Briefwechsel*, Bd 2, S. 260; ЛО ААН, ф. 1, оп. 3, № 42, л. 53.

⁶⁵ ЛО ААН, ф. 136, оп. 2, № 6, л. 55—56; *Briefwechsel*. Bd 3, S. 181—183.

⁶⁶ Там же, ф. 3, оп. 1, № 153, л. 66.

1751 г. ученый направил прошение в академическую Канцелярию, чтобы та получила для него разрешение на производство испытательных стрельб. Дело было очень хлопотное и деликатное, так как существовал указ императрицы, запрещавший частным лицам стрелять в черте и вблизи города. Сперва от «обер-егермейстерской канцелярии» было получено разрешение стрелять «внутри города также и вне» с условием, что Кратценштейн «птиц и зверей стрелять не будет, кроме как для своих обсерваций». Затем последовал отказ. В результате обращения в высокие инстанции 10 января 1752 г. вышло распоряжение. «Для произвождения профессору Кратценштейну объявленных от него обсерваций, которые весьма за нужные признаются и особливо в механике и в артиллери, стрелянием из пушек и из ружья позволение дать на артиллерийской учебной батарее, и потребное число на то пороху и прочие припасы отпускать».⁶⁷

По-видимому, к этому времени относится сохранившаяся записка Рихмана и Кратценштейна «План проведения опытов по определению скорости распространения света и звука».⁶⁸ В документе указывается на недостатки применявшегося в предыдущем веке астрономического метода определения скорости света. Авторы записки имели в виду предложенный в 1676 г. способ датского астронома Оле Рёмера, который установил, что для земного наблюдателя вычисленное время момента затмения спутника Юпитера Ио на 16 мин отличается в зависимости от противостояний Земли и Юпитера (наибольшего и наименьшего удаления их друг от друга). По Рёмеру, скорость света получилась равной 226 000 км/с. Наши академики предложили не астрономический, а земной метод, заключавшийся в прямом измерении времени прохождения светом точно известного расстояния на поверхности Земли — расстояния в 4.5 немецкие мили (33.3 км) между обсерваторией на башне Кунсткамеры и Кронштадтом. Наблюдатели — Рихман в обсерватории, Кратценштейн и Котельников в Кронштадте — в качестве источника света и звука должны были использовать пушку на о. Котлине и мортиру в обсерватории. Попову и Клейнфельду было поручено измерять скорость звука в промежуточном пункте, где-то на Неве. Предусматривались трехкратные

⁶⁷ Там же, № 159, л. 84, 86—87, 90, 92—93.

⁶⁸ Там же, Р. I, оп. 94, № 17, л. 1—2 об.

поочередные выстрелы с точной фиксацией времени светового и звукового сигнала и последующими вычислениями. Однако, неизвестно, был ли осуществлен этот замысел. Скорее всего, нет. Возможно, из-за погодных условий. Как бы то ни было, русские ученые конкретизировали мысль Галилея, высказанную в 1638 г.,⁶⁹ которая нашла практическое воплощение лишь в 1849 г., когда французский физик А. Физо, введя в схему опыта зеркало, смог первым в земных условиях определить скорость света.

Из академических дел, которыми Кратценштейн занимался осенью 1751 г. и ближайшей зимой, заслуживают особого внимания два. Во-первых, его участие в мероприятиях городских властей по очистке р. Фонтанки от ила. Шумахер поручил Кратценштейну разработать конструкцию машины для вычерпывания ила.⁷⁰ К сожалению, неизвестно, что именно предложил профессор механики для выполнения этой работы по благоустройству столицы. В протоколах Конференции указывается, что в январе и феврале 1752 г. он несколько раз отсутствовал в Конференции, так как был занят в «политии», т. е., по-видимому, в Гофинтендантской конторе, в связи с делом об очистке Фонтанки. Во-вторых, 2 декабря 1751 г. Кратценштейн на заседании Конференции высказал дальние замечания по поводу выдвинутого Рихманом теоретического объяснения им же открытого явления стационарной теплопроводности, о чем он сообщил коллегам 18 октября и 11 ноября того же года.⁷¹ Замечания Кратценштейна, касавшиеся некорректности экспериментов Рихмана, вынудили последнего провести новые опыты, которые приблизили его к отходу от теории теплорода. В этом не могло не сказаться и влияние напечатанной в 1750 г. диссертации Ломоносова «Размышления о холоде и теплоте», в которой была выдвинута концепция кинетической теории теплоты, отвергавшей представления об «огненных частицах», т. е. теплороде. Статья Рихмана «Исследование, касающееся убывания и возрастания теплоты в твердых телах, окруженных воздухом»⁷² была опубликована в 1758 г., через

⁶⁹ Льоцци М. История физики. М., 1970, с. 77.

⁷⁰ Протоколы, т. 2, с. 256, 265, 266.

⁷¹ Там же, с. 262—263.

⁷² Рихман, с. 103—121; 576—579.

пять лет после смерти ученого. Протокол заседания Конференции 2 декабря 1751 г., проходившего в присутствии Ломоносова, Крашенинникова, Гришова, Попова, к сожалению, не сохранил сведений о, надо полагать, развернувшейся дискуссии.

В том же 1752 г. Кратценштейн получил от Эйлера единственное сохранившееся письмо,⁷³ датированное 4 марта. В нем Эйлер снова с высокой похвалой отзывается о новациях Кратценштейна, представленных в его речи в публичном собрании Академии наук, состоявшемся 6 сентября 1751 г., в особенности о способе определения морских течений, который значительно превосходит все, что было предложено Парижской Академии наук, в том числе и Д. Бернулли. Об этих сочинениях Эйлер узнал из писем французского ученого П. Буге. Относительно морских часов Эйлер высказывает некоторые частные сомнения и задает вопросы, на которые Кратценштейн отвечал на полях письма. Но в целом он восторженно отзывается об успехах Кратценштейна, который, по его мнению, «объединяет в себе глубокое знание теории с большими способностями практика», и поэтому от него можно ожидать много важных открытий в механике. Эйлер очень сожалеет о том, что его адресат не прислал к сроку сочинение о сопротивлении жидкостей на конкурс Берлинской Академии наук.

В берлинском журнале «Новая немецкая библиотека» в начале 1752 г. появилась большая (на четырех страницах) заметка под рубрикой «С.-Петербург», которая начинается словами: «Среди членов Императорской Академии наук этого города царит дух благородного соревнования, которое делает им большую честь и необычно спешествует развитию наук, в которых они работают. Г. профессор Кратценштейн — один из наиболее выдающихся, и рвение его кажется неутомимым. Так как в России по понятным причинам придают большое значение всему тому, что относится к флоту и может его усовершенствовать, этот искусный академик обратил свои взоры главным образом в эту область...». Далее говорится о его

⁷³ ЛО ААН, ф. I, оп. 3, № 42, л. 53, 54. Впервые письмо опубликовано на языке оригинала (немецком): Леонард Эйлер. Сборник статей и материалов к 150-летию со дня смерти. М.; Л., 1935, с. 146—148. См. также *Briefwechsel*, Bd 3. S. 184, 185.

статьях в академическом журнале и его изобретениях. Судя по тому, что заметка повторяет многие подробности письма Кратценштейна Эйлеру от 29 ноября 1751 г., нет сомнений в том, что она была инспирирована Эйлером, а может быть, и написана им самим. Заметка завершается фразой: «Такие трудолюбивые учёные стоят целых академий».⁷⁴

⁷⁴ Nouvelle Bibliothèque germanique. 1752. Т. 10. Р. 222—225.

Глава 3

Мореплавание

Среди многообразия научных тем, интересовавших Кратценштейна, с начала 1752 г. в протокольных записях Конференции замелькало нечто новое — его предстоящее морское путешествие, которое, следует подчеркнуть, незаслуженно выпало из поля зрения историографов русского флота. В упоминавшемся ранее ноябрьском письме Эйлеру Кратценштейн сообщал о своем знакомстве с морскими офицерами. Он писал, в частности: «У Вашего сыночка г. капитан-командора Кайзера я на ближайшее лето завербовался матросом, чтобы изучить обычные маневры... У меня уже два года есть небольшая яхта, на которой я часто плавал совершенно один при сильном штурме и ставил парус так точно, что мог с крепко привязанным рулем и не раз при сильном ветре, уснув, прибыть к месту... В мае прошлого года, отправившись на Ладогу для наблюдения солнечного затмения, я прошел за 8 дней 200 верст». Из того же письма узнаем: «Контр-адмирал Корсаков предложил мне, и я, наверное, на это соглашусь, совершить путешествие в Архангельск, чтобы там сделать необходимые наблюдения».¹

Уже 10 января на Конференции речь шла об инструкциях к его «архангельскому путешествию». 20 апреля Кратценштейн запросил Канцелярию о разрешении в ближайшее лето совершить поездку в Архангельск для проверки своих морских часов. Конференция постановила, что он должен предварительно дождаться на очередном заседании о предполагаемом способе проверки. Через четыре дня Конференция поручила академику Гришову

¹ ЛО ААН, ф. 136, оп. 2, № 6, л. 56. Воспитанник Морского корпуса И. А. Корсаков с 1753 г. командовал различными кораблями на Балтийском флоте.

ознакомиться с вопросом. Заметим, что пока речь не идет о длительном морском походе и рассматривается довольно ограниченная задача. 1 мая Кратценштейн подробно докладывал в Конференции о том, что он подразумевает под проверкой морских часов.² Однако события развивались довольно быстро. Получив в последних числах апреля соответствующие инструкции от академиков и Канцелярии, а также несомненно от Адмиралтейства, уже 7 мая наш герой отбыл из Петербурга в Архангельск, где ему следовало явиться на военный корабль «Варахайл». Судно должно было выйти из Архангельска, обогнуть Скандинавский полуостров и прийти в порт приписки Кронштадт. Фрегат «Варахайл» (длиной 43 м и шириной 11.5 м, вооруженный 54 пушками) отправлялся в свое первое плавание. Он был построен на Соломбальской верфи в Архангельске и спущен на воду только 30 апреля 1752 г. Командир корабля П. П. Андерсон,³ из англичан, в России на флоте служил с 1736 г., во время плавания на «Варахаиле» находился в звании капитана 3-го ранга. Впоследствии, дослужившись до вице-адмирала, был главным командиром портов в Кронштадте и Ревеле (ныне Таллинн).

Перед отъездом Кратценштейна академики буквально «забросали» его многочисленными поручениями. Некоторые он, конечно, выполнить не смог, поскольку это было бы под силу только целой группе ученых. Однако представляют интерес академические инструкции, свидетельствовавшие о том, насколько важна была для высшего научного учреждения страны любая возможность изучения Севера и как велико было желание извлечь из командировки Кратценштейна самые разнообразные сведения. В инструкции Академии сказано, что ему разрешена поездка в Архангельск и оттуда морем для «практических исследований по навигации» и проверки пригодности его морских часов с целью определения долгот в море. В связи с этим Сенат освободил его от работ, связанных с очисткой Фонтанки, а Адмиралтейство приказывало капитану Андерсону взять ученого в качестве «свободно путешествующего наблюдателя», выделить ему каюту, обеспечить с вободный доступ на палубу, а также содействовать его наблюдениям

² Протоколы, т. 2, с. 264, 268—270.

³ Общий морской список. Т. 2. СПб., 1885, с. 6, 7; Список русских военных судов с 1668 по 1860 г. СПб., 1872, с. 26.

и ежедневно подписывать его журнал. Канцелярия же со своей стороны предписывала Кратценштейну добраться до Архангельска сушей (или сушей только до Вологды) к началу июня, когда должен был отплыть корабль. Он мог взять с собой своего слугу и академического солдата З. Никитина. Ему выделялось 5 лошадей, 86 руб. 40 коп. на овес (по копейке на лошадь-версту из расчета 1728 верст пути) и еще 50 руб. на другие расходы, но не для своих нужд, а под отчет. Из академического имущества он получил квадрант, часы и другие приборы. Ему предписывалось строго выполнять все указы, по возможности — пожелания академиков, в пути, что бы ни случилось, никого «не обижать и слугам этого не позволять». Он должен был сделать остановку в Копенгагене, явиться к русскому посланнику в Дании барону И. А. Корфу, человеку весьма просвещенному, бывшему президенту, или «главному командиру», Академии наук, и установить связь с астрономом П. Хорребовом.⁴

Научная программа Кратценштейна свидетельствовала о широте задач, возложенных на него Академией. В частности, астроном Гришов просил «о проведении астрономических и географических наблюдений», указывая на необходимость долготу мест определять не только в море, но и в Вологде, Тотьме, на берегах Двины и в других пунктах. Кроме того, он просил проверить данные, полученные Л. Делилем де ла Кройером во время его экспедиции 1727—1728 гг., причем определения производить по расстояниям Луны от неподвижных звезд, поскольку наблюдение спутников Юпитера в это время года невозможно, а затмений Луны в июне—июле не будет. Гришов просил также пронаблюдать горизонтальную рефракцию в день летнего солнцестояния и определить, есть ли отличия от рефракции в южных широтах. Физик Браун считал очень важным изучить в северных морях приливы и отливы, морские течения, узнать, убывает ли к полюсу соленость воды, меняется ли концентрация соли с глубиной, каков цвет моря, светится ли оно ночью и почему, есть ли глубины больше мили, бывает ли в шторм волна выше 6 футов, на какую глубину действует ветер. Историк Миллер был заинтересован в получении сведений о городах, монастырях, острогах, о названиях городов, рек, народов, говорящих на языках якутов и лап-

⁴ ЛО ААН, Р. I, оп. 22, № 4—7; ф. 3, оп. 1, № 805.

ландцев, о языках и диалектах северных народностей. При случае он просил заняться составлением словарей, наблюдением тамошних верований, врачеваний, представлений о времени, календаре, по возможности покупать исторические рукописи и предметы быта. В завершение Миллер считал необходимым определить, есть ли в языке пермяков общее с языком финнов, лапландцев и самоедов. Как видим, широта интересов огромная.

Итак, Кратценштейн выехал из столицы 7 мая 1752 г. Хотя «Санкт-петербургские ведомости» по понятным причинам умолчали о походе «Варакаила», сведения о плавании Кратценштейна все же проникли в зарубежную печать. 23 мая 1752 г. журнал «Staats und gelehrte Zeitung des Hamburgischen unpartheyischen Correspondenten» № 81 писал о намечавшемся путешествии русского академика в Архангельск и далее морем на военном корабле вокруг Скандинавии в Балтику. 29 августа тот же журнал (№ 136) более подробно извещал о научных целях экспедиции, указал даже точную дату отплытия «Варакаила» из Архангельска — 30 июня (11 июля) 1752 г. О ходе и результатах экспедиции повествуется в предварительном отчете Кратценштейна в Академию наук и в другом, более подробном отчете в академическую Канцелярию.⁵ На их основе можно воссоздать следующую картину событий.

Из-за весьма поспешного продвижения по суше наблюдений делалось очень мало, беседовать в селениях почти не удавалось. Долготы Кратценштейн определял с помощью своих часов, так как квадрант действовал плохо. Проходя на барже по рекам Вологде и Сухоне, он определял течение, а также местоположение населенных пунктов, уточнял ширину и глубину рек, сопоставляя их с данными ландкарт. У Тотьмы баржа получила пробоину, и пришлось пристать к берегу для ремонта. 25 мая наш путник посетил известный меловой грот, напомнивший ему грот в «Энеиде» Вергилия. Через два дня на р. Сухоне поднялось сильное волнение, баржу чуть не опрокинуло, и ученый был вынужден сам взяться за руль. По Северной Двине шли огромные льдины, они громоздились и надвигались на острова. Один такой остров возле Архангельска Кратценштейн отметил особо. На нем льди-

⁵ Там же, Р. I, оп. 22, № 9, л. 1—16 об.; ф. 3, оп. 10, № 130, л. 1—14. Здесь упоминается, что был представлен отчет и в Адмиралтейство, однако этот документ не обнаружен.

ны срывали с берега деревья, иногда даже строения вместе с людьми. В Архангельске ученый определял географические координаты, наблюдал приливы и отливы на Двине. Как уже говорилось, по заданию Миллера Кратценштейн должен был заняться этнографическими, лингвистическими и археографическими изысканиями, однако это ему не удалось. Собственно, эти поручения были далеки ему по профессиональной подготовке, и в своем отчете он записал, что с этим делом хорошо справляется Т. И. фон Клингштедт. Это был обер-аудитор Архангельского воеводского правления, увлекавшийся этнографическими и метеорологическими наблюдениями. Во время Семилетней войны Клингштедт заведовал камеральными делами в Кенигсберге (ныне Калининград), позднее был президентом Юстиц-коллегии лифляндских, эстляндских и финляндских дел, являлся одним из учредителей основанного в 1765 г. Вольного экономического общества в Петербурге. Этот человек был первым российским почетным членом Американского философского общества. Кратценштейн гостил у него и, как писал брату в Сорё, к великой своей радости увидел на прикаминной книжной полке в доме хозяина свою брошюру по электротерапии.

Наконец 30 июня Кратценштейн дождался вожделенного часа — начала его морского путешествия на «Варахаиле», который между тем в мае-июне проходил ходовые испытания в Двинской губе. 25 июля «Варахаил» попал в сильный шторм. В сохранившемся до сих пор вахтенном журнале этого судна за 1752 г. отмечено, что в этот день произошло ЧП — матрос упал с мачты в море, но, к счастью, его спасли. На следующий день шторм усилился, высота волн достигала 5—6 м. Многие суда в этот июльский шторм потеряли мачты, но «Варахаил» выстоял. Согласно вахтенному журналу, фрегат простоял с 5 по 13 августа «против Элсинорской крепости (Хельсингёр в проливе Эресунн, — Ю. К., Г. Ц.) за противным ветром», а с 15 по 29 августа на Копенгагенском рейде.⁶ В датской столице Кратценштейн был любезно принят русским посланником Корфом и познакомился с проф. П. Хорребовом, который в беседе с ним высказал желание сотрудничать с Петербургской Академией наук. О том, чем занимался Кратценштейн в Копенгагене, имеется,

⁶ ЦГАВМФ, ф. 870, оп. 1, № 513, л. 35 об.—42 об.

к сожалению, лишь одно свидетельство. В его денежном отчете сказано, что он не один раз смотрел машины в Кунсткамере, истратив на это 2 руб. 25 коп.⁷

На протяжении всего пути следования от Вологды до Архангельска и затем морем до Кронштадта, куда «Варахаил» пришел 23 сентября, Кратценштейн уточнил или вновь определил координаты 34 пунктов, в том числе мысов Святой Нос и Нордкап, Копенгагена, островов Мён, Борнхольм, Даго (ныне Хийумаа), Гогланд, городов Ревеля и Кронштадта. Для определения долгот, что все еще было нелегким делом, Кратценштейн измерял расстояния звезд от Луны. В Копенгагене он не смог установить свои часы, поэтому с выходом в Балтийское море вычисленные им долготы не имели нужной точности. Но даже при этом они были более правильными, чем данные, полученные из лунных таблиц. Что касается определения долгот при облачном небе, то тут он руководствовался данными магнитного склонения. Как бы то ни было, наш мореплаватель внес существенные исправления в географические карты, особенно Норвегии. Он неопровергимо установил, что на тогдаших картах западный берег Норвегии ошибочно смешен на 20 морских миль к востоку.⁸ Вообще же Кратценштейн пришел к убеждению в несомненных преимуществах своих морских часов перед магнитной стрелкой, которой все еще пользовались при прокладке курса корабля. На «Варахаиле», например, обогнув Нордкап, он обнаружил, что ошибка в определении местоположения судна обычным способом составила 24 мили. К вычислениям Кратценштейна соровый и неразговорчивый Андерсон сначала относился с недоверием, но во время сильного трехдневного шторма, когда он убедился, что ошибка могла оказаться роковой и только Кратценштейн правильно определил координаты «Варахаила», капитан пришел к ученому в каюту и бросился ему на грудь. К сожалению, неизвестно, только ли часами своей конструкции пользовался Кратценштейн или на корабле имелся еще и хронометр с балансовым регулятором Дж. Харрисона, приобретенный Адмиралтейством в Англии. Впрочем, это маловероятно. При всем том наш герой не упускал возможностей обновить в пределах своего

⁷ ЛО ААН, ф. 3, оп. 1, № 805, л. 141, 142.

⁸ Snorrason, p. 85.

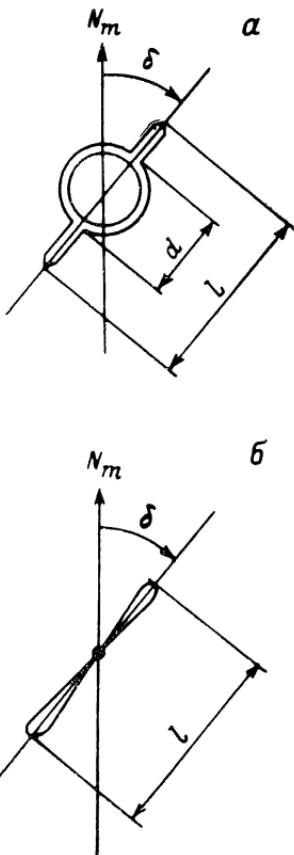
пути составленную Галлеем за полвека до того, в 1701 г., первую магнитную карту с изогонами склонения (линиями равного склонения).

Что касается других научных работ Кратценштейна во время плавания, то они в той или иной мере соответствовали инструкциям Гришова и Брауна и давали ответы на их вопросы. В Белом море Кратценштейн измерял скорость судна по способу Полени — грузом, подвешенным на длинном шнуре. Но в Северном море это было невозможно из-за большого волнения. У берегов Норвегии с лодки ученый изучал морское течение, его направление и скорость, а также приливы и отливы. Как он отмечал, прилив там настолько стремителен, что от него едва может уйти конь. Ученый весьма живописно сообщал о морском течении между Норвегией и Шотландией, о цвете воды — лазурном у Нордкапа, а дальше переходящем от синего к зеленому, о ее удивительной прозрачности, о свечении воды у Копенгагена и в Балтийском море. Кратценштейну не удалось измерить глубины более одной морской мили. Высоту волн он наблюдал 26—28 июля при шторме, волна поднималась выше кают, находившихся на высоте 6 м. У Каттегата он установил, что ветер гнал поток воды около 7 м глубиной на запад, а более глубокий слой двигался на восток. В Северном море он брал глубинные пробы воды, определял ее соленость. Из-за светлых ночей ему не вполне удалось наблюдения рефракции, впрочем, 20 июля он наблюдал это явление и даже сделал его зарисовку.

В море Кратценштейн занимался и решением различных навигационных задач, о чем писал в своем предварительном отчете в Академию наук. Например, зная широту, он по морским часам определял время, по времени и широте — азимут, по высоте Солнца вычислял широту и время. В результате он пришел к выводу, что решения, данные Мопертюи в «Астрономии», практически неприменимы, неверны также те из них, которые приведены в Берлинском календаре. В отчете, предназначенному для академической Канцелярии, он излагал свои соображения об используемых на корабле инструментах и картах и об улучшении магнитной стрелки, а также высказал упреки в адрес морских офицеров, которые в отсутствие командира собираются вместе, рассказывают байки и совершенно забывают о своих обязанностях по службе. Среди важнейших результатов своей работы во время

плавания Кратценштейн считал выявление дефектов в компасах и предложения по их устранению. На судне было три компаса, и все действовали скверно. В отчете Академии наук он выражал надежду, что этими его результатами должно быть довольно Адмиралтейство, так как, по его мнению, несовершенство компасов могло быть причиной гибели корабля. Ниже приводится та часть его отчета, в которой излагается суть его нововведений.

§ 3. «Мною показаны недостатки магнитных стрелок судовых компасов. Они изготовлены по способу покойного Скотта из железа или незакаленной стали по такой форме (рис. а). Такие стрелки совершенно непригодны, ибо не обладают достаточно большой магнитной силой. Их следует изготавливать другой формы (рис. б) из лучшей закаленной стали. Первые едва притягивают швейную иголку, а последние — тяжесть в 5 лот (64 г., — Ю. К., Г. Ц.). Компасная шпилька, поддерживающая магнитную стрелку, должна быть также изготовлена из стали, и головка стрелки должна быть не медной, а из колокольного сплава. Стрелка не должна приклеиваться к картушке, так как это приводит к ржавчине и портит стрелку. Она должна привинчиваться к ней двумя тонкими винтиками. Наконец, стрелки должны намагничиваться не простым магнитом, а магнитом, изготовленным по моему способу, поскольку последний сообщает несравненно большую магнитную силу, чем самый лучший простой магнит. Полезно также на картушке нанести обозначения румбов,



Конструкция компасов.

а — по способу Скотта;
б — по способу
Х. Г. Кратценштейна.

так как надписывающие их легко путают обозначения, и отсюда возникают ошибки в вычислении курса.

§ 4. Железные опоры штурвальной лебедки и нижняя обивка бизань-мачты, а в особенности железная обивка всего, что близко к компасу, должны быть заменены непременно на медные. Обертыивание железных частей льняным полотном совершенно бесполезно. Если небольшой кусочек железа на определенном расстоянии мало влияет на компас, то большой кусок влияет очень сильно. Например, большой якорь на расстоянии 3 м отклоняет стрелку компаса на 30° . При этом я имею в виду свой компас, а не те, которые были на корабле, ибо они обладают малой чувствительностью».⁹

Кратценштейн неспроста сетовал на несовершенство компасного дела на «Варахаиле». Впрочем, в середине XVIII в. вряд ли на кораблях других флотов положение было лучше. Ведь жидкостные компасы с плавающей картушкой появились только во второй половине XIX в., поэтому вопрос уменьшения трения в системе подвеса стрелки в компасах того времени стоял очень остро. Дело осложнялось еще и тем, что магнитная система компасов XVIII в. состояла всего из одной стрелки, вследствие чего магнитный момент картушки был невелик. Оба эти фактора существенно влияли на величину застоя магнитной стрелки, что приводило к значительным ошибкам в отсчете компасного курса.

Как видно из отчета, Кратценштейн понимал, что для повышения качества компаса необходимо стремиться к уменьшению трения в устройстве подвеса стрелки и увеличению врачающего момента. Не менее важным вопросом при создании магнитной системы компаса является продолжительность сохранения стрелкой магнитного заряда, зависящая от свойств магнитного материала, из которого изготовлена стрелка. Для этой цели, как подчеркивал Кратценштейн, стрелка должна изготавливаться не из мягкой, а из закаленной стали, намагниченной по его способу, который, к сожалению, не приводится. Судя по рисункам, он предложил также изменить конфигурацию магнитной стрелки. Имевшиеся на судне компасы имели существенный недостаток — средняя часть стрелки в них выполнялась в форме окружности, что снижало практическую длину стрелки, следовательно, уменьшало

⁹ ЛО ААН, Р. I, оп. 2, № 9, л. 16 об.

вращающий момент, пропорциональный длине стрелки. Важно и то, что Кратценштейн предложил отказаться от приkleивания стрелки к картушке и перейти к ее креплению с помощью винтов. Не комментируя другие конструктивные нововведения Кратценштейна, остановимся лишь на одном обстоятельстве. Считается, что известный английский мореплаватель Дж. Кук во время кругосветной экспедиции в 1776—1779 гг. на кораблях «Резолюшн» и «Дискавери» первым документально зафиксировал явление девиации. Оно заключается в отклонении естественного положения компасной стрелки под влиянием судового железа. Отвергнув как нонсенс обертывание железных конструкций судна льняным полотном, Кратценштейн, прекрасно осведомленный об этом явлении, предложил самый простой и единственно возможный в те времена способ ослабления влияния судового железа на компасную стрелку: удаление компаса от железных частей корабля, если же это невозможно — замена ферромагнитных материалов на медь. Кстати, он нигде не упомянул о пушках на «Варахаиле», которые, видимо, были бронзовые. Нелишне напомнить, что лишь в 70-х годах XIX в. русским ученым И. П. Колонгом была создана теория девиации и сконструирован дефлектор — прибор для измерения и уничтожения девиации.¹⁰ Исходя из сказанного, следует высоко оценить знания Кратценштейна о магнетизме. Возможно, он даже опережал своих коллег в таких практических проблемах, как, скажем, конструирование компасов. Жаль, что его разыскания и достижения в этой области не получили в свое время широкой известности.

Как уже упоминалось, плавание Кратценштейна завершилось 23 сентября 1752 г. Однако в академической Конференции он после длительного отсутствия впервые появился лишь 21 декабря, т. е. через три месяца после прибытия в Кронштадт. Часть этого времени он провел в Кронштадте, где по просьбе Морского ведомства составлял описание книг и инструментов скончавшегося 6 августа генерала И. Л. Любера, главного строителя Кронштадтского канала, торжественное открытие которого произошло за неделю до этого печального события.

¹⁰ Пояснения к предложениям Кратценштейна относительно усовершенствований конструкции компаса даны специалистом по истории кораблестроения И. Ф. Цветковым.

О своих занятиях в конце 1752 г. Кратценштейн сообщал в кратком отчете: «Обрабатывал свои морские наблюдения астрономическими вычислениями и по ним составил более правильную географическую карту берегов Норвегии, затем из моих наблюдений склонения и наклонения магнитной стрелки пытался вывести и построить систему магнитного склонения».¹¹ К этой теме еще вернемся в следующей главе.

Об использовании другими учеными материалов плавания Кратценштейна сведений почти нет. Однако известно, например, что в Архангельске наш путешественник договорился с Клингстедтом о наблюдениях приливов, отливов и затмений, для чего Кратценштейн оставил ему инструменты и уже из Петербурга выслал необходимые инструкции.¹² Интересен и другой пример, поскольку он связан с исследованием Ломоносовым температуры замерзания морской воды. Как в записке «Изъяснения, надлежащие к Слову об электрических воздушных явлениях», изданных в 1753 г., так и в «Рассуждении о прохождении ледяных гор в северных морях», посланном в Шведскую Академию наук в 1760 г., Ломоносов писал, что морская вода с Нордкапа ему была привезена «одним моим хорошим приятелем».¹³ Нет сомнений в том, что этим приятелем был Кратценштейн.

Исходя из последующих событий, можно предположить, что, находясь в Копенгагене во время стоянки там «Варахаила», Кратценштейн получил предложение принять должность профессора тамошнего университета, однако тогда окончательного решения он не принял. В письме Шумахеру от 5 июля 1753 г. Кратценштейн писал: «После полученного согласия на мое увольнение я принял предложенную мне профессуру экспериментальной физики в Копенгагене... Хотя можно было бы предположить, что будто я предпринял свое прошлогоднее путешествие, чтобы исхлопотать себе место в Копенгагене, но я хотел бы заверить, что это не так».¹⁴ Дальше он приводит доказательства того, что предложение принять профессуру поступило совершенно случайно и его решение было принято в январе 1753 г. в Петербурге.

¹¹ ЛО ААН, ф. 3, оп. 1, № 175, л. 474.

¹² Там же, № 805, л. 129, 130.

¹³ Ломоносов, ПСС, т. 3, с. 105, 456.

¹⁴ НБ ТГУ, Sch., 1571.

Как было сказано выше, в 1753 г. истекал пятилетний срок контракта Кратценштейна с Петербургской Академией наук. Трудно установить, когда у него возникло намерение не продлевать контракт — в Копенгагене или по возвращении из плавания. Некоторый свет на это обстоятельство проливает процитированное выше письмо Шумахеру. Что же касается мотивов такого решения, то Кратценштейн довольно подробно изложил их в своем «Доновении» в академическую Канцелярию от 19 января 1753 г. Вступив в профессорскую должность в Петербурге, он рассчитывал, что по его природной склонности к «механическим наукам» он сможет, непрерывно «упражняясь» в этих науках, делать новые изобретения. «До сего что касается изобретения, — писал Кратценштейн, — то и действительно в моих трудах не было недостатку, как засвидетельствуется нескользкими моими инвенциями, кои на свет изданы, и от многих иностранных знатных ученых людей получили апробацию, почему надеяться могу, что оные мои труды небесполезны были». Далее он жалуется, что жизнь на одном месте не отвечает его характеру, притупляет его мышление, что он с трудом заставляет себя приниматься за работу, «... никакого другого средства не вижу такое противное моих мыслей состояние искоренить и в прежнюю приводить веселость, как только то, что нынешнее мое пребывание, хотя и на несколько времени, переменить и службу мою при здешней академии, которая мне, впрочем, весьма приятна, с прошествия моего контракта, а именно будущего июля 19 дня 1753 г., оставить».¹⁵ В конце «Доновения» Кратценштейн просит числить его иностранным почетным членом Академии, которой он надеется приносить пользу сообщениями о своих исследованиях и открытиях по физике и географии.

Трудно судить о том, было ли состояние некоторой, так сказать, депрессии, на которое ссылается Кратценштейн, и вновь овладевшая им «охота к перемене мест» единственной причиной его отъезда из России. Во всяком случае не сохранилось никаких свидетельств о его недовольстве условиями жизни в Петербурге и порядками в Академии. К тому же можем вполне положиться на утверждение Ломоносова, который в одной из своих слу-

¹⁵ ЛО ААН, ф. 3, оп. 1, № 173, л. 165 об. Выдержки из «Доновения» Кратценштейна цитируются в переводе того времени.

жебных записок, критикуя академические порядки, указывал, что после принятия Регламента 1747 г. пятеро академиков с неудовольствием уехали из России, но к их числу он не относит Кратценштейна, который, по его словам, «не имел жалоб».¹⁶

За «Доношением» Кратценштейна последовало «Определение» академической Канцелярии, в котором отмечалась необходимость доложить о его просьбе президенту и «представить» ему свои соображения относительно того, что Кратценштейна можно отпустить со званием почетного члена без пенсии, а «ежели он в отсутствии своем впредь какие услуги Академии окажет», то и назначить ему пенсию. В полном соответствии с этим «Определением» сформулировано распоряжение президента от 6 февраля 1753 г. О нем Канцелярия уведомила Кратценштейна 11 февраля: «. . . Г. президент предложить изволил, чтобы за слабостью Вашего благородия здоровья. . . отпустить Вас в Ваше отчество».¹⁷ Таким образом, вопрос об увольнении был решен. Однако до истечения срока контракта оставалось еще полгода, и, как показывают документы, это время было занято отнюдь не только приготовлениями к отъезду, но и обычной научной работой.

В середине февраля 1753 г. для формировавшегося третьего тома «Новых Комментариев» на заседании Конференции в числе других обсуждалось сочинение Кратценштейна «Решение некоторой морской задачи»,¹⁸ подданное им еще 31 декабря 1750 г. Эту работу было решено передать академикам для прочтения и написания отзывов о ней. Рукопись была возвращена в Конференцию 12 марта. Через месяц, 19 апреля, в Конференции выступил профессор астрономии Н. И. Попов с возражениями против основных положений работы. 30 апреля автор сочинения зачитывал в Конференции свои ответы Попову. Дальнейший спор велся, по-видимому, только в письменной форме, причем оба ученых по нескольку раз обменивались дискуссионными записками.¹⁹

¹⁶ Ломоносов, ПСС, т. 10, с. 40.

¹⁷ ЛО ААН, ф. 3, оп. 1, № 173, л. 366—368, 369.

¹⁸ *Kratzenstein C. G. Solutio problematis cuiusdam nautici de actione venti in aquam* // ЛО ААН, Р. I, оп. 2, л. 1—10 об.

¹⁹ Протоколы, т. 1, с. 282—285; ЛО ААН, ф. 1, оп. 2-1753, № 8, л. 7—83 об. В Архиве эти рукописи хранятся в оригинале и в двух копиях. Так обычно поступали в тех случаях, когда материал дебатов посыпался какому-нибудь арбитру, например в Берлин Л. Эйлеру.

Суть спора заключалась в том, что в вопросах, касавшихся происхождения морских течений и образования волн, чему, собственно, была посвящена рукопись Кратценштейна, они по-разному понимали природу ветра. Автор рассматривал ветер как состоящий из прямых воздушных «лучей», которые, изгибаясь, создают морские течения. Попов же — как монолитную массу. В своем понимании действия этой массы на воду он учитывал «сцепление» частиц воды, которым Кратценштайн, по его мнению, ошибочно пренебрегал. Тон дискуссии был весьма запальчивым, причем не без личных выпадов. Кратценштайн обвинял Попова в манкировании законами механики и в том, что он никогда этой наукой специально не занимался и, по сути, не знал ее. Попов, видимо, несколько не был обескуражен подобными укорами и до конца настаивал на своих выводах. Протоколы не сохранили высказываний их коллег по этому вопросу. Однако Кратценштайн пытался решить спор «большинством голосов», отметив, что его поддерживали двое, а против — один, следовательно, его сочинение можно считать одобренным для печати.

К сожалению, нельзя установить, чьи голоса были за и против. Из петербургских ученых, которые могли участвовать в дискуссии, 19 апреля в заседании присутствовал только Рихман, 30 апреля — Ломоносов и Рихман. Третьим, по-видимому, был Браун, высказавший свое мнение, не приходя в Конференцию. Как бы то ни было, руководство Академии не сочло убедительными результаты «голосования» и поступило так, как и прежде в таких трудных случаях — отправило копию рукописи и весь материал дискуссии на суд Эйлеру в Берлин. Для соблюдения объективности все копии были изготовлены без упоминания имен — Кратценштайн в них назван «автором», Попов «анонимом». Собственно ручной отзыв, озаглавленный «Замечания к решению морской задачи и выдвинутым против нее обвинениям», Эйлер прислал вместе с письмом Шумахеру от 14 июля 1753 г. Он немногословен, всего четыре небольшие страницы. Прежде всего в нем указывалось как на чрезвычайную важность поставленной задачи для навигации и гидродинамики, так и на огромную трудность ее решения на данном уровне теории движения жидкостей, поскольку ученые все еще стоят лишь на пороге этой области знания. Эйлер считал, что особенно мало изучено действие ветра на воду и сам

оп не решился бы отвечать на этот вопрос. Несмотря на попытки многих ученых, в том числе и великих, не создана еще теория волн и течений, а о происхождении морских течений вообще известно очень немногое. Он с похвалой отзывался об отваге «автора», попытка которого решить вопрос может побудить других искать новые пути к устранению трудностей. Что касается возражений «анонима», то Эйлер, не входя в их разбор, ограничивается лишь словами, что они слишком «легки». В этом письме Шумахеру Эйлер суммирует свой вывод в таких выражениях: «Здесь прилагается мое суждение о нерешенном академическом споре, где я показываю, что задача слишком трудна, чтобы можно было надеяться на столь быстрое ее решение, поэтому неудивительно, что неизвестный автор с этим не справился. Его противник тоже, по-видимому, не проник достаточно в сложность задачи, иначе он высказал бы гораздо более важные возражения. Таким образом, я на-деюсь, что обе стороны будут удовлетворены моим от-
зывом».²⁰

Сочинение Кратценштейна после такого ответа, естественно, печатать не стали. Эта неудача, должно быть, немало огорчила нашего героя и омрачила последние месяцы пребывания его в Петербурге. На этот период выпало еще одно тяжелое событие — трагическая гибель Рихмана, произшедшая 26 июля 1753 г. от удара молнии при наблюдении атмосферного электричества с помощью электрического указателя. Кратценштейн был привлечен как специалист-медик к обследованию обстоятельств, приведших к смерти ученого, осмотру тела и анатомированию, которое было выполнено 28 июля при участии И. Ф. Шрейбера и Г. Клейнфельда. Вот в таких тяжелых условиях ему пришлось припомнить свои пионерские, начатые еще в Германии опыты по электрофизиологии. Кратценштейн написал подробнейший рапорт о происшествии в доме своего коллеги с указанием обстановки при роковом опыте и другими деталями.²¹ Следует сказать, что в истории естествознания и техники это был первый документ о несчастном случае со смертельным исходом, вызванном электричеством. Ученый подготовил также

²⁰ Euler L. *Animadversiones in problematis nautici solutionem et objectiones contra eam factas* // ЛО ААН, ф. 136, оп. 1, № 145, л. 1—2 об.

²¹ Рихман. с. 548—550, 696, 697.

еще два дополнительных рапорта. Все они должны рассматриваться как последние научные сочинения, написанные Кратценштейном в России. Они были использованы в газетной публикации.²²

Заседание Конференции 9 августа было для Кратценштейна прощальным. Он прочитал отчет о своем прошлогоднем путешествии, академики, как об этом гласит протокол, одобрили его усердие, признали важными его поправки к картам, отметили, что он выполнил в этой экспедиции все, что от него ожидали.²³ На следующий день «репорт» об этом заседании был подан в академическую Канцелярию. Этим академики решили, очевидно, подчеркнуть свое одобрение деятельности ученого и противопоставить себя Канцелярии, которая была не столь удовлетворена результатами плавания Кратценштейна. Об этом можно судить по письму Шумахера Эйлеру от 11 сентября 1753 г. В ответ на неоднократные вопросы Эйлера, как прошла экспедиция, которой все очень интересовались, он сообщал, что она была «не столь успешной, как того желали».²⁴

Вообще говоря, исходя из документов, можно утверждать, что Канцелярия чинила препятствия увольнению Кратценштейна, не помещая в газете объявление об его отъезде, без которого ему не выдавали паспорт. Канцелярия, например, выражала недовольство относительно формы сдачи рукописей, качества рисунков, высказывая недоверие к наблюдениям и картам. За всем этим Кратценштейн видел козни Гришова, тоже, между прочим, выходца из Германии, и писал с раздражением, что Попов и Гришов могут судить только по вопросам астрономии, «а что касается физических вещей, то высказывания обоих суперников физику г. профессору Рихману, г. советнику Ломоносову и мне были, по крайней мере, всегда не понятны».²⁵ Эта реплика еще раз свидетельствует о том, что многие факты внутриакадемической научной полемики остаются пока нераскрытыми.

Итак, члены Конференции вступились за своего коллегу, и дело уладилось. Первые числа августа ушли на рутинные дела: сдачу рукописей, карт магнитного скло-

²² Санкт-петербургские ведомости. 1753. 3 авг. С. 499—502.

²³ Протоколы, т. 2, с. 287.

²⁴ ЛО ААН, ф. 1, оп. 3, № 41, л. 303, 304; *Briefwechsel*, Bd 2. S. 324.

²⁵ ЛО ААН, Р. V, оп. 1-К, № 60-2, л. 3—9 об.

нения, казенных инструментов и библиотечных книг. 13 августа Кратценштейн получил увольнение, или «абшид». В столичной газете были напечатаны объявления о намерении профессора Кратценштейна «за море ехать, чего ради ежели кто имеет до него какое дело, то могут его сыскать в квартире подле Морской академии или в Канцелярии Академии наук».²⁶ Точная дата его отъезда из Петербурга не известна. Вероятно, это событие произошло в конце второй декады августа.

К моменту отъезда Кратценштейна из Петербурга его переписка с Эйлером прервалась. Последнее сохранившееся письмо Эйлера к нему датировано 4 марта 1752 г., т. е. было получено незадолго до отправления ученого в экспедицию. Ответа, видимо, не последовало. Возможно, что он испытывал обиду на Эйлера из-за несправедливого, с его точки зрения, отзыва великого математика относительно спора с Поповым. Тем не менее Кратценштейн до преклонных лет сохранял благодарность Эйлеру за его рекомендацию в Петербургскую Академию наук. Об этом он упоминал в 1781 г. в письме к сыну Эйлера Иоганну Альбрехту, бывшему тогда непременным секретарем нашей Академии: «У меня снова появилось желание совершить летнюю поездку в Петербург и еще раз повидать моих старых друзей, а прежде всего почтенного мужа, который положил начало моему нынешнему счастливому состоянию, и снова с благодарностью пожать ему руку». А тремя годами раньше он писал тому же И. А. Эйлеру: «Я вспоминаю свое пятилетнее пребывание в Императорской Академии с великой благодарностью к ней и к Вашему отцу, которому я обязан своим приглашением туда».²⁷

В этом же письме упоминается о каком-то неизвестном конфликте Ломоносова с Рихманом, в котором Кратценштейн встал на сторону Рихмана. Это признание, сделанное через четверть века после произошедших событий, представляется странным, поскольку в ряде более ранних писем к Г. Ф. Миллеру (о них речь впереди) Кратценштейн отзывался о Ломоносове как о своем друге и очень высоко оценивал его труды по физике. Ломоносов в свою очередь также называл Кратценштейна «одним моим хорошим приятелем» (см. сноска 13). Однако в за-

²⁶ Санкт-петербургские ведомости. 1753. 6 и 10 авг. С. 510, 518.

²⁷ ЛО ААН, ф. 1, оп. 3, № 60, л. 90—91 об.; № 64, л. 83—84 об.

рубежной литературе довольно прочно бытует неверное суждение о причине отъезда Кратценштейна из России. Совершенно необоснованно, и это видно из нашей работы, зарубежные историки науки утверждают, что поводом для ухода Кратценштейна из Петербургской Академии наук послужили раздоры с Ломоносовым.²⁸



Г. В. Рихман.

Итак, Кратценштейн направлялся в Копенгаген. Едва ли можно однозначно представить себе чувства, с которыми молодой ученый, а ему было тогда 30 лет, покидал Россию. Здесь он занимался любимым делом — изучением физики моря и усовершенствованием навигационных приборов, находился в постоянном общении с академиками, оттачивал свои теоретические знания в на-

²⁸ См., напр.: *Snorrason*, p. 85; *Beckert M. Johann Beckmann. Leipzig*, 1983, S. 63 (далее: *Beckert*).

учных дискуссиях. Правда, его горячность и нетерпение часто толкали его все к новым и новым предметам изысканий, не всегда доведенным до убедительных результатов. Однако то, что он успел сделать в Петербурге, создало ему европейскую известность, которая чрезвычайно способствовала его дальнейшей научной карьере. Из России Кратценштейн уехал зрелым естествоиспытателем и известным изобретателем.

Г л а в а 4

В Дании

Во второй половине XVIII в. Датское королевство, хотя в его состав еще входила почти вся Норвегия в ее нынешних границах, уже не играло заметной роли в европейских делах, как в предыдущие века. Наблюдался и упадок одного из старейших университетов Северной Европы — Копенгагенского, с которым до конца жизни связал свою деятельность герой нашего повествования.

Мысль о создании датского университета зародилась в XIV в. Однако лишь после заключения в 1397 г. Кальмарской унии, номинально объединившей скандинавские страны под верховной властью датского короля, появились условия для реализации этого замысла. В 1419 г. при Эрике Померанском была подана петиция римскому папе Мартину V, который обнародовал буллу об основании университета. Однако война с Ганзой задержала открытие этого высшего учебного заведения на полвека. Вняв просьбам короля Кристиана I во время его паломничества в Рим, папа Сикст IV разрешил основать в Дании университет по подобию Болонского, который считался образцом для католических университетов. Торжественное открытие Копенгагенского университета состоялось 1 июня 1479 г. Напомним, что знаменитый Упсалский университет в Швеции был открыт двумя годами раньше. Оба эти университета по существу являлись богословскими учебными заведениями, и римская курия рассматривала их как оплоты католицизма в Северной Европе.

С проникновением Реформации в Скандинавию произошло упрочение Копенгагенского университета, что обуславливалось экономическим и духовным подъемом датского бюргерства. В 1537 г. университет был преобразован в духе лютеранства, а в 1644 г. для него построили новое здание. Именно во второй половине XVII в. на-

чался расцвет Копенгагенского университета. В этот период профессорами были ведущие ученые, шедшие в первых рядах естествоиспытателей, подвигнувших научную революцию. В университете работало уже 10—12 профессоров, количество студентов возросло до 150—200, срок обучения не превышал 2—3 лет.¹

Плеяду датских естествоиспытателей, получивших всеобщее признание и заслуживших благодарность потомков, следует начать с воспитанника Копенгагенского университета Тихо Браге,² хотя его деятельность протекала во второй половине XVI в. В 1576 г. он построил первую в Европе астрономическую обсерваторию на датском острове Вен в Зундском проливе, названную им Ураниборгом, и оснастил ее инструментами собственного изготовления. В 1584 г. рядом с Ураниборгом была сооружена еще одна обсерватория — Ствернеборг, где наблюдения велись из подземных помещений, защищенных от непогоды. На Вене Браге работал до 1597 г. и оставил ценнейшие наблюдения, которые послужили основой для законов, выведенных И. Кеплером. Некоторое время Браге преподавал в родном университете.

В XVII в. развитие естественных наук в Дании во многом обязано творчеству профессоров столичного университета из клана Бартолинов, родоначальником которого был математик Т. Финк. Его младший внук (сын дочери) Э. Бартолин является, пожалуй, самым выдающимся представителем фамилии. В 1669 г. он обнаружил эффект двойного лучепреломления в кристаллах исландского шпата, положив тем самым начало кристаллооптике. Его старший брат Томас, профессор медицины, прославился открытием хилусной цистерны и лимфатической системы человека. Зятем Э. Бартолина был астроном О. Рёмер, составивший первую географическую карту Дании. Работая во Франции, он первым в 1676 г. определил скорость света, чем обессмертил свое имя. Учеником Рёмера был одаренный астроном-наблюдатель П. Хорребов. Видное место в истории естествознания занимает Н. Стенон (Н. Стенсен) благодаря своим классическим работам в области кристаллографии, однако его опережавшие время геологические представления не были поняты современ-

¹ Stybe S. E. Copenhagen University 500 years of science and scholarship. Copenhagen, 1979.

² Белый Ю. А. Тихо Браге. М., 1982.

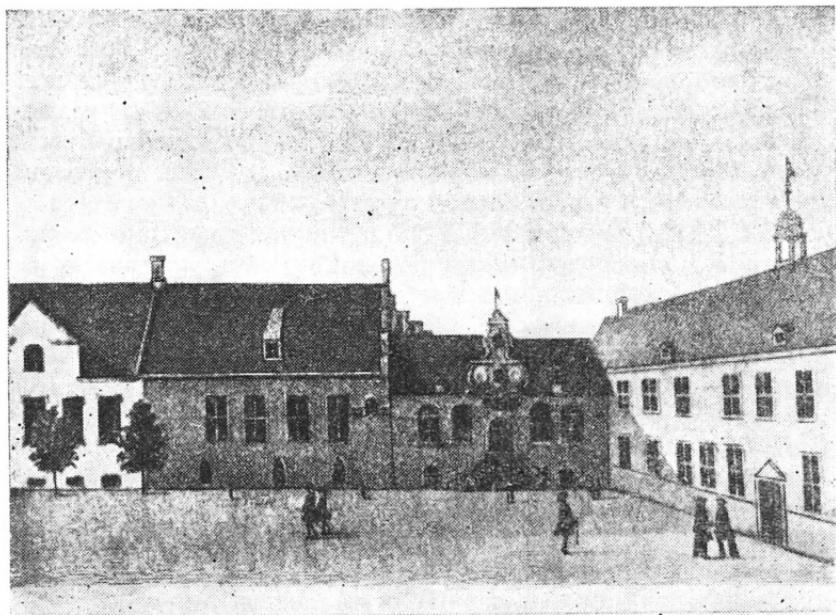
никами. Перечень крупных датских ученых XVII в. можно было бы продолжить, но, вероятно, и сказанного достаточно, чтобы представить себе их место в «республике наук».

Другая картина была в XVIII в. Уже начало столетия оказалось драматичным для Копенгагенского университета. Разразившийся в 1728 г. пожар, охвативший большую часть столицы, опустошил 74 улицы и уничтожил 1670 домов, нанес огромный ущерб и университету. Погибли бесценные рукописи и книги из библиотеки, сгорела находившаяся в Круглой башне церкви Св. Троицы обсерватория с инструментами Рёмера. Город восстановился из руин довольно быстро, и хотя университету не уделялось должного внимания, все же важнейшие его здания обрели новую жизнь. В 1736 г. был построен анатомический театр.

Во второй половине XVIII в. положение Дании как в плане политическом, так и социально-экономическом, хотя она и избежала участия в Семилетней войне, оставляло желать лучшего. Умерший в 1766 г. король Фредерик V, стремившийся превзойти в роскоши Версальский двор, этот эталон расточительности, оставил своему преемнику слабоумному Кристиану VII нищую страну с огромным государственным долгом и деформированным народным хозяйством. Реформы в духе просвещенного абсолютизма, проведенные в 1770—1772 гг. кабинет-министром И. Ф. Струэнсе, были отменены, не успев дать плодов, а сам реформатор окончил жизнь на плахе в результате дворцового переворота. Небезынтересно, что Струэнсе был уроженцем Галле, получил медицинское образование в университете родного города и был приглашен в Данию в качестве лейб-медика.

В 50-х годах ко времени появления Кратценштейна в Копенгагенском университете в нем было 200 студентов и 18 профессоров, из которых четыре преподавали на теологическом факультете, пять — на юридическом, семь — на философском и только двое вели занятия на медицинском, который с полным правом можно было назвать естественно-научным факультетом. На фоне безликой профессуры тех лет отрадным исключением был приглашенный в 1751 г. из Германии ученик знаменитого физиолога А. Галлера по Гётtingенскому университету Г. К. Эдер, который занимал кафедру агрономии и был директором столичного Ботанического сада до 1770 г.,

когда его сменил К. Роттбол. Эдер описал флору Дании. В 60-х годах проректор университета Э. Понтоппидан выпустил первый географический атлас Дании. «Опыт естественной истории Дании» Понтоппидана, изданный в 1753—1754 гг., был хорошо известен Ломоносову и упоминался им в сочинении «Испытание причины северных сияний и других подобных явлений».³



Внутренний двор Копенгагенского университета.

О предположительных причинах отъезда Кратценштейна из России уже говорилось в предыдущей главе. Относительно того, кто же был инициатором приглашения ученого в Данию, мнения расходятся. Со смертью в 1747 г. Г. Детардинга должность профессора экспериментальной физики Копенгагенского университета стала вакантной. Об этом наш герой мог узнать, возможно, со слов датского посланника в Петербурге И. Мольцана либо из писем своего брата, жившего в Сорё. Скорее всего, о положении дел в университете он узнал во время стоянки

³ Ломоносов, ПСС, т. 3, с. 484.

«Варахаила» в Копенгагене. Как бы то ни было, приглашение занять вакантную должность датировано 25 мая 1753 г. Выше уже упоминалось, что отставку он получил 13 августа 1753 г. После непродолжительной побывки на родине 20 сентября он прибыл в Копенгаген, о чем местная газета извещала: «... сюда приехал знаменитый г. Христиан Готлиб Кратценштейн».⁴ Ученый был представлен королю, который пожаловал ему 6000 талеров на первое обзведение.⁵

В начале следующего месяца в печатной брошюре было объявлено, что 15 октября состоится первая публичная лекция профессора Кратценштейна, посвященная электролечению. Студенты были оповещены, что с 2 до 3 ч пополудни он будет читать лекции по «физике экспериментальной», с 3 до 4 ч — по медицине, а с 4 до 5 ч — по «химии догматической, вести занятия по металлургии и фармацевтике». По другим данным, Кратценштейн читал также естественную историю по Линнею, химию с металлургией и пробирное искусство по собственным тезисам.⁶ В отличие от своих коллег по медицинскому факультету, лекции которых посещали от силы 2—3 студента, число слушателей Кратценштейна доходило до 60 и более человек, что несомненно свидетельствовало о популярности и ораторском даре лектора. Первое время он преподавал на немецком языке, так как датским овладел значительно позже. Бывшие его студенты вспоминали, что в манере его преподавания сочетались образность с научной скрупулезностью, юмор со старонемецкой общительностью и что его лекции не пропускали. По субботам предусматривались диспуты по химии и медицине, которые проводились в Новой аудитории, построенной после пожара.

В первые годы жизни в Дании наш герой демонстрировал физические опыты членам королевской семьи, давал уроки отпрыскам знатных фамилий. Много времени уделял экспериментированию в своей домашней лаборатории. В письме от 11 апреля 1778 г. непременному секретарю Петербургской Академии наук И. А. Эйлеру Кратценштейн сообщал о том, что его высоко ценят как лектора

⁴ Jacobs, S. 145.

⁵ Из письма Г. Ф. Миллеру в Петербург от 27 октября 1755 г. (ЛО ААН, ф. 21, оп. 3, № 166, л. 1).

⁶ Snorrason, p. 97, 103.

и экспериментатора, что придворные и высшие чиновники не считают вазорным посещать его лекции. Любопытно и его признание, что в своих занятиях математикой он испытывает потребность обсудить некоторые вопросы с Л. и И. А. Эйлерами или же с академиком-астрономом А. И. Лекселем, так как в Копенгагене никто не пошел дальше учебников Вольфа.⁷ А в письме, датированном 9 октября 1777 г., к другому петербургскому академику, Я. Я. Штелину, Кратценштейн интересовался здоровьем «давнего и любимого соратника» математика С. К. Котельникова и далее продолжал: «Я недавно очень хотел бы пословиться с ним по одному алгебраическому вопросу, который был мне труден».⁸

Кроме Кратценштейна на медицинском факультете преподавали воспитанник Лейденского университета Б. Й. де Бухвальд и К. Лодберг, также получивший образование за границей. Кратценштейн был не очень высокого мнения о своих коллегах. «Здесь еще только один *vir Academicus*, — писал он Миллеру 12 сентября 1759 г., — остальные — университетские профессора, которые сообщают студентам лишь то, что сами знают, и этим ограничиваются».⁹ После смерти Бухвальда в 1763 г. Кратценштейн занял его кафедру. Еще до этого, 20 ноября 1761 г., его назначили старшим экзаменатором, членом совета факультета, деканом которого ученый бывал не раз. Он четырежды избирался проректором университета и один раз — ректором. В 1786 г. Кратценштейн отошел от профессорско-преподавательской деятельности.

Вскоре после получения профессуры 19 ноября 1753 г. Кратценштейн был избран в Датское королевское научное общество по представлению президента И. Хольштейна.¹⁰ Основанное в 1742 г., это сообщество ученых и по сей день выполняет функции Академии наук Дании. В ноябре 1942 г., когда в Копенгагене торжественно, насколько это было возможно в условиях немецкой оккупации, отмечалось 200-летие со дня основания Копенгагенской Академии наук, ее тогдашний президент Н. Бор, еще не покинувший страну, в своем выступлении сказал, в частности: «Насколько нам известно, непосредственной при-

⁷ ЛО ААН, ф. 1, оп. 3, № 64, л. 83—84 об.

⁸ ОР ГПБ, ф. 871, № 538, л. 13.

⁹ ЛО ААН, ф. 24, оп. 3, № 166, л. 14—17.

¹⁰ Snorrason, p. 98.

чиной основания Датского королевского общества наук явилась необходимость решения некоторых задач, требовавших общего научного понимания. В первое столетие своего существования, когда в нашей стране имелось всего несколько учреждений, стимулировавших проведение научных исследований, Общество было призвано выполнять весьма важную миссию. Часто по призыву королевской власти оно брало на себя обязательства по осуществлению различных планов, среди которых самым крупным и успешным было картирование страны... События развивались в таком направлении, что Общество превратилось в постоянное связующее звено в международном научном сотрудничестве».¹¹

В этом плане Кратценштейн, избранный 14 сентября 1756 г. иностранным членом Петербургской Академии наук, о чем он узнал из письма Миллера от 21 сентября 1756 г.,¹² куда лучше своих коллег заботился об установлении, поддержании и укреплении научных связей между обеими академиями. Из писем И. А. Эйлеру узнаем, что 24 июня 1780 г. Кратценштейн отправил в Петербург «Труды» Копенгагенского университета за 1778 г., в которых была опубликована его дискуссионная статья «Кризис франклиновой гипотезы об электричестве», где отстаивалась двухфлюидная концепция.¹³ Через год, 16 мая 1781 г., он пишет о важности систематической публикации метеорологических наблюдений. В том же письме и в следующем, написанном спустя десять дней, Кратценштейн просит И. А. Эйлера выслать ему изданную в 1778 г. в Петербурге брошюру академика Н. И. Фусса об искусственных магнитах. Возвращаясь к вопросам метеорологии, Кратценштейн извещает, что собирается издавать метеорологические эфемериды, другими словами, синоптические карты, и разрабатывает для этой цели условные знаки.¹⁴ Как явствует из письма от 17 июня 1777 г. к Штелину, Кратценштейн как член Датского научного общества с 1753 г. участвовал в триангуляционном картографировании страны. Изготовленные на этой

¹¹ Нильс Бор. Жизнь и творчество: Сборник документов. М., 1967, с. 276.

¹² ЛО ААН, ф. 21, оп. 3, № 306/36, л. 7 (копия).

¹³ Там же, ф. 1, оп. 3, № 64, л. 337; Snorrason, р. 178.

¹⁴ Там же, ф. 1, оп. 3, № 66, л. 92, 93.

основе пять ландкарт в мае 1781 г. им были пересланы в нашу Академию наук, а позже — еще шесть.¹⁵

Кратценштейн проявлял профессиональный интерес, конечно, не только к работам Фусса, но еще в большей степени к трудам Л. Эйлера, М. В. Ломоносова, Н. И. Попова, Ф. У. Т. Эпинуса. Его волновали и перипетии Второй Камчатской экспедиции. В рамках празднования полувековой годовщины нашей Академии, отмечавшейся 29 декабря 1776 г., юбилейная комиссия во главе с директором С. Г. Домашневым в марте следующего года приняла «резолюцию» о присуждении памятных медалей и жетонов 60 иностранным членам. Золотой медали не предусматривалось, серебряную получили только 14 человек, в их числе Кратценштейн.¹⁶

Копенгагенский профессор до преклонных лет находился в переписке с русскими учеными — конференц-секретарями Академии наук Г. Ф. Миллером и И. А. Эйлером, астрономом Н. И. Поповым, филологом Я. Я. Штелиным (таких писем сохранилось не менее тридцати), участвовал в решении конкурсных задач, выдвигаемых Академией, печатался в ее «Актах», реферировал опубликованные в Петербурге научные статьи и книги в датских журналах, посыпал эти издания в Петербург. О том, какие теплые чувства он испытывал к нашей Академии, к России вообще, лучше всего говорят его письма к И. А. Эйлеру, выдержки из которых приведены в предыдущей главе.

В письме от 4 мая 1764 г. Миллеру Кратценштейн с удовлетворением сообщал, что за 10 лет заработал 8000 руб. и что теперь он получает 1500—1600 руб. в год, что значительно выше его жалования в России.¹⁷ Таким образом, в Копенгагене Кратценштейн был материально обеспечен, что позволяло ему тратить средства на приобретение инструментов и приспособлений для домашней лаборатории. В промемории за 1776 г. он отчитывался за свои деньги, израсходованные на оснащение физического кабинета университета, при этом сетовал, что в других странах, например в Швеции, такие издержки берут на себя общественность и казна.

¹⁵ ОР ГПБ, ф. 871, № 538, л. 11; ЛО ААН, ф. 1, оп. 3, № 66, л. 91.

¹⁶ Протоколы, т. 3, с. 296; письмо Штелина Кратценштейну от 8 апреля 1777. (ОР ГПБ, ф. 871, № 208, л. 2).

¹⁷ ЛО ААН, ф. 21, оп. 3, № 166, л. 27, 28.

В датской столице Кратценштейн сперва поселился у вдовы придворного пивовара Иенсена на Сгеннергаде, 15. В этом доме 8 мая 1754 г. он отпраздновал свадьбу. Его женой стала Анне Маргрете Хаген, старшая дочь известного в городе аптекаря Б. Хагена. Через год молодая чета перебралась в дом на Норрегаде, № 37, который под № 33 сохранился до наших дней. Наконец, в 1765 г. Кратценштейны обосновались в профессорском доме по Студиестреде, № 62, где ученый развернул свою физическую лабораторию.¹⁸ Здесь в мире и согласии они прожили почти 20 лет. Их дом был открыт для столичной интеллигенции. Наиболее дружеские отношения были с ориенталистом-путешественником К. Нибуром, отцом будущего выдающегося немецкого историка античности Б. Нибура. Посещали этот дом и гости из-за рубежа. В 1776 г. Кратценштейна навестил путешествующий по скандинавским странам начинающий ученый И. Бекман, впоследствии профессор экономики Гётtingенского университета. Он первый ввел в научный обиход термин «технология» и в 1777 г. издал «Введение в технологию». В своих путевых заметках Бекман удивлялся обилию приборов у Кратценштейна.¹⁹

После рождения сына Карла в 1755 г. и через два года — дочери Ловизе Элизабет Кратценштейн юридически стал датским подданным. У Кратценштейнов было четверо детей. Пережила своих родителей лишь старшая дочь Ловизе, потомки которой и ныне живут в Дании. В 1783 г. умерла Анне Маргрете, через год Кратценштейн женился на Анне Марии Тун, но этот брак не принес радости ученому. Его вторая жена была сварливой и вздорной женщиной. В июне 1795 г. во время очередного большого пожара Копенгагена профессорский дом сгорел. Последним прибежищем Кратценштейна стал небольшой дом в столичном предместье Фридериксберге.

Не нужно думать, что, обосновавшись в датской столице, Кратценштейн утратил интерес к путешествиям. В 1761 г. он отправился в Тронхейм в центральной Норвегии для подготовки наблюдения прохождения Венеры по солнечному диску. В 1766 г. ученый ездил в Швецию для изучения используемых там термометров, где познакомился с К. Линнеем, с которым у него завязалась пе-

¹⁸ Snorrasen, p. 18.

¹⁹ Beckert, S. 63.

реписка. В следующем году он участвовал в геологическом обследовании острова Зеландии. В 1770 г. наш герой побывал в Бордо с поручением от университета. Напомним, что академия этого города наградила юного естествоиспытателя премией за сочинение по испарению. В период 1780—1784 гг. он каждое лето проводил за границей. В 1786 г. Кратценштейн знакомился с научными учреждениями Парижа и Лондона, в частности осматривал телескопы в Гринвичской обсерватории. Если к этому добав-



Последний дом Кратценштейна в Фридриксберге.

вить, и это главное, что в копенгагенский период Кратценштайн опубликовал около 30 книг и множество статей по различным вопросам естествознания и техники в различных изданиях, в том числе в журналах Датского научного общества, Петербургской и Берлинской академий наук, написал более ста писем к виднейшим ученым, был премирован за решения конкурсных задач, выдвигаемых научными академиями — от Петербургской до Лисабонской, собирал минералы, изготавливал инструменты, делал чучела и «бог знает, как много другого»,²⁰ и все это

²⁰ ЛО ААН, ф. 21, оп. 3, № 166, л. 14—17; ф. 1, оп. 3, № 65, л. 35, 36.

не считая основной педагогической работы в университете, то можно получить представление о его кипучей деятельности в Дании. Здесь будет кстати привести мнение выдающегося датского физика XIX в. Х. К. Эрстеда о Кратценштейне, опубликованное в копенгагенском академическом журнале. Основоположник электромагнетизма сказал, что в свое время труды Кратценштейна имели немаловажное значение и их автор проявил себя как самостоятельно мыслящий физик, который в науке своего времени был «как у себя дома».²¹

Вряд ли за первые недели жизни в Копенгагене Кратценштайн смог подробно ознакомиться с уровнем естественно-научных знаний в Дании. Однако ему оказалось достаточно одного месяца, чтобы со смешанным чувством удовлетворения и досады убедиться в том, что начатые им в Германии опыты электролечения нашли последователей в столице Дании, к тому же без упоминания его имени. Направляясь в эту страну, он в глубине души надеялся, что ему первому выпадет честь внедрить здесь электротерапию, у колыбели которой он стоял, чего, кстати, он не смог сделать в России, по причинам, указанным в гл. 2.

Среди датских медиков это новшество привлекло К. Иенсениуса, впоследствии главного врача Королевского госпиталя. Его просьба об организации некоей клиники для лечения немощных людей с помощью электричества встретила понимание со стороны властей, и ему даже были выделены деньги, тем более, что Иенсениус взвывал к патриотизму соотечественников, указывая на то, что «публичная электризация нашла широкое применение в Швеции и даже (!) в России».²² Электростатическая машина и приспособления для этой «электролечебницы» были изготовлены токарем по слоновой кости Л. Спенглером, который позднее работал во дворце и обучал членов королевской семьи своему ремеслу.²³ Пользуясь своим положением при дворе, он отеснил Иенсениуса и самолично стал проводить сеансы электролечения. Как сооб-

²¹ Jacobs, S. 149.

²² Snorrasen, p. 103.

²³ В XVII—XVIII вв. увлечение токарным мастерством было почти повсеместным при королевских и княжеских дворах Европы. Токарными работами богата копенгагенская Кунсткамера в замке Розенборг, которую во время второго заграничного путешествия посетил Петр I, сам очень любивший токарное дело.

щала газета «*Mercure Danois*», ему якобы удалось излечить 30 больных, страдающих ишиасом, мигренью, глухотой.²⁴

Вскоре нашелся еще один любитель войти в ряды исцелителей. То был двоюродный брат Спенглера брадобреи-хирург Й. Петерсен. Были и еще претенденты. В создавшейся ажиотажной обстановке король Фредерик V проявил благоразумие и приказал Ведомству здравоохранения досконально заняться этим вопросом. Благодетели-врачеватели были подвергнуты испытаниям государственной комиссии с участием профессоров университета, в том числе и Кратценштейна. Она признала познания экзаменовавшихся в медицине и физике совершенно недостаточными и запретила им столь прибыльное дело.

Между тем, как уже говорилось, 15 октября 1753 г. наш герой выступил с первой публичной лекцией, которая была посвящена электролечению. Он понимал, что в этой стране ему необходимо утвердить авторство своего детища, так как он уже узнал, что к новшеству успели примкнуть неучи, заинтересованные лишь в доходах. Брошюра, выпущенная Кратценштейном и посвященная содержанию лекции, называлась так: «История восстановления речи посредством электризации. . .».²⁵

На лекцию откликнулась копенгагенская газета.²⁶ Судя по ее информации, Кратценштейн сообщил своим слушателям, что еще 10 лет назад он писал доктору Фаберу в Вюртемберг о созданной им впервые в Галле методике лечения некоторых недугов посредством электричества. Многие тогда не верили в лечебную действенность «электрической силы» и «резко порицали» Кратценштейна, даже насмехались над ним. Опыты, проведенные И. Г. Теске в Кенигсберге и К. Ф. Крузе в Петербурге²⁷ удостоверили правоту Кратценштейна. В качестве убедительнейшего факта, подтвердившего полезность разработанной им методики, он подробно рассказал о достижении

²⁴ *Snorrason*, p. 104.

²⁵ *Kratzenstein C. G. Historiam restitutae loquelaes per electrificationem recenset simulque ad praelectiones. . . Hafniae, 1753.*

²⁶ *Kjøbenhavnske loerde Tidender*. 1753. N 49. 6 dec.; статья опубликована: *Snorrason*, p. 106.

²⁷ Это, пожалуй, первое упоминание в зарубежной печати о том, что петербургский медик К. Крузе проводил опыты электролечения.

Паульсона. «Доктор Пауль Паульсон из Дерпта лечил одного русского по имени Яков Павлович Набоко, молодого человека лет тридцати, который страдал параличом языка и правой руки в течение шести месяцев. Его правая рука была одеревеневшей и бессильной, согнутой на груди без всякой чувствительности... После трех месяцев общемедицинской подготовки он подвергался ежедневной электризации в течение часа. На девятый день мать больного отвела сына к врачу и сказала, что тот смог произнести „Мария богоородица“. Оказалось необходимым продолжить электролечение, так как пациент все еще с трудом выговаривает слова. При дальнейшем лечении его рука, кисть и нога вполне восстановились — стали такими же, как левые конечности».²⁸

Кратценштейн не ограничился лишь публичной лекцией и участием в вышеупомянутой комиссии. Он обратился с просьбой к королю об устройстве общедоступной клиники для электролечения. В петиции он охарактеризовал суть и цель своего предложения. Его настояния увенчались успехом. Королевским реескриптом от 4 января 1754 г. предусматривалось приобретение у Спенглера электростатической машины с передачей ее университету, т. е. фактически Кратценштейну. Уже через неделю правительство отпустило 100 талеров на оборудование лечебного кабинета. В январе 1754 г. в газете «Kjøbenhavns Danske Posttidender» появилось объявление: «Его королевское величество 22 сего месяца милостивейше соблаговолило разрешить профессору экспериментальной физики г. Кратценштейну исследовать не только новейшие открытия в электричестве, но и его действия при лечении болезней. Того ради каждый, кто надеется облегчить свои заболевания при помощи электричества, приглашается с 4 февраля по понедельникам, средам и пятницам с 4 до 6 часов вечера в его жилище у госпожи Иенсен; лечение каждого производится в соответствии с характером болезни».²⁹

Электролечебный кабинет Кратценштейна функционировал не более двух лет. Если верить газетным сообщениям, эта лечебница намного облегчала состояние пациентов. Заслуживает внимания суждение современника Кратценштейна физиолога Г. Хойермана о том, что «электри-

²⁸ Snorrason, p. 106, 107.

²⁹ Там же, с. 107.

зация» приносит пользу только при лечении болезней «нервных волокон», а отнюдь не глухоты и немоты.

Обратимся теперь к основной деятельности университетского профессора — преподаванию физики, которая рассматривалась Кратценштейном не как придаток к курсу философии, а как самостоятельная природоведческая дисциплина. Преподавание было главнейшей его заботой в Копенгагене. За десятилетия своей профессуры он, и в этом большая его заслуга, ввел новшества не только в содержание и дух предмета изложения, но и в саму методику преподавания в высшем учебном заведении. Кратценштайн возражал против зурбрежки и старался привить аудитории умение думать и рассуждать над прочитанным и услышанным на лекциях. Он по возможности иллюстрировал свои лекции наглядными опытами, в устройстве которых был весьма искусен.

После пяти лет профессуры, постигнув ее трудности и особенности, Кратценштайн в письме к Миллеру от 12 сентября 1759 г. сообщал, что с самого начала от него ждали чудес, думали, что у него инструменты лучше, чем у Нолле, Гравезанда и Мушенбрека — авторитетов того времени, поэтому ему пришлось как следует потрудиться. Он считал, что его курс физики с 550 опытами больше и шире, чем у названных трех ученых. Этим же письмом Кратценштайн уведомил конференц-секретаря, что присланную из Петербурга карту Камчатки он показывал на заседании Копенгагенской Академии наук.³⁰ Не будучи эпигоном и сознавая свою ответственность перед студентами, Кратценштайн вознамерился написать университетский учебник физики, в котором были бы отражены последние достижения естествознания. 27 октября 1755 г. он сообщил Миллеру, что приступил к написанию такого учебного пособия.³¹

Книга на латинском языке под заглавием «Система экспериментальной физики, на пользу своей аудитории составленная» Кратценштейна вышла в свет первым изданием в 1758 г. В последующие годы появилось еще три издания по-латыни и шесть на немецком языке «Лекции по экспериментальной физике в кратком изложении».³² В предисловии к датскому переводу «Лекций»,

³⁰ ЛО АЛН, ф. 21, оп. 3, № 166, л. 14—17 об., 20.

³¹ Там же, л. 1.

³² *Kratzenstein C. G. Systema physicae experimentalis, quod in usum auditorum concinnavit, Havniae, 1762* (далее: *Systema*; Vorle-

изданных в 1791 г., автор писал: «Я напечатал семь изданий моей „Экспериментальной физики“ без затрат с моей стороны только по 500—600 экземпляров каждый раз, так чтобы можно было через 3—4—5 лет вводить новые открытия. Я считаю неподходящим диктовать на лекциях, если это не о совершенно новых открытиях, о которых нельзя прочитать в опубликованных уже книгах или которые вообще еще не оглашены. Когда студенты имеют науку в печатном виде, они воображают, что она уже у них в голове, но нередко это — заблуждение, не говоря о том, что не все напечатанное — истина. На лекциях нужно учить студентов думать и рассуждать об услышанном на лекции; диктовка не оставляет времени для раздумий, хотя она облегчает работу лектора».³³

В самом начале своего учебника Кратценштейн, касаясь сути и содержания предмета изложения, постулировал следующее.

«§ 1. Тезис 1. Физика есть наука о составе, действии и изменении тел или о том, что возможно по сущности и природе тел, или это наука о природных вещах и явлениях.

Изъяснение. Та физика, которая объясняет законы природы, установленные или одним только умозрением, или размышлением, есть *теоретическая*. Но когда она выводит законы природы из наблюдений или из опытов или учит, как подтверждать эти законы опытами, она называется *экспериментальной*. Если же она вторгается в малоизвестные законы природы и учит, как в силу этих законов производить такие действия, которые кажутся удивительными, поразительными и даже сверхестественными, то это *оккультная физика*, или *натуральная магия*. Та же физика, которая учит определять силы и свойства тел с помощью алгебры, дифференциального и интегрального исчисления и т. д., называется *высшей физикой*»,³⁴ другими словами, — математической физикой.

Не вдаваясь в рассмотрение предложенных Кратценштейном определений, отметим лишь одно обстоятельство. В один ряд с «теоретической», «экспериментальной» и «высшей» физикой он ставит физику «оккультную». Не будем спешить с ироническими упреками в его адрес. Ведь

sungen über die Experimental-Physik in einem kurzen Auszuge entworfen. Copenhagen, 1758. Обе книги имеются в ГПБ.

³³ Snorrason, p. 108.

³⁴ Systema, p. 1, 2.

и сейчас на пороге ХХI в. «рано говорить о поражении защитников необычных явлений».³⁵ В гл. IV учебника, посвященной хронологии физических знаний, автор в числе 28 выдающихся трудов по физике, напечатанных в 1662—1754 гг., назвал и сочинения Эйлера, Ломоносова, Рихмана,³⁶ имея в виду, в частности, «Физические размышления о причинах теплоты и холода» великого помора. Наличие в этом перечне имени Ломоносова еще раз подтверждает ошибочность позиции тех, кто считает, что Кратценштейн подвергался гонению со стороны русского ученого. По логике вещей автор учебного пособия должен был бы умолчать о сочинениях своего «недруга».

Может привлечь внимание и такой факт. Миллер, узнав о намерении Кратценштейна издать учебник физики, 30 мая 1758 г. уведомлял копенгагенского профессора: «Если Ваша „Система физики“ еще не готова, Вы можете ее обогатить новой теорией цветов г. советника Ломоносова, о которой я сообщил бы раньше, если бы это сочинение не вышло только недавно в латинском одеянии. Тогда оно было произнесено в публичном собрании и напечатано по-русски, и никто из наших академиков-иностраниц не знал его содержания и, следовательно, не мог объяснить мне».³⁷ Миллер имел в виду классическую работу Ломоносова «Слово о происхождении света, новую теорию о цветах представляющее».³⁸ Сочинение было опубликовано на русском языке в 1756 г. в Петербурге и через год в Москве. В 1757 г. адъюнкт Г. В. Козицкий перевел «Слово» на латинский язык, и только после этого академики-иностраницы смогли прочитать и по достоинству оценить труд Ломоносова. После ознакомления с печатным экземпляром перевода «Слова», посланного Миллером в Копенгаген, Кратценштейн напишет ему 12 сентября 1759 г.: «Преподаватель мог бы легко включить новую теорию цвета г. советника Ломоносова вместо старой ньютоновой, а остальное (в учебнике Кратценштейна, — Ю. К., Г. Ц.), как я думаю, весьма совпадает с principia Ломоносова».³⁹ Мы видим, что наш герой как нельзя лучше отзывался о сочинении своего русского коллеги.

³⁵ Ахундов М. Д. Чудо, которое всегда с нами // Природа. 1986. № 3. С. 125.

³⁶ *Systema*, p. 16.

³⁷ ЛО ААН, ф. 21, оп. 3, № 306/36, л. 9, 10.

³⁸ Ломоносов, ПСС, т. 3, с. 550.

³⁹ ЛО ААН, ф. 21, оп. 3, № 166, л. 14—17 об.

С профессорской кафедры Кратценштейн пропагандировал самые передовые взгляды по животрепещущим вопросам тогдашнего естествознания, а в университетском журнале «Acta literaria Universitatis Havniensis» он публиковал работы, отражавшие эти взгляды и подкрепленные своими опытами. Так, уверовав в правоту начинаний Лавуазье, революционизировавших химию, в 1778г. Кратценштейн поместил в этом журнале статью «О превращении воды в землю», в которой описал свои эксперименты, подтвердившие точку зрения французского ученого на природу воды, т. е. абсурдность широко распространенного в то время представления о превращении воды в землю. Через год реферат этой статьи с высокой оценкой был помещен в петербургских «Академических известиях» (ч. 2).

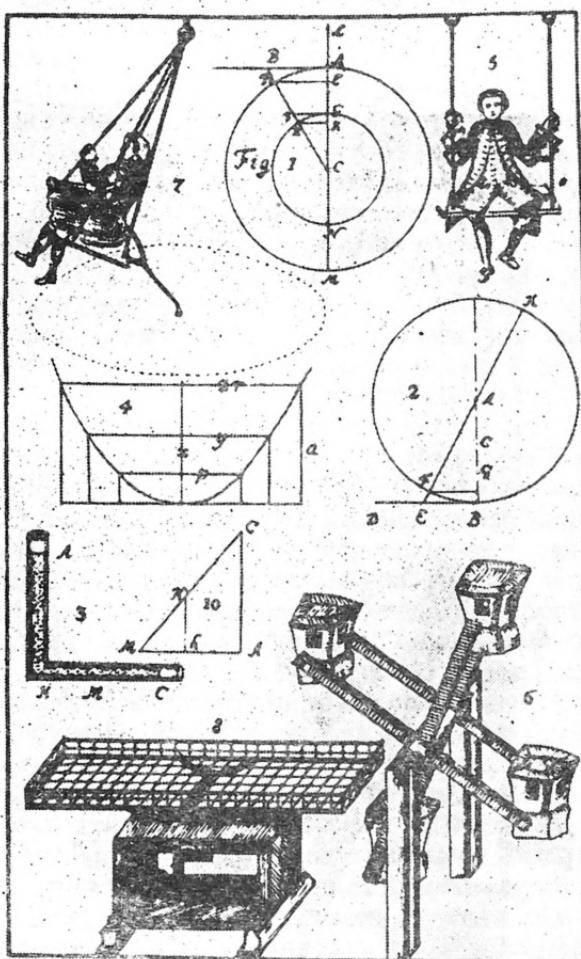
Как можно было убедиться из всего изложенного выше, в творчестве Кратценштейна очень рано проявилась склонность к изобретательству и конструированию. Страсть к созданию новых приборов, устройств, а также приспособлений для усовершенствования уже существовавшей в его время техники не покидала его и в Копенгагене.

Кратценштейну надолго запомнились впервые увиденные им на весенних народных гуляниях в Петербурге карусели и качели, на которых, нет сомнений, он и сам не раз катался. Качели издревле были одним из самых любимых развлечений русских. Разновидностью их для любителей сильных ощущений были перекидные качели, о которых можно получить понятие по сохранившимся рисункам и гравюрам. На двух столбах крепилась вращавшаяся ось, на которую по краям были насажены крестовины. Между параллельными лучами-балками крестовин подвешивались «кабинки» с сиденьем для одного-двух человек, желавших покататься. Ось была связана зубчатой передачей с приводным механизмом, который вращали стоявшие на земле работники с помощью рукояти. «Кабинки с земли поднимались высоко над толпой».⁴⁰ Все сооружение было деревянным. Карусели не нуждаются в пояснении.

Осмыслив свои ощущения во время катания на петербургских каруселях и качелях, Кратценштейн пришел

⁴⁰ Некрылова А. Ф. Русские народные городские праздники, увеселения и зрелища. Л., 1984, с. 16.

к заключению, что они могут быть полезными в медицине. В 1765 г. он совместно с Х. Хёвингхоффом выпустил брошюру «Центробежная сила для излечения больных»,



«Центрифуга» Х. Г. Кратценштейна.

которая произвела большое впечатление в ученых кругах датской столицы. Он описал сконструированные и опробованные им лечебные «качели» и «карусели», которые отличались от увеселительных сооружений, виденных им

в России, пожалуй, только гораздо меньшими размерами. По его мнению, наиболее эффективной была вращающаяся в горизонтальной плоскости кушетка длиной 3 м и шириной 0,6 м. В такой «центрифуге» в зависимости от положения пациента в пространстве меняется характер кровоснабжения головного мозга, точнее, интенсивность мозгового кровотока, что, как полагал Кратценштейн, могло облегчить состояние страдавших от апоплексии и подобных заболеваний. Надо полагать, «центрифуга» Кратценштейна, названная *«homo centrifugus»*, была менее действенным лечащим средством, чем созданная им методика электротерапии. Однако нельзя не признать, что это механическое устройство в чем-то явилось прообразом сложнейших качелей и центрифуг-тренажеров, необходимых для подготовки космонавтов. Впоследствии Кратценштейн предложил модель молочного сепаратора с приводом от ветряной мельницы.

Кратценштейн был активнейшим членом Датского научного общества. Он часто выступал на его заседаниях со злободневными научными сообщениями, делал доклады о своих новациях. Все это публиковалось на страницах академического журнала *«Kongelig Danske Videnskabs-Skrift»*. Так, 1 февраля 1762 г. его выступление касалось усовершенствования бортовых иллюминаторов на крупных судах для изучения толщи морской воды. 20 декабря того же года он сообщил своим коллегам о реализации идеи, выдвинутой еще Рёмером в 1692 г., относительно устройства гелиометра — оптического инструмента для измерения небольших (до 1°) углов на небесной сфере. Это новшество заключалось в том, что Кратценштейн независимо от английского механика Дж. Доллонда, которому, кстати, по инерции приписываются чуть ли не все нововведения в оптотехнику XVIII в., предложил рефрактор, объектив которого разрезан по диаметру. Статья об этом инструменте на датском языке «Замечания о новом исполнении гелиометра и предложения к его улучшению» появилась в вышеназванном журнале за 1765 г. Об этом Кратценштейн письмом от 26 апреля известил Миллера. Из того же письма явствует, что Кратценштейн улучшил конструкцию телескопа-рефлектора.⁴¹ Даже в 80-х годах, несмотря на увлечение другими вопросами, Кратценштейн не забывал свою люби-

⁴¹ ЛО ААН, ф. 21, оп. 3, № 166, л. 29, 30.

мую тему — электричество. В академическом журнале было напечатано его письмо, датированное 17 ноября 1780 г., в котором он критиковал Ж. П. Марата за его устаревшую теорию «электрического огня».

Письмо от 26 апреля 1765 г. примечательно еще и тем, что копенгагенский профессор «в течение месяца довел до конца» счетную машину Лейбница, на которую великий философ истратил 24 000 талеров. Кратценштейн настолько усовершенствовал конструкцию Лейбница, что стало возможным, как он писал Миллеру, 13 чисел (или больше) умножать и делить за 1—2 мин. Но об этом, добавляет изобретатель, никто не знает, ибо он «не привык как курица кудахтать от радости, когда снесет яйцо».⁴² Далее он советовался с Миллером, представить ли чертежи арифметера и сам механизм Петербургской Академии наук или непосредственно императрице.

К сожалению, от этой работы Кратценштейна не осталось никаких следов. Возможно, материалы исчезли при пожаре его дома в 1795 г. В изданных за рубежом исследованиях, включая работы Сноррасона, нет никаких данных о вычислительной машине Кратценштейна. Он, видимо, знал историю развития этих машин, знал и о затруднениях Лейбница при конструировании им в 1672 г. «арифметического инструмента», которые в основном сводились к реализации умножения.⁴³ В чем заключалось нововведение Кратценштейна, о котором глухо упоминается в письме Миллеру, неизвестно.

В истории естествознания XVIII век занимает особое место. В этом столетии в «республике наук» были осуществлены согласованные международные научные проекты, такие как градусные измерения, наблюдение кометы Галлея. Впервые была проведена, так сказать, одноразовая акция, подготовка к которой заняла несколько лет. Речь идет о дорогостоящих астрономических экспедициях ученых ряда стран, имевших целью наблюдение прохождения Венеры по диску Солнца 26 мая/6 июня 1761 г. Это редкое астрономическое явление должно было произойти после длительного, более столетия, промежутка времени. Наблюдения, в которых участвовало, по меньшей мере, 120 астрономов и других специалистов высокой квалификации, проводились в целом по единой программе в дале-

⁴² Там же.

⁴³ Погребысский И. Б. Готфрид Вильгельм Лейбниц. М., 1971, с. 304.

ких друг от друга, подчас труднодоступных точках евразиатского материка, Африки, Америки. И это при тогдашних средствах передвижения! ⁴⁴ Эти обсервации и последующие вычисления, в которых самое действенное участие принимали русские ученые М. В. Ломоносов, Н. И. Попов, С. Я. Румовский, выполнялись, помимо других целей, для определения горизонтального параллакса Солнца, необходимого для измерения очень важной для науки величины — расстояния от Земли до Солнца.

Это событие захватило и датчан. Кратценштейн выезжал в Тронхейм для организации там временной обсерватории, где наблюдателями были оставлены Бугте и Хасков. В самом Копенгагене за прохождением Венеры следили как Кратценштейн, так и астроном К. Хорребов, сын упоминавшегося ранее П. Хорребова. О своих астрономических работах Кратценштейн подробнейшим образом поведал в письме от 9 июля 1762 г. Н. И. Попову, тому самому, с которым он темпераментно спорил в бытность свою в Петербурге. Вот выдержки из этого ценного для истории астрономии, равно как и для русско-датских научных связей письма: «Великолепнейшему мужу Н. Попову, славнейшему профессору астрономии, желает много счастья Х. Г. Кратценштейн. Поскольку сейчас к Вам возвращается советник датского посольства г. Шумахер, я не хочу упустить этот удобный случай сообщить Академии, и особенно тебе, копенгагенские наблюдения прохождения Венеры через Солнце, выполненные на королевской обсерватории... Ваша Академия по праву может считать своей большой заслугой перед астрономией то, что из-за ненадежной в подобных случаях погоды она послала наблюдателей во многие районы одновременно, чтобы хоть один из них мог присутствовать на свадьбе Венеры и Феба. Мы также послали экспедицию, но почти неудачную. Были выбраны два математика (Бугте и Хасков, — Ю. К., Г. Ц.), которые в городе Тронхейме (Норвегия) следили за этим соединением, и я трудился дни и ночи, чтобы снабдить их лучшими инструментами. Однако облачное небо едва позволило с некоторой точностью наблюдать внутренний контакт при выходе. Сам я также решил наблюдать это прохождение со всей строгостью, твердо надеясь, что, по крайней мере, этот внутренний контакт при вступлении будет видим, чтобы

⁴⁴ Woolf H. The transit of Venus. Princeton, 1959, p. 137.

отсюда можно было сделать какое-либо заключение о параллаксе... Были ли проведены в Петербурге тщательные наблюдения этого соединения? Был ли кто-нибудь послан в Архангельск, по крайней мере, для выбора места?». В Петербурге, как известно, прохождение Венеры наблюдали И. А. Браун, А. Д. Красильников и М. В. Ломоносов, который, размышляя об увиденном на диске Солнца, открыл наличие атмосферы на Венере. Сам Попов проводил обсервации в Иркутске.

В том же письме Кратценштейн, касаясь обработки данных, полученных при упомянутых наблюдениях, пишет: «Не хочешь ли ты и сам протянуть руку помощи в столь трудном деле? Я бы очень этого хотел. Всю зиму до прохождения и днем и ночью работал над этим (насколько мне позволяли мои обязанности, состоящие больше в преподавании, чем в размышлении). Но я не смог отыскать другого метода, кроме длинного и сложного. Однако обязательно должен существовать какой-то прямой и легкий метод, так как разница в длительности прохождения в разных местах непосредственно вытекает из различия параллакса в тех же самых местах. Я поистине жажду немедленно познакомиться с методом, который установят в этом деле французские астрономы (Ж. Н. Делиль и Ж. Ж. Лаланд, — Ю. К., Г. Ц.), собирающие сейчас отовсюду историю этих наблюдений. И если тебе станет известно что-либо любопытное об этом деле, очень прошу тебя откровенно со мной поделиться».

В этом послании Кратценштейна затрагивается еще ряд актуальных для того времени научных проблем, как например, точное определение географической долготы. Письмо завершается так: «Поскольку в тебе одном теперь остается вся астрономическая надежда России — ведь бледная смерть за короткое время постучалась в дверь к четырем известным астрономам — сделай так, чтобы ты подольше жил и сохранил силы на пользу астрономии, чтобы со смертью астрономов не исчезла и сама эта наука. Еще раз будь здоров!»⁴⁵ Н. И. Попов прожил еще 20 лет и много сделал для развития науки в России. Попов не ответил Кратценштейну, о чём тот очень сожалел, и в письме от 4 мая 1764 г. признавался Миллеру, что его «академическая душа» еще не умерла и он охотно вступил бы

⁴⁵ ЛО ААН, ф. 21, оп. 3, № 166, л. 18—19 об. Цит. по кн.: *Невская*, с. 92—94 (перевод с латыни Н. И. Невской).

в переписку с петербургскими академиками-естественноиспытателями.⁴⁶

В середине века Просвещения все еще не угасали споры о «силе инерции». Ученый мир находился под воздействием различных точек зрения, высказываемых картезианцами, лейбницианцами и ньютонианцами на страницах множества книг, статей, в процессе дискуссий по этому вопросу. Кратценштейн, считавший себя механиком по привлечению, не мог не принимать участия в университетских диспутах при защитах диссертаций, касавшихся данной темы. Кроме того, в своих выступлениях на собраниях Копенгагенской Академии наук 29 марта и 22 апреля 1765 г., а также 17 декабря 1766 г. он излагал собственную трактовку инерции.

Представления того времени о «vis inertia» были, скорее, метафизическими, чем физическими. Лейбниц в «Новых опытах о человеческом разумении» писал, что в материальных телах «находятся две причины, из которых одна пассивна и постоянна, другая активна и изменчива. Первая есть то, что я, вслед за Кеплером и Декартом, называю инертностью; благодаря ей материя сопротивляется движению, и надо затратить силу, чтобы сдвинуть тело».⁴⁷ А Эйлер примерно через полвека утверждал: «Ведь сила инерции еще никем, насколько мне известно, не была объяснена (exposita) и не была с достаточным основанием выведена из до сих пор не познанных начал. Однако я считаю ее существенным свойством тела. Ее познание несомненно послужило бы для объяснения многих явлений».⁴⁸ Кратценштейн скептически относился к приведенным или подобным им взглядам, а также к некоторым ученым, уподоблявшим «инертность» некоему «духу, тень которого преследует сведущих натурфилософов» на протяжении многих лет, и считавшим, что этот дух следует «изгонять». Сам Кратценштейн придерживался того мнения, что никакой «отталкивательной силы» не существует.

В 1783 г. ученый мир и простые люди во многих странах были взбудоражены событием, воздействие которого в известной мере сопоставимо с потрясением, вызванным запуском в Советском Союзе искусственного спутника

⁴⁶ ЛО ААН, ф. 21, оп. 3, № 166, л. 28, 28 об.

⁴⁷ Лейбниц Г. В. Соч. в четырех томах. Т. 2. М., 1983, с. 122.

⁴⁸ Полак Л. С. Некоторые вопросы механики Леонарда Эйлера // Леонард Эйлер: Сборник статей в честь 250-летия со дня рождения. М., 1958, с. 239 (далее: Эйлер).

Земли и полетом Ю. А. Гагарина 12 апреля 1961 г. на космическом корабле «Восток». Имеется в виду изобретение бумажными фабрикантами братьями Ж. и Э. Монгольфье аэростата и первый полет человека в воздушном пространстве, совершенный 21 ноября 1783 г. в Париже естествоиспытателем Ж. Пилатр де Розье и армейским майором Ф. Д'Арланом. Российский посланник во Франции князь И. С. Барятинский под впечатлением увиденного в весьма красочных выражениях сообщил об этом событии Екатерине II.

Через неделю с небольшим, 1 декабря 1783 г., в Париже был сделан еще один важный шаг в истории воздухоплавания. Французский химик Ж. С. Шарль, зная, что плотность водорода в 14 раз меньше плотности воздуха, изготовил аэростат, заполненный не подогретым воздухом, как у братьев Монгольфье, а водородом, называвшимся тогда «горючим воздухом», и вместе с помощником Робером поднялся на высоту 3000 м, против 1000 м, достигнутых де Розье и Д'Арланом. Через два часа аeronавты, пролетев благодаря подгоняющему юго-восточному ветру 35 км, благополучно опустились на землю. Шарль, воодушевленный успехом, вновь, буквально с места посадки, поднялся в воздух, на этот раз один, и достиг высоты 3300 м. Такие воздушные шары, в отличие от монгольфьеров, стали называть шарльерами. Шарль был, вероятно, первым, кто зафиксировал атмосферное давление и температуру в полете на воздушном шаре. По его данным, 1 декабря 1783 г. температура воздуха у поверхности Земли была 9.5 °С, а на высоте 3 км она снизилась до 6.2 °С.⁴⁹

Газета «Санкт-петербургские ведомости», которая в течение сентября—декабря 1783 г. на своих страницах поместила не менее 16 статей и заметок о сенсации года, в заключение сообщения о полете Шарля писала: «И самые римские герои в цветущее время своего Отечества едва ли препровождались на торжественных своих колесницах толикими радостными восклицаниями, как сии воздушные путешественники». Газета особо отметила, что присутствовавший при подъеме аэростата Б. Франклайн, тогдашний посланник во Франции молодой заокеанской республики, «называл г. Монгольфьера отцом, а г. Шарля иянькою воздушных машин».

⁴⁹ Санкт-петербургские ведомости. 1783. № 103. 26 дек.

В Петербурге 24 ноября 1783 г. в день тезоименитства Екатерины II перед Зимним дворцом был запущен шар диаметром всего 0.5 м (у Шарля около 10 м), в марте следующего года в Москве — несколько большего размера. Однако правительство воспротивилось проведению подобных опытов. В 1784 г. вышел указ, в котором говорилось: «В предупреждение пожарных случаев или несчастных приключений, могущих произойти от новоизобретенных воздушных шаров, заполненных горючим воздухом или жаровнями со всякими горючими составами, приказано, чтобы никто не дерзал пускать на воздух таких шаров под страхом уплаты пени в 25 руб. в приказ общественного призрения и взыскания возможных убытков».⁵⁰ Запрет был отменен в начале XIX в. Александром I.

Такое достижение человеческого гения, как покорение воздушного океана, не могло не привлечь внимания Петербургской Академии наук в лице ее директора Е. Р. Дашковой. В протоколах Конференции за 10 мая 1784 г. есть запись: «Г-жа княгиня Дашкова прислала в академическую Конференцию доклад, представленный Парижской Академией наук, об аэростатической машине, изобретенной г-ном Монгольфье».⁵¹ То был официальный документ — копия отчета, составленного в конце 1783 г. специальной комиссией Парижской Академии наук о первых полетах аэростатов. Отчет был написан Лавуазье и, кроме него, подписан Леруа, Кондорсе и другими известными учеными. В мае 1784 г. Л. Эйлера уже не было в живых, но он успел ранее своих коллег-академиков и в присущем ему стиле откликнуться на изобретение аэростата. За несколько часов до кончины 7 сентября 1783 г. он «закончил некоторые начатые им расчеты относительно воздушных шаров и записал их, как обычно, крупными буквами на двух аспидных досках — ибо это было все, что он мог еще делать при том слабом зрении, которое у него осталось».⁵² Так записал в своих мемуарах живший в Петербурге и лично знавший Эйлера учитель математики А. Бурья. В свой последний день великий ученый оставил потомству точное значение подъемной силы аэростата.

⁵⁰ Франк М. Л. История воздухоплавания и его современное состояние. СПб., 1910, с. 27.

⁵¹ Протоколы, т. 3, с. 742.

⁵² Павлова Г. Е. Забытое свидетельство современника о смерти Леонарда Эйлера // Эйлер, с. 606.

А что же происходило в Дании? Здесь живо отзывались на известия из Парижа. Копенгагенский фармацевт И. А. Мюленстедт под руководством бывшего своего университетского профессора Кратценштейна построил шарльер цилиндрической формы, который поднялся над датской столицей 27 декабря 1783 г. и пролетел около 12 км. В следующем же году Кратценштейн опубликовал на французском языке книгу «Искусство воздушного плавания»,⁵³ в которой привел расчеты размеров аэростатов с различными конфигурациями баллонов и высказался о целесообразности широкого внедрения шарльеров как транспортного средства. Книга (объемом в 100 страниц с чертежами) была посвящена Шарлю и вышла в свет в Копенгагене и Лейпциге. Этому событию предшествовало письмо Кратценштейна от 15 февраля 1784 г., адресованное профессору математики И. Гёйссу и представляющее собой конспект будущей книги.⁵⁴

К сожалению, этой книги не оказалось в доступных нам библиотеках, поэтому судить о ее содержании можно только по письму к Гёйссу и обзорным статьям в двух немецких реферативных журналах, которые, как правило, весьма оперативно откликались на новинки научной литературы.⁵⁵ Приводим самое существенное из этих материалов, избегая при этом архаичной терминологии.

Прежде всего Кратценштайн сожалел, что еще в 1776 г., когда ему стало известно об открытии Г. Кавендишом водорода (1766 г.), не придал этому особого значения, и теперь намеревался наверстать упущенное и подтвердить вычислениями преимущества аэростатов, заполненных водородом. Эти вычисления ему были особенно сподручны, так как около 40 лет назад он написал сочинение об «исхождении» пара и с тех пор постоянно думал об этом предмете, поскольку к тому же хорошо разбирался в морской навигации. В своей книге он воздал должное как «бессмертному Монгольфье», который сумел с помощью нагретого воздуха создать нужную подъемную силу, так и Шарлю, догадавшемуся применить водород. Хотя Кратценштайн и считал сферическую форму аэростата наиболее подходящей, однако надежность воздушного

⁵³ *Kratzenstein C. G. L'Art de naviguer. Copenhagen et Leipzig, 1784.*

⁵⁴ Факсимile письма: *Snorrason, 150—152.*

⁵⁵ *Göttingische Anzeigen von gelehrten Sachen. 1784. Bd 2. S. 2023, 2024; Allgemeine Deutsche Bibliothek. 1785. Bd 64. S. 119, 120.*

корабля, по его мнению, может быть обеспечена лишь применением металла при изготовлении оболочки баллона вместо тафты или парусины. Но, с другой стороны, очень трудно из металла сделать шар, поэтому Кратценштейн выбрал баллон в виде удлиненного полушипстрия с длиной цилиндрической части, равной утроенному диаметру полушипстрия. Для такой конструкции, с его точки зрения, вполне пригодна белая английская жесть, один квадратный метр которой имеет массу 2.25 кг. Обобщив довольно скучные технические данные, поступившие из Франции, и добавив свои соображения, Кратценштейн первым создал технический проект аэростата с металлическим баллоном, некоего прообраза дирижабля. По приведенным расчетам шарльер его модели с объемом баллона 3200 м³, массой 2545 кг и грузоподъемностью 400 кг обошелся бы не более 4000 дукатов (червонцев). В этой же книге Кратценштейн описал устройство сарая для изготовления и хранения воздушных шаров и установку для получения водорода кислотным способом.

Однако Кратценштейн не ограничился сказанным. Он пошел дальше, выдвинув идею управляемого аeronавтами при помощи весел или лопастей металлического аэростата, на котором, как полагал автор, можно будет перелететь за три дня из Парижа в Петербург, а за 10 часов — из Парижа в Лондон.⁵⁶ Историки воздухоплавания, видимо, не знакомые с книгой нашего героя, приписывают идею управляемого аэростата военному инженеру и ближайшему сотруднику Лавуазье Ж. Б. Мёнье. В 1784 г. он предложил «дирижабль» с винтом, приводимым во вращение рукой. Мы видим, что, как это часто бывает в истории техники, идея висела в воздухе. Материализовать ее взялся механик Ф. Бланшар, построивший аэростат с веслами, но то была попытка с негодными средствами. Это был тот самый Бланшар, который 7 января 1785 г. осуществил первый в мире перелет через водное пространство — над Ла-Маншем.⁵⁷ Что же касается создания настоящего

⁵⁶ Напомним, что роман Жюля Верна «Пять недель на воздушном шаре» вышел в свет в 1863 г. — через 80 лет после первого полета человека в воздушном пространстве. Герой романа Фергюсон на своем неуправляемом шаре объемом 2550 м³ за пять недель пересек с востока на запад африканский континент.

⁵⁷ Русский естествоиспытатель князь Д. А. Голицын, живший в те годы в Гааге, в письме от 19 января 1785 г. к голландскому физику Г. ван Свindenу сообщил такие подробности: «Я только что

управляемого аэростата, эта задача впервые была решена в 1852 г. французским инженером А. Жиффаром, применившим в качестве движителя небольшую паровую машину. Этот год и следует считать годом зарождения управляемого воздухоплавания, о чём мечтал наш герой. И не только мечтал. Он же в своей книге предвосхитил использование воздушных шаров для военных целей. Через 10 лет после выхода в свет «Искусства воздушного плавания», 26 июля 1794 г. французские революционные войска в битве при Флерюсе против австрийских впервые в боевой обстановке воспользовались привязным аэростатом.

К 80-м годам XVIII в. акустические исследования и теоретические разработки в этой области достигли такого уровня, что уже можно было говорить о зарождении нового, отпочковавшегося от механики раздела физики — учения о звуке, или акустике. Свою завершенность оно приобрело в XIX в. фундаментальными трудами Г. Гельмгольца и Дж. Рэлея. Велика была заслуга в становлении акустики петербургских академиков Д. Бернулли и особенно Л. Эйлера. Неудивительно поэтому, что Петербургская Академия наук задалась вопросом о природе человеческого голоса, на который еще не было дано однозначного и верного ответа. В 1777 г. Академия объявила задачу на соискание премии на 1780 г. с соответствующей мотивацией: «Учение о звуке доведено до такого совершенства, что ни возникновение звуков, ни их распространение, ни причина их отличия по высоте и громкости, ни другие их качества, на которых основаны законы гармонии, уже не неведомы; однако есть еще существенное различие в звуках человеческого голоса, произносящего различные гласные *a*, *e*, *i*, *o*, *u*, и о чём мы пока ничего не знаем, следовательно, ясное и подробное объяснение их сути будет иметь весьма важное значение для совершенствования учения». Далее формулируется сама задача: «Каковы природа и свойства столь отличных друг от друга гласных звуков. И поскольку органные мастера уже давно старались, хотя и с сомнительным успехом, подражать при игре почти на всех органах сложной гласной *ae*, сверх того вопрошаются: нельзя ли посредством

узнал о том, что г. Бланшар за два часа на своем баллоне пересек море между Дувром и Кале. Его удостоили гражданства и золотой медали города Кале и собираются установить колонну между Кале и Булонью на том месте, где он опустился» (Архив Библпотеки Лейденского университета, № 176, л. 3).

некоторого изменения формы трубы, канала, клапана или других существенных частей, влияющих на характер звука, изготовить инструменты, подобные органным трубам, подражающие гласным *a, e, i, o, u?*»⁵⁸

Кратценштейн, внимательно следивший за деятельностью Петербургской Академии наук, членством в которой он всегда гордился, обратил внимание на приведенную выше конкурсную задачу. Будучи врачом по образованию, физиком-экспериментатором и изобретателем по призванию, Кратценштейн был близок к проблематике этой пограничной физико-физиологической задачи, которой он занимался еще до ее оглашения. К намеченному сроку он представил в Петербургскую Академию наук мемуар «Опыт решения... задачи».⁵⁹

На публичном собрании Академии, состоявшемся 19 сентября 1780 г., директор С. Г. Домашнев объявил, что премия 100 червонцев присуждена латинскому мемуару № 2 под девизом *«plus ultra»* с приложением маленькою органа, который «произносит весьма отчетливо не только пять гласных, но еще и другие членораздельные звуки», и что при вскрытии запечатанного письма было обнаружено имя Христиана Готлиба Кратценштейна, профессора экспериментальной физики Копенгагенского университета. Кроме того, как заявил Домашнев, «достоин внимания другой маленький орган, который преподнес Академии весьма опытный музыкальный мастер нашего города Киршник»,⁶⁰ но этот инструмент оказался менее

⁵⁸ Acta. 1780. Т. 2. Р. 8—10.

⁵⁹ Кратценштейн Х. Г. Опыт решения предложенной в публичном собрании на 1780 год от Санкт-Петербургской Императорской Академии наук следующей задачи: I. Какое свойство и характер столь различных между собою в рассуждении выговора гласных букв *a, e, i, o, u*. II. Не можно ли сделать орудия органическим трубам известным под именем человеческого голоса подобным, как бы произносили гласные буквы *a, e, i, o, u* (перевод адъюнкта М. Головина) // Акад. изв. 1780. Ч. 6. Сент. С. 188—252 (далее: *Опыт решения*).

⁶⁰ Выходец из Чехии Ф. Киршник — инструментальный мастер в Петербурге, органист лютеранской церкви на Васильевском острове. Он первым применил свободно колеблющиеся (проскаивающие) язычки в органных трубах. Согласно записи в протоколе Конференции от 9 декабря 1779 г., он представил в Академию изготовленный им инструмент, «состоящий из органных труб, который с помощью меха и клавиш мог издавать звуки пяти гласных человеческого голоса. Хотя господа академики нашли, что произношение не столь внятное, как хотелось бы... было решено остроумную машину передать на хранение в Архив до пуб-

совершенным, чем у премированного автора».⁶¹ Оба органа имели клавиатуру и меха с ножным приводом. К сожалению, эти музыкальные инструменты не сохранились.

Премированное сочинение Кратценштейна состоит из двух частей. В первой части «О происхождении гласных букв» излагается анатомическое строение голосового аппарата человека и его функционирование. Автор подробнейшим образом описывает и анализирует процесс голосообразования, или фонации. Современный нам медик не нашел бы серьезных упущений и ошибок в этом разделе сочинения Кратценштейна. Делая исторические экскурсы, Кратценштейн со знанием дела критикует труды своих предшественников. Воздав должное И. Амману, как автору «преполезного сочинения», названного «Диссертация о речи», в которой впервые описан механизм фонации, Кратценштейн тем не менее пишет: «Я никогда не занимался пустословием, как Амман, и не тружился оживить истукан из слоновой кости сделанный, как Пигмалион, но с давних уже лет в праздные часы старался изобрести машину, подражающую человеческому слов произношению и на подобие музыкального инструмента от действия пальцев говорящую. Нечего здесь доказывать, что сие намерение требует точнейшего говорящего механизма, нежели старание научить немых говорить, коих каждый орган находится в совершенном состоянии. Не тщетные же были мои труды, ибо моя машина довольно ясно выговаривает многие буквы, однако не все».⁶² Кроме Аммана, Кратценштейн анализирует работы таких физиологов, как Додар и Феррейн. Про последнего он пишет так: «Феррейновы музыкальные струны человеческой глотки не что иное суть, как забавы разума».⁶³

Имеет смысл сказать несколько слов о названных Кратценштейном ученых. Нидерландский врач И. К. Амман много лет посвятил лечению глухонемых, но без всякого успеха, о чем язвительно, но справедливо сказал Кратценштейн. В 1692 г. Амман издал «Диссертацию о речи», о которой не раз упоминаемый нами А. Галлер отзывался как о «превосходной книге». Кратценштейн

личной Ассамблеи и там ее показать» (Протоколы, т. 3, с. 442, 492).

⁶¹ Протоколы, т. 3, с. 492.

⁶² Опыт решения, с. 201.

⁶³ Там же, с. 215.

указывал, что Галлер согласен с Амманом в «определении гласных букв».⁶⁴ Французский ученый Д. Додар известен тем, что еще в XVII в. первым уподобил голосовой аппарат человека духовому инструменту, но в 1742 г. его соотечественник А. Феррейн выступил с сочинением, где опроверг Додара и сравнил голосовой аппарат со струнным инструментом, что, как мы видели выше, Кратценштейн нашел смешным.

Не вдаваясь далее в анатомо-физиологические рассуждения Кратценштейна, что завело бы нас слишком далеко, укажем только, что он, опираясь на труды предшественников и свои познания в данной области, близко подошел к современной мышечно-эластической теории голосообразования. Завершая первую часть своего сочинения, он писал: «По сему я не сомневаюсь получить совершенное о происхождении человеческого гласа понятие и сделать инструмент, которой бы произносил слова, подобные человеческим, как скоро случай допустит рассмотреть свежую человеческую гортань».⁶⁵

Видимо, такой случай представился, поскольку Кратценштейн смело приступил к выполнению своей задачи, чemu и отведена вторая часть диссертации «О делании дудок, произносящих гласные буквы *a, e, i, o, u*». В результате различных модификаций формы органых труб, влияющих на характер звучания последних, он пришел к правильному техническому решению: «Дощечка из слоновой кости или из китового уса, сделанная и вставленная (в трубу, — Ю. К., Г. Ц), произведет без сомнения голос, подходящий ближе к человеческому».⁶⁶ При этом для каждой гласной предусматривалась отличимая от других по конфигурации труба. Это именно те свободно колеблющиеся язычки, которые использовал Киршник. Нельзя не согласиться с тем, что писал по этому поводу советский музыковед: «Возможно, что Киршник был знаком с акустическими исследованиями физика и механика Х. Г. Кратценштейна в области изучения органных труб с колеблющимися язычками. Сообщения об опытах этого ученого печатались в Петербурге в 1780 г.».⁶⁷

⁶⁴ Там же, с. 202.

⁶⁵ Там же, с. 216.

⁶⁶ Там же, с. 239.

⁶⁷ Ройзман Л. Орган в истории русской музыкальной культуры. М., 1979, с. 367.

Надо думать, что имитация человеческого голоса в инструменте Кратценштейна оставляла желать лучшего. Пытливые умы еще не раз возвращались к мысли создать на новом уровне знаний «говорящую машину». Известный своим шахматным лжеавтоматом венгерский изобретатель Ф. В. Кемпелен в 1791 г. описал сконструированную им «говорящую машину», в главных чертах совпадающую с моделью Кратценштейна.⁶⁸ В XIX в. Г. Гельмгольц построил аппарат для синтеза гласных из гармонических тонов произвольного основного тона, смешиваемых в определенных пропорциях. Ученый не добился успеха, так как исходил из неверной посылки. Американский физик Д. Миллер в 1922 г. предложил инструмент, весьма напоминающий орган Кратценштейна. Миллеру «удалось показать, что, составляя комбинации большого числа (до 16) органных труб, настроенных на гармонические тоны некоторого основного низкого тона, удается воспроизвести гласные с большой степенью совершенства».⁶⁹ Нужно ли говорить, что с зарождением радиотехники и электроники «говорящие машины» во всем их многообразии начали строить на совершенно иных принципах, чем Кратценштейн и Миллер.

В течение 1770—1780 гг. на артиллерийском полигоне в предместье датской столицы Амагере под руководством генерала В. Хута проводились испытательные стрельбы. Участие в них позволило Кратценштейну на основании полученных данных вычислить элементы траектории и силы, действующие на снаряд в полете с учетом сопротивления воздуха. Результаты опытов и выводы он изложил в сочинении «О законе, по которому движутся брошенные тела». За этот трактат 31 июля 1782 г. Лисабонская Академия наук премировала копенгагенского профессора. Трактат не был опубликован, поэтому судить о нем невозможно. Вероятнее всего, Кратценштейн еще раз подтвердил ранее выведенные формулы и определения по внешней баллистике. Португальские академики не спешили выслать награду Кратценштейну, поэтому он был вынужден 18 декабря 1784 г. обратиться к министру иностранных дел Дании А. П. Бернсторфу с просьбой

⁶⁸ Kempelen W. von. Mechanismus der menschlichen Sprache nebst der Beschreibung seiner sprechenden Maschine. Wien, 1791, S. 456.

⁶⁹ Ржевкин С. Н. Слух и речь в свете современных физических исследований. М.; Л., 1928, с. 140—142.

о получении премии через датского посланника в Лисабоне.⁷⁰ Интерес нашего героя к баллистике был не случайным. Живя еще в России, он занимался этим разделом механики.

Есть нечто символичное в том, что последняя в жизни Кратценштейна научная работа была ответом на конкурсную задачу, объявленную Петербургской Академией наук в 1791 г. До истечения срока подачи диссертаций, 31 декабря 1793 г., была подана только одна рукопись на латинском языке «Опыт решения географико-магнитической задачи» с приложением карты «магнитной планиграфии». Как обычно, авторство было скрыто под девизом. Мемуар был передан академикам, чтобы они «могли бы во время рождественских и новогодних праздников тщательно изучить его и дать свое заключение».⁷¹ В начале декабря 1794 г. академическая Конференция, выслушав сообщения Л. Ю. Крафта и Ф. У. Т. Эпинуса, «несмотря на то, что мемуар недостаточен для суждения о безошибочности принципов, на которых построена карта, она вычерчена с большой точностью и соответствует последним обсервациям, сделанным в России», решила выплатить автору в случае раскрытия им своего имени половину премии, т. е. 50 червонцев, а «вторую половину после того, как читатели сопоставят данные мемуара с результатами наблюдений в отдаленных частях земного шара».⁷²

7 мая 1795 г. Конференции стало известно, что автор «Географико-магнитической задачи», не раскрыв своего имени, отказался принять премию в половинном размере и просит вернуть мемуар и карту для исправления и дополнений в срок до 31 декабря того же года, хотя «он... весьма убежден, что его карта настолько точна, насколько позволяет природа самой задачи».⁷³ События, однако, развернулись по-другому. Вспыхнувший 5 июня 1795 г. и длившийся двое суток пожар уничтожил всю западную часть Копенгагена. 9 июня Кратценштейн написал петербургским коллегам, что «имел несчастье потерять свой дом с многочисленными инструментами и приборами, а также большую часть библиотеки и все свои рукописи, которые он не смог спасти».⁷⁴ Признавшись в авторстве

⁷⁰ Snorrasen, p. 114.

⁷¹ Протоколы, т. 4, с. 362.

⁷² Там же, с. 405, 406.

⁷³ Там же, с. 427, 428, 434.

⁷⁴ ЛО ААН, ф. 1, оп. 3, № 72, л. 13—14 об.

конкурсной работы, Кратценштейн выражал уверенность в том, что Академия наук не будет публиковать его работы до получения новой редакции, но этому не суждено было сбыться. Кратценштейн, нашедший после пожара пристанище в пригороде столицы Фридриксберге, 7 июля 1795 г. скончался от перенесенного потрясения. Узнав о кончине своего почетного члена, Конференция Академии наук постановила послать половину премии наследникам ученого.

Несмотря на запрет автора печатать конкурсное сочинение в первой редакции оно было опубликовано в латинском оригинале через три года после смерти ученого⁷⁵ и в русском переводе — через шесть лет. Не будем вдаваться в историю развития научных представлений о земном магнетизме, поскольку она достаточно полно освещена в специальной литературе, хотя и без упоминания имени Кратценштейна. Отметим только, что и в настоящее время природа земного магнетизма таит в себе много загадок.

Еще в России Кратценштейн исподволь изучал теорию и практику земного магнетизма, ясно представляя себе огромную значимость для морской навигации данных о магнитном склонении, на существование которого впервые обратил внимание Х. Колумб во время своего первого плавания в 1492 г. Первую магнитную карту с изображением линий равных величин магнитного склонения (изогон) построил неутомимый Галлей в 1700 г. С тех пор в течение XVIII в. было выпущено несколько таких карт. Но еще в середине XVII в. ученые удостоверились, что величина магнитного склонения не является постоянной для данного места, а подвержена медленным изменениям вследствие вековой вариации геомагнитного поля Земли. Об этом явлении знал и Кратценштейн, поэтому понимал необходимость систематической корректировки магнитных карт изогон.

Плавая на «Варахайле», Кратценштейн получил редкую возможность в доступном ему регионе наносить поправки на имевшиеся у него магнитные карты. Будучи уже в Дании, он продолжал эту работу, сверяя имевшиеся у него карты с вышедшиими в середине столетия картами англичан Моунтена и Додсона и голландца Эвика, кото-

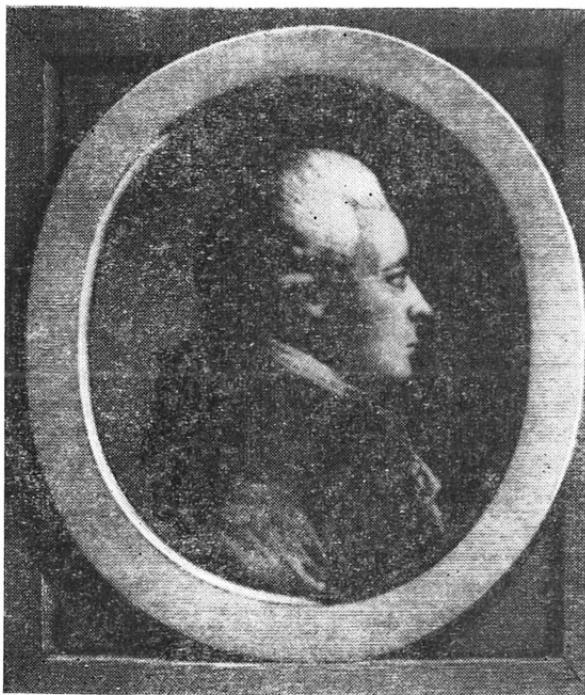
⁷⁵ *Kratzenstein C. G. Tentamen resolvendi problema geographicomagneticum a perillustri Academia Imperiali Petropolitana in annum 1793 propositum. SPb., 1798.*

рые упоминаются в его трактате. Кратценштейн называет еще одного англичанина С. Дэнса, составившего карту изогон для Индийского океана. Он подчеркивает также, что Л. и И. А. Эйлеры отвергли утверждение Галлея о наличии четырех магнитных полюсов Земли вместо фактически двух; на приложенной к своему сочинению карте изогон Кратценштейн показал два магнитных полюса, расположенных соответственно географическим полюсам, но не совпадающих с ними.

Цель, которую поставил в своей научной работе копенгагенский профессор, видна с первых же строк его сочинения: «Определить из древних и новых наблюдений магнитной стрелки магнитное состояние земного нашего шара, то есть положение магнитных полюсов Земли, их силы и движение, и, основываясь на сем, сочинить на начало XIX столетия магнитную земную карту, сходную с наблюдениями, как на твердой земле, так и на море учеными, и подобную той, которую сочинил Едмунд Галлей на начало XVIII века».⁷⁶ Но Кратценштейн шел дальше: «Из сравнения магнитных карт вывестъ закон изменения магнитных меридианов и линий склонения как в рассуждении положения, так и кривизны их и приложить оной к мореплаванию». Задача была грандиозной в части прогнозирования векового хода геомагнитного поля, и она, конечно, была не под силу одному Кратценштейну. И по сей день не удалось проследить закономерность и периодичность изменений магнитного склонения. Конкурсное сочинение Кратценштейна было последним и авторитетным словом в магнитометрии XVIII в., уступившей место в следующем столетии исследованиям напряженности магнитного поля Земли и другим сложным проявлениям геомагнитного поля. Вместе с тем его карта изогон явилась вполне пригодным, по крайней мере на первое десятилетие XIX в., пособием «штурману, знающему долготу и широту свою, определить корабельный румб».

В редакторском послесловии к «Опыту решения географико-магнетической задачи» сообщается о большом пожаре, случившемся 5 июня 1795 г. в Копенгагене, вследствие чего автор, «лишившись дома, инструментов, книг

⁷⁶ Кратценштейн Х. А. Опыт решения географико-магнетической задачи Санкт-Петербургскою Императорскою Академиею на 1793 год предложенной. СПб., 1801, с. 1, 40, 46.



Х. Г. Кратценштейн.

и рукописей, в следующем июле 6-го числа скончался, позванный для ближайшего рассматривания природы.

*Cujus jam lumine puro
Imbutus vidit, quanta sub nocte jaceret
Nostra dies».⁷⁷*

Это, собственно, первый и единственный на русском языке некролог Кратценштейну.

Последний месяц своей жизни Кратценштайн провел в дачном доме во Фридриксберге, куда перебрался как

⁷⁷ Там же, с. 48. Благодаря любезности знатока античной литературы А. И. Зайцева, — есть, к счастью, еще таковые! — мы узнали, что автор послесловия цитировал произведение М. А. Лукана «Фарсалия, или Пoэма о гражданской войне». В русском переводе, изданном в 1951 г., это место (кн. 9, стих 11—14) звучит так:

«Исполнен ее чистым светом,
Он увидал, в каком мраке ночном
Наш день пребывает».

погорелец и умер там же 7 июля 1795 г. (в русских источниках ошибочно указано 6 июля). В течение этих четырех недель он заботился о том, чтобы то ценнное, что осталось после пожара, было доставлено в университет. О предсмертных часах ученого сохранилось примечательное свидетельство его зятя флотского офицера капитана О. Ф. Стуба. За день до кончины Кратценштейна его посетила дочь Ловизе, и, когда она уходила, отец ее, не будучи еще заметно больным, попрощался с ней так, как будто больше ее не увидит. На следующий день, 7 июля, ее муж О. Ф. Стуб, обеспокоенный услышанным от жены, пришел к тестю, который подтвердил, что, действительно, видел dochь в последний раз и что до кончины ему осталось несколько часов. Кратценштейн попросил зятя помочь ему перебраться с кресла, в котором сидел, на кровать. Затем он говорил о семье и сказал, что хотел бы воскреснуть через пятьдесят лет, чтобы увидеть те великие успехи, которые достигнет его наука. Потом он немного поклонялся, молча держа в одной руке часы, а другой щупал пульс. Наконец он промолвил: «Значит, так умирают?» — и затих.⁷⁸ И к своей смерти он относился как подлинный исследователь. Могила ученого не сохранилась, точно неизвестно даже, где он похоронен — во Фридриксберге или на городском кладбище Св. Петра, где он загодя купил себе место. Сохранилась лишь оловянная табличка с надписью: «Здесь покоятся прах профессора Кратценштейна, 1723—1795» — она находится в Техническом музее в г. Хельсингёре.

Из 72 прожитых лет 42 года Кратценштейн жил в Дании, поэтому датчане резонно считают его своим ученым. Однако, может быть, правильнее было бы назвать его немецко-русско-датским естествоиспытателем. В 1789 г. Кратценштейн завещал 12 000 талеров своему университету на организацию физического факультета и кафедры. Этот акт можно рассматривать как логическое завершение всего того, что он сделал для прогресса физических наук на новообретенной родине в век Просвещения, когда окончательно восторжествовало новое миропонимание, одним из глашатаев которого был Кратценштейн. Неспроста кандидат богословия Х. Тура в 1771 г. выступил в печати с резкими нападками на Кратценштейна. Он назвал профессора «Симоном-магом» современности,

⁷⁸ Jacobs, S. 154.

который берется творить чудеса и хочет доказать физическими опытами, что чудеса Священного Писания — не более, чем действия природы. Тура обвинил Кратценштейна в богохульстве, а его эксперименты назвал проделками фокусника.⁷⁹ Он попал в самую точку, ибо Кратценштайн в своем научном творчестве руководствовался именно «*experientia ac ratio*» — «опытом и здравым смыслом». При всем том Кратценштейна нельзя считать атеистом, он всю свою жизнь был респектабельным лютеранином.

Кратценштайн принадлежал к числу тех естествоиспытателей, которые торили дорогу для великих. В этом плане можно рассматривать и основание физического факультета Копенгагенского университета, в лоне которого зародилась всемирно известная копенгагенская школа физиков.

⁷⁹ Там же, с. 152.

Заключение

Перед читателем прошла жизнь физика второй половины XVIII в., подлинного испытателя природы, неугомонного в стремлении уловить новейшие течения в естествознании того времени и внести в науку свой вклад. Начав научную деятельность в Германии, Кратценштейн в 1744 г. первым создал и применил практически пригодный метод электролечения, заложив тем самым основы электрофизиологии.

Прибыв в Россию по рекомендации Л. Эйлера, жившего тогда в Берлине, он оказался здесь в условиях кипучей деятельности Петербургской Академии наук, налаживавшей свою работу после опустошительного пожара 1747 г., после принятия первого Регламента и назначения президентом К. Г. Разумовского. Возобновились регулярные научные заседания, появилась новая серия печатного журнала Академии, строилась по проекту М. В. Ломоносова первая химическая лаборатория, начались занятия в академическом университете, впервые получившем самостоятельный статус и стабильный состав студентов. Возложенное на Кратценштейна как на академика по механике руководство академическими мастерскими, в которых шла оживленная работа по восстановлению пострадавших от пожара инструментов обсерватории и физического кабинета, реставрировался почти полностью сгоревший знаменитый Готторпский глобус, способствовало развитию его природных дарований изобретателя. В Петербурге он прилагал свои способности главным образом к усовершенствованию навигационных приборов. Интересной и до сих пор малоизученной страницей в истории нашей Академии была морская экспедиция Кратценштейна из Архангельска вокруг Скандинавии до Кронштадта (1752 г.).

Прослеживая научное творчество Кратценштейна, следует отметить возникновение в академической Конференции дискуссий по разным проблемам физики и астрономии с участием М. В. Ломоносова, Г. В. Рихмана, Н. И. Попова и проявлявшуюся в этих дебатах большую свободу

суждений без оглядки на авторитеты. Хотя они и не приносили победы ни одной стороне, но были плодотворны для движения творческой мысли, для поднятия научного уровня Академии.

Непоседливая натура Кратценштейна после пяти лет работы в России привела его в Данию, где он стал профессором экспериментальной физики Копенгагенского университета, давшего миру в XIX в. Х. Эрстеда и в XX в. Н. Бора. Кратценштайн до конца своих дней поддерживал связи с Петербургской Академией наук и с благодарностью вспоминал годы работы в ней. Его жизнь в Дании, как и в России, отличалась широтой научных интересов и смелостью в практических начинаниях — от сооружения говорящей машины, посланной на конкурс в Петербург, до проектирования управляемых воздушных шаров.

Жизненный путь Кратценштейна, прослеженный на основе его публикаций, немногочисленных зарубежных работ о нем и богатого материала Архива Академии наук СССР, вносит новые штрихи в историю науки XVIII в. и в представления о событиях в Петербургской Академии наук ломоносовского периода.

Основные даты жизни и деятельности Х. Г. Кратценштейна

| | | |
|-----------|-------------------------|--|
| 1723 | 30 января | — в Вернигероде родился Христиан Готлиб Кратценштейн. |
| 1742 | 28 апреля | — поступил на медицинский факультет Галльского университета. |
| 1743 | | — премирован Бордской Академией наук за сочинение по теории испарения. |
| 1744—1745 | | — публикация «Трактата о пользе электричества в медицине». |
| 1746 | 10 мая | — окончил университет со званием доктора медицины. |
| 1746—1748 | | — преподавал приватно физику и математику в Галльском университете. |
| 1748 | 10 июня | — избран членом Леопольдины. |
| 1748 | 8/19 июля | — прибытие в Петербург по контракту на должность профессора механики (академика) Петербургской Академии наук и подписание присяги. |
| 1752 | 30 июня— 23 сентября | — плавание с научными целями на фрегате «Варахаил». |
| 1753 | 13 августа | — уволен из Петербургской Академии наук по истечении срока контракта. |
| 1753 | 20 сентября | — прибытие в Копенгаген. |
| 1753 | 15 октября | — первая публичная лекция в качестве профессора экспериментальной физики Копенгагенского университета. |
| 1753 | 19 ноября | — избран в Датское научное общество. |
| 1754 | 8 мая | — вступил в брак с Анне Маргрете Хаген. |
| 1754—1756 | | — заведовал «электролечебницей» в Копенгагене. |
| 1756 | 14 сентября | — избран иностранным членом Петербургской Академии наук. |
| 1757 | 30 марта | — родилась дочь Ловизе. |
| 1758 | | — первое издание университетского учебника физики. |
| 1763 | | — назначен ординарным профессором. |
| 1780 | | — избран ректором Копенгагенского университета, а до этого несколько раз — деканом. |
| 1783 | 24 декабря | — смерть жены Анне Маргрете. |
| 1784 | 26 сентября | — вступил в брак с Анной Марией Тун. |
| 1786 | | — уволился из университета. |
| 1754—1793 | | — научно-исследовательская, педагогическая и изобретательская деятельность в Дании. |
| 1780 | 19 сентября и | |
| 1794 | декабрь | — дважды премирован Петербургской Академией наук за решения конкурсных задач. |
| 1795 | 7 июля | — скончался в Копенгагене, похоронен там же. |

Принятые сокращения

- ЛО ААН — Ленинградское отделение Архива Академии наук СССР.
- Ломоносов, ПСС — Ломоносов М. В. Полн. собр. соч. Т. 1—11. М.; Л., 1950—1983.
- Материалы — Материалы для истории императорской Академии наук. Т. 1—10. СПб., 1885—1900.
- НБ ТГУ — Научная библиотека Тартусского государственного университета.
- ОР ГПБ — Отдел рукописей Государственной публичной библиотеки им. М. Е. Салтыкова-Щедрина.
- Протоколы — Протоколы заседаний Конференции императорской Академии наук с 1725 по 1803 года. Т. 1—4. СПб., 1897—1911.
- ЦГАВМФ — Центральный государственный архив Военно-Морского Флота СССР.
- Acta — Acta Academiae Scientiarum Imp. Petropolitanae. Т. 1—6. Petropoli, 1778—1782.
- Briefwechsel — Die Berliner und die Petersburger Akademie der Wissenschaften im Briefwechsel Leonhard Eulers. Т. 1—3. Berlin, 1959—1976.
- Novi Comm. — Novi commentarii Academiae scientiarum Imp. Petropolitanae. Т. 1—20. Petropoli, 1750—1776.

Именной указатель

- Александр I (1777—1825) 107
 Амман Иоганн (1669—1730) 112
 Амо Антон (Amo A. U., 1700—
 1782) 12
 Андерсон П. П. 65, 69
 Антон Ульрих Брауншвейгский
 12
 Ахундов М. Д. 98
 Бартолин Томас (1616—1680) 84
 Бартолин Эразмус (1625—1698)
 84
 Барятинский И. С. (1740—1811)
 106
 Бекман Иоганн (Beckmann J.,
 1739—1811) 84, 91
 Белый Ю. А. 84
 Беляев И. И. (1710—1788) 43
 Бенгиги Исаак (Benguigui I.),
 24, 27
 Бергман Торберн (1735—1797)
 28
 Бернstorф Андреас (1735—1797)
 114
 Бернулли Даниил (1700—1782)
 56, 58, 59, 62, 110
 Беро Лоран (1703—1774) 15
 Биленфельд Якоб (1716—1770)
 32
 Бильфингер Георг (1693—1750)
 11
 Бланшар Франсуа (1753—1809)
 109
 Блэк Джозеф (1728—1799) 11
 Блюментрост Л. Л. (1692—1755)
 13
 Богач Ян (1724—1768) 25
 Бозе Георг (1710—1761) 17, 49
 Болотов А. Т. (1738—1833) 26,
 27
 Бор Нильс (1885—1962) 88, 89,
 122
 Браге Тихо (1546—1601) 84
 Браун И. А. (1712—1768) 35,
 37, 38, 66, 70, 77, 104
 Брукнер И. 42
 Бугге Томас (1740—1815) 103
 Буге Пьер (1698—1758) 57, 62
 Бургаве Герман (1668—1738) 39
 Бурьян Абелль (1752—1816) 107
 Бухвальд Балтазар (1697—
 1763) 88
 Бюффон Жорж (1707—1788) 14
 Бюхнер Андреас (1701—1769)
 12, 13
 Верн Жюль (1828—1905) 109
 Вильке Иоганн (1732—1796) 28
 Винклер Иоганн (1703—1770)
 17, 19
 Виноградов Д. И. (1720—1758)
 11
 Винсгейм Х. Н. (1694—1751) 39
 Вольф Христиан (1679—1754)
 11, 12, 14, 32, 88
 Гагарин Ю. А. (1934—1968) 106
 Галилей Галилео (1564—1642)
 61
 Галлей Эдмунд (1656—1742) 70,
 116, 117
 Галлер Альбрехт (1708—1777)
 14, 85, 112, 113
 Гамбергер Георг (1699—1755)
 15, 16
 Гаузен Христиан (1693—1743)
 17—19
 Гейер Г. 12
 Гейнзиус Готфрид (1709—1769)
 30, 33, 45
 Гельмгольц Герман (1821—1894)
 110, 114
 Герике Отто (1602—1686) 19
 Гёйсс Иоахим (1745—1786) 108
 Гобиль Антуан (1689—1759) 55
 Голицын Д. А. (1734—1803) 24,
 109
 Головин М. Е. (1756—1790) 111
 Гольдберг А. Л. 35
 Гордон Андреас (1712—1757) 17,
 19
 Гофман Фридрих (1660—1742) 12
 Гравезанд Вильгельм (1688—
 1742) 41, 96
 Греффье 27
 Гrimmель И. Э. (1703—1758) 36
 Гришов А. Н. (1726—1760) 50,
 62, 64, 66, 70, 79
 Гуриков В. А. 46
 Д'Арлан Франсуа (1742—1809)
 106
 Дашкова Е. Р. (1744—1810) 107

- Дезагюлье Жан (1683—1744) 15,
 16, 19
 Декарт Рене (1596—1650) 105
 Делиль Жозеф (1688—1768) 30,
 104
 Делиль де ла Кройер Луи
 (1690—1741) 66
 Демидовы 36
 Детардинг Георг (1671—1747)
 86
 Дивиш Прокоп (1698—1765) 24
 Додар Дени (1634—1707) 112,
 113
 Додсон 116
 Доллонд Джон (1706—1761) 101
 Домашнев С. Г. (1743—1795) 90,
 111
 Дошпельмайер Иоганн (1671—
 1747) 19
 Дэнс Сэмюэль 117
 Диофэ Шарль (1698—1739) 16
 Екатерина II (1729—1796) 106,
 107
 Елизавета Петровна (1709—
 1761) 35, 48, 49

 Жаллабер Жан (1712—1768) 25,
 26
 Жиффар Генри (1825—1882) 110

 Зайцев А. И. 118
 Зендель Н. (1686—1757) 19

 Иенсен Иенс (ум. 1753) 91
 Иенсенius Карл (1726—1795) 93

 Каау-Бургаве Абрахам (1715—
 1758) 39, 42
 Кавендиш Генри (1731—1810)
 108
 Кайзер 64
 Кельпепер Э. 46
 Кемпелен Вольфганг (Kempelen
 W., 1734—1804) 114
 Кеплер Иоганн (1571—1630) 84,
 105
 Киршник Франц (1741—1802)
 111
 Клейнфельд Готфрид 58, 60, 78
 Клингеншперна Самуэль (1689—
 1765) 19
 Клингштедт Т. И. (1710—1786)
 68, 74
- Кнаппе Хельмут 6
 Козицкий Г. В. (1724—1775) 98
 Коук Дж. 54
 Колонг И. П. (1839—1901) 73
 Колумб Христофор (1451—1506)
 23, 116
 Кондорсе Антуан (1743—1794)
 107
 Корсаков И. А. (ум. 1770) 64
 Корфф Иоганн (1697—1766) 66,
 68
 Котельников С. К. (1723—1806)
 60, 88
 Красильников А. Д. (1705—
 1773) 104
 Кратценштейн Андреас, брат
 (1718—1765) 9, 43
 Кратценштейн Анна Мария
 (Тун), вторая жена (1753—
 1827) 91
 Кратценштейн Анне (Хаген),
 жена (1734—1783) 91
 Кратценштейн Генрих, брат
 (1726—1790) 9
 Кратценштейн Карл, сын (1755—
 1764) 91
 Кратценштейн Ловизе (Стуб),
 дочь (1757—1844) 119
 Кратценштейн Мария (Маннесен),
 мать (1690—1769) 9
 Кратценштейн Мартин, брат
 (1720—?) 9
 Кратценштейн Томас, отец
 (1684—1765) 9
 Крафт Георг (1701—1754) 30
 Крафт Л. Ю. (1743—1814) 115
 Крашенинников С. П. (1711—
 1755) 30, 39, 47, 58, 62
 Кристиан I (1426—1481) 83
 Кристиан VII (1749—1808) 85
 Круэ К. Ф. (1727—1799) 94
 Крюгер Иоганн (1715—1759) 14,
 16, 18—20, 22, 26, 31
 Кук Джеймс (1728—1779) 73

 Лавуазье Антуан (1743—1794)
 12, 107, 109
 Лаланд Жозеф (1732—1807) 104
 Ланге Иоганн (1698—1765) 12
 Лейбниц Готфрид (1646—1716)
 11, 102, 105
 Лейтман И. Г. (1667—1736) 42,
 102
 Лексель А. И. (1740—1787) 88
 Леопольд I (1640—1705) 13

- Леруа Пьер (1717—1785) 107
 Лессинг Готхольд (1729—1781) 8
 Линней Карл (1707—1778) 87,
 91
 Лихтенберг Георг (1744—1799) ·
 28
 Лодберг Кристен (1699—1773) 88
 Ломоносов М. В. (1711—1765) 5,
 11, 30, 36—40, 47—50, 53,
 58, 61, 62, 74—81, 86, 90,
 98, 103, 104, 121
 Лопухин 36
 Лукан Марк Анней (39—65) 118
 Лъоцци М. 61
 Люберас И. Г. 73
 Любецкий И. 36
 Макер Пьер (1718—1784) 11
 Максвелл Джеймс (1831—1879)
 22
 Марат Жан Поль (1743—1793)
 24, 101
 Мартин У. 83
 Маршалл Д. 46
 Масон 54
 Мёнье Жан Батист (1754—1793)
 109
 Миллер Г. Ф. (1705—1783) 3,
 47, 57, 66—68, 80, 87, 89,
 96, 98, 101, 104
 Миллер Дайтон (1866—1941) 114
 Мольцан Йохан (1749—1756) 86
 Монгольфье Жозеф (1740—1810)
 106—108
 Монгольфье Этьен (1745—1799)
 106—108
 Мопертюи Пьер (1698—1759) 32,
 70
 Мортенсон И. 19
 Моунстен 116
 Мушенбрек Петер (1692—1761)
 19, 96
 Миленстедт И. А. (1746—1819)
 108
 Мюльпфордт Г. (Mühlfordt G.) 13
 Набоко Я. П. 26, 95
 Найт 59
 Невская Н. И. 37, 104
 Некрылова А. Ф. 99
 Нибур Бартольд (1776—1831) 91
 Нибур Карстен (1733—1815) 91
 Нидхэм Джон (1713—1781) 14
 Никитин З. 66
 Нолле Жан (1700—1770) 17, 28,
 96
 Ньюトン Исаак (1642—1727) 22,
 48
 Орд-Хьюм А. 54
 Павлова Г. Е. 107
 Паульсон П. 26, 95
 Петерсен Иохан (1747—1789) 94
 Петр I (1672—1725) 13, 33, 36,
 93
 Петр III (1728—1762) 36
 Пивати Джованни (1689—1764)
 24
 Пилатр де Розье Жан (1756—
 1785) 106
 Погребынский И. Б. 102
 Полак Л. С. 105
 Полени Дж. (1689—1761) 70
 Понтоппидан Эрик (1698—1764)
 86
 Попов Н. И. (1720—1782) 37,
 39, 45—47, 60, 76, 77, 80,
 90, 103, 104, 121
 Прасковья Федоровна 33
 Пристли Джозеф (1733—1804)
 11, 28
 Раазумовский А. Г. (1709—1771)
 35
 Разумовский К. Г. (1728—1803)
 30, 35, 37, 39, 40, 57, 121
 Раскин Н. М. (1906—1986) 38
 Рейзэр Г. У. (р. 1718) 11
 Рёмер Оле (1644—1710) 60, 84,
 85, 101
 Ржевкин С. Н. 114
 Рихман Г. В. (1711—1753) 10,
 15, 19, 25, 30, 38, 40, 43, 45,
 47, 48, 50, 51, 55, 58, 60,
 61, 77—80, 98, 121
 Робер 106
 Розенбергер Фердинанд 16
 Ройzman Л. 67
 Роттбол Кристиан (1727—1797)
 86
 Румовский С. Я. (1734—1812) 103
 Рэлей Джон (1842—1919) 110
 Салам Абдул 22
 Свингден Ян ван (1746—1823) 109
 Сегнер Иоганн (1704—1777) 32
 Сиге де ла Фон Жозеф (1717—
 1799) 24
 Сикст IV 83
 Скотт (компасный мастер) 71

- Скотт Бенджамин 44
 Сноррасон Эгиль (Snorrason E.)
 6, 7, 9, 14, 20, 43, 69, 81,
 87—97, 102, 108, 115
 Соваж де ла Круа Пьер (1706—
 1767) 24
 Спенглер Лоренц (1720—1807)
 93, 95
 Стенон Николай (1638—1686) 84
 Строгановы 36, 42
 Струэнс Йохан (1737—1772) 85
 Стуб Отто (1754—1827) 119
 Теплов Г. Н. (1717—1779) 31
 Теске Иоганн (1704—1772) 23,
 94
 Тирютин Ф. Н. (р. 1728) 114
 Тредиаковский В. К. (1703—
 1769) 30
 Тремер Иогани 35
 Тура Христиан (1730—1792) 119,
 120
 Уотсон Вильям (1707—1787) 25
 Фабер Георг 20, 23, 94
 Феррейн Антуан (1693—1769)
 112, 113
 Физо Арман (1819—1896) 61
 Финк Томас 84
 Фишер Иоганн (1697—1771) 47
 Франк М. Л. 107
 Франке Август (1663—1727) 12,
 13
 Франке Хорст 7
 Франклайн Бенджамин (1706—
 1790) 17, 28, 106
 Фредерик V (1723—1766) 85, 94
 Фридрих-Вильгельм I (1688—
 1740) 10, 11
 Фусс Н. И. (1755—1825) 89, 90
 Хаген Бернхард (1696—1747) 91
 Харрисон Джон (1693—1776) 69
 Хасков 103
 Хёвингхоф Хенрик (1740—1780)
 100
 Хойерман Георг (1723—1768) 95
 Хоксби Фрэнсис (ум. 1713) 17
 Хольштейн Йохан (1694—1763)
 88
 Хорребов Кристиан (1718—1776)
 103
 Хорребов Педер (1679—1764) 66,
 68, 84
- Хут Вильгельм (1717—1806) 114
 Цверава Г. К. 56
 Цветков И. Ф. 73
 Чинья Джованни (1734—1790)
 28
 Шарль Жак (1746—1823) 106—
 108
 Швабе Х. 7, 10
 Шееле Карл (1742—1786) 11
 Шереметев П. Б. (1713—1788) 26
 Шлихтинг 42
 Шрейбер И. Ф. 78
 Шталль Георг (1659—1734) 11—
 14, 20
 Штеллин Я. Я. (1709—1785) 88—
 90
 Штольберг Вольф (1714—1765) 8
 Штольберг Генрих (1746—1778)
 9
 Штольберг Христиан (1691—
 1771) 8
 Штрубе де Пирмонт Ф. Г.
 (1704—1790) 40, 47
 Шумахер И. Д. (1696—1761) 33—
 35, 40, 45, 61, 74, 75, 77—
 79
 Шютцы 9
 Эвик 116
 Эдер Георг (1728—1791) 85, 86
 Эйлер И. А. (1734—1800) 80,
 87—90, 117
 Эйлер Леонард (Euler L., 1707—
 1783) 5, 29—35, 38, 40, 41,
 45, 46, 56—59, 62—64, 76—
 80, 88, 90, 98, 105, 107, 109,
 117, 121
 Эйнштейн Альберт (1879—1955)
 22
 Эпинус Ф. У. Т. (1724—1802) 15,
 90, 115
 Эрик Померанский 83
 Эрстед Ханс (1777—1851) 93,
 122
 Якобс Эдуард (Jacobs E.) 6, 8,
 9, 87, 93, 118
 Beckert M. 81, 91
 Brentjes B. 12
 Hübner H. 10
 Stybe S. E. 84
 Woolf H. 103

Оглавление

| | |
|--|-----|
| Предисловие | 5 |
| Глава 1 | |
| В Германии | 8 |
| Глава 2. | |
| В России | 30 |
| Глава 3. | |
| Мореплавание | 64 |
| Глава 4. | |
| В Дании | 83 |
| Заключение | 121 |
| Основные даты жизни и деятельности Х. Г. Кратценштейна | 123 |
| Принятые сокращения | 125 |
| Именной указатель | 126 |



Ю.Х.Копелевич, Г.К.Цверава

**Христиан Готлиб
КРАТЦЕНШТЕЙН**

30 к.



«НАУКА»
Ленинградское
отделение